ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mustafa AĞUŞ

ALTYAPI BİLGİ SİSTEMLERİ VE ÜLKEMİZDE UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ
ANABİLİM DALI

ADANA, 2011

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ALTYAPI BİLGİ SİSTEMLERİ VE ÜLKEMİZDE UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Mustafa AĞUŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 06/10/2011 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/~~Oyçokluğu~~ ile Kabul Edilmiştir.

…….....	……..……	….....
Prof. Dr. A. Oğuz DİNÇ	Prof. Dr. Süha BERBEROĞLU	Prof. Dr. Suat ŞENOL
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. İlhami YEĞİNGİL
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALTYAPI BİLGİ SİSTEMLERİ VE ÜLKEMİZDE UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Mustafa AĞUŞ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ
ANABİLİM DALI

Danışman :Prof. Dr. Akın Oğuz DİNÇ
Yıl: 2011, Sayfa:103
Jüri :Prof. Dr. Akın Oğuz DİNÇ
:Prof. Dr. Süha BERBEROĞLU
:Prof. Dr. Suat ŞENOL

Kentlerin büyümesine paralel olarak ihtiyaçları da büyümektedir. Bu ihtiyaçların başında kentin; su, iletişim ve enerji ihtiyaçları gelmektedir. Bu yüzden Şebekelerle ilgili yapılan çalışmalarda alınacak kararlar hızlı ve pratik olmalıdır. Bu durumda Altyapı Bilgi Sistemleri devreye girmektedir.

Altyapı Bilgi Sistemlerinin içme suyu, atık su ve yağmursuyu şebekelerine ait kısmında yapılan çalışmalar ele alınarak; ülkemizde gösterilen faaliyetler, üretim aşamaları, kullanılan yöntemler, karşılaşılan sorunlar, Altyapı Bilgi Sistemi kurulumu ve kullanımından beklenen faydalar incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda ülkemizdeki çalışmaların kurulumu ve yaşatılması konusunda maliyet, tasarım, veri elde etme ve sistemin devamlılığını sağlama konularında problemlerle karşılaşıldığı görülmüştür. Tüm bu sorunlara rağmen ülkemizdeki yerel yönetimler Coğrafi Bilgi Sisteminin önemini her geçen gün daha fazla anlamakta ve bu konudaki çalışmalarına hız katmaktadır.

Bu çalışmada Adana Güney Bölgesinde bulunan 2094,53 Ha alan üzerindeki 36 mahalleye ait ADANA ASKİ Seyhan 1. Kısım Altyapı Bilgi Sistemi adı altında bir yıllık süreç içerisinde tamamlanmış olan ABS projesi değerlendirilmiştir. Çalışma sahasındaki içme suyu, atık su ve yağmur suyu şebeke elemanlarına ait koordinat ve öznitelik verilerinin elde ediliş biçimleri ve sistem içerisindeki ilişkileri değerlendirilmiştir. Adres tanımlama için gerekli ilçe, yol, mahalle ve kapı no verilerinin birbirleriyle ve içme suyu abone bilgileri ile ilişkilendirilmesi değerlendirilmiştir.

Altyapı Bilgi Sistemi kurulum ve kullanımı için yapılan değerlendirmeler sonucunda; Altyapı Bilgi sisteminin, kentlerin gelişim politikaları için doğru kararlar alınması ve altyapı tesis yönetiminin daha hızlı ve daha az maliyet ile sağlanması için gerekli bir araç olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Altyapı Bilgi Sistemi, Adana, Kurulum ve kullanımı

ABSTRACT

MSc THESIS

INFRASTRUCTURE INFORMATION SYSTEMS AND ASSESSMENT OF APPLICATIONS IN OUR COUNTRY

Mustafa AĞUŞ

CUKUROVA UNIVERSITY
DEPARTMENT OF REMOTE SENSING AND GEOGRAPHIC AND INFORMATION SYSTEMS
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

Supervisor :Prf. Dr. Akın Oğuz DİNÇ
Year: 2011, Pages:103
Jury :Prof. Dr. Akın Oğuz DİNÇ
:Prof. Dr. Süha BERBEROĞLU
:Prof. Dr. Suat ŞENOL

Parallel to the growth of cities their needs have also increased. The primary needs of the cities are water, communication, transportation and energy. Therefore, decisions has to be made concerning networks, in which must be quick, practical and efficient. In order to overcome these problems Infrastructure Information Systems(IIS) are developed and used.

The application areas of IIS are: drinking water, waste water, and rain water collection and distribution. In this study; three cities (Istanbul, Ankara and Bursa) IIS are evaluated and the stages of the development of an IIS for Adana ASKI, Turkey are presented. Methods used, problems encountered, the installation and the expected benefits from the use of IIS in Adana ASKI are discussed. Also installation and development of IIS in selected cities are evaluated for cost, design, data acquisition, and problems encountered during updates and efficient use of the systems. Despite of all of these problems, local authorities that are using IIS are increasing in numbers.

The development of ISS for ASKİ, Adana including 36 districts covering 2094.53 ha of area which was located in the south of the city. Methods of obtaining the coordinate and attribute data for the network components of drinking water, waste water and rain water in the study area and the relationship between the systems are developed. Necessary information such as: address identification of the households, district name, road name, and door numbers for each client and other associated data for drinking water information system have been collected and entered into the database.

As a result of evaluation of the installation and use of Infrastructure Information Systems for different cities in Turkey: IIS which is essential for healthy and sustainable urban development and it provides efficient data management and lower cost, for infrastructure facility organization and development.

Key Words: Infrastructure Information System, Adana, Post Occupancy Evaluation

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımın her aşamasında beni yönlendiren ve yardımlarını esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Akın Oğuz DİNÇ'e içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
TEŞEKKÜR III
İÇİNDEKİLER III
TABLOLAR DİZİNİ VI
ŞEKİLLER DİZİNİ VIII
KISALTMALAR XII
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 3
2.1. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ 3
2.1.1.CBS Uygulama Alanları 5
2.2. Kent Bilgi Sistemleri 9
2.2.1. Kent Bilgi Sistemi Kurulum amacı 11
2.2.2. Ülkemizde Kent Bilgi Sistemi Çalışmaları 12
2.2.2.1. Ankara Kent Bilgi Sistemi (AKBS) 12
2.2.2.2. İstanbul Büyük Şehir Belediyesi KBS çalışmaları 12
2.3. ALTYAPI BİLGİ SİSTEMİ 18
2.4.TÜRKİYE'den Örnekler ile Altyapı Bilgi Sistemi Uygulamaları 19
2.4.1. İstanbul Altyapı Bilgi Sistemi (İSKABİS) 19
2.4.2. BUSKİ Coğrafi Bilgi Sistemi 34
3. MATERYAL VE METOD 55
3.1 MATERYAL 55
3.1.1 Adana Su Ve Kanalizasyon İdaresi (Aski) Altyapı Bilgi Sistemi 55
3.1.2 ASKİ ABS Projesi Amacı 58
3.1.3 ASKİ ABS'nde Kullanılan Donanımlar 59
3.2 METOD 61
3.2.1. Altyapı Bilgi Sisteminin Kuruluş Aşamaları 61
3.2.2 ASKİ ABS'nde Kullanılan Yazılımlar 63
3.2.3. ASKİ ABS Kurulumunda Veri Toplanması ve Girişi 65

4. ARAŞTIRMA BULGULARI 67
4.1. ADANA ASKİ Seyhan 1.Kısım ABS Verileri 67
4.2. ASKİ ABS Veri Yapısı Ve Katmanlar 70
4.3. ASKİ ABS İşlev Ve Yetenekleri 72
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 81
5.1. Altyapı Bilgi Sistemikurulumunda Karşılaşılan Sorunlar 831
5.1.1 İdari Sorunlar 82
5.1.2 Veri temini konusunda karşılaşılan sorunlar 83
5.2. Altyapı Bilgi Sistemi Kurulma Nedenleri 834
5.3. ABS Kurulum Aşamaları 837
5.3.1. Etüd Çalışması ve Beklentilerin Belirlenmesi 87
5.3.2. Donanım ve Yazılım Seçimi 89
5.3.3. Çalışma Alanının Belirlenmesi 91
5.3.4. Mevcut verilerin değerlendirilmesi 91
5.3.5. Sahadan toplanacak verilerin Belirlenmesi 92
5.3.6. Veriler arası ilişkilerin oluşturulması 92
5.3.7. Katman Yapısı ve Tablosal yapının oluşturulması 93
5.3.8. Mevcut ve Araziden Toplanan verilerin sisteme aktarılması 93
5.3.9. Sorgulama ve Analiz Yazılımlarının Geliştirilmesi 93
5.3.10. Örnek Bir ABS Katman Yapısı 94
5.4. Sağladığı Faydalar 95
5.5. Öneriler 97
KAYNAKLAR 101
ÖZGEŞMİŞ 101

TABLOLAR DİZİNİ **SAYFA**

Tablo 2.1 İSKABİS İdari Yapılanması.....22
Tablo 2.2 BUSKİ Bileşenleri.....36
Tablo 2.3 BUSKİ Altyapı tesisleri DGN ve CBS formatındaki uzunluk listeleri.....44
Tablo 4.1ASKİ AYBIS Seyhan 1. Kısım Şebeke Hat Uzunlukları 67
Tablo 4.2 Atık su şebekesine ait hat uzunluk sorgusu.....68
Tablo 4.3 İçme suyu şebekesine ait obje adetleri.....68
Tablo 4.4 ASKİ ABS Katmanları.....72
Tablo 5.0.1 ABS Adres Tanımlayıcı Katmanları. 94
Tablo 5.2 ABS Şebeke Elemanlarına Ait Katman Yapısı 95

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 2.1 CBS Katmansal Yapısı(http://www.gis.hctx.net/).....3
Şekil 2.2 CBS Bileşenleri 5
Şekil 2.3 CBS Uygulama Alanları (gisturk.wordpress.com).....6
Şekil 2.4 Kent Bilgi Sistemi Bileşenleri.....10
Şekil 2.5 Ankara KBS Web Tabanlı Adres Sorgulama.....15
Şekil 2.6 İSKABİS Teknolojik Tasarımı.....24
Şekil 2.7 İSKABİS Uygulama Ekran Görüntüsü.....25
Şekil 2.8 İSKABİS Kayıp ve Kaçak Takibi.....26
Şekil 2.9 İSKABİS Binalar ve Barkod Sistemi ile Entegre Edilmiş Abone Bilgileri 27
Şekil 2.10 İSKABİS Endüstriyel Tesislere ilişkin Uydu görüntüsü 28
Şekil 2.11 İSKABİS Emlak ve Üstyapı Bilgileri Düzenleme Penceresi.....28
Şekil 2.12 Ulusal Adresi Veri tabanı ile İSKABİS Entegrasyonu 29
Şekil 2.13 ISKABIS Arıza Takip ve Kontrol işlevi 30
Şekil 2.14 Kuyu Yönetim Ekranı 31
Şekil 2.15 İSKABİS GEOWEB ile Harita Rapor ve Grafikler.....32
Şekil 2.16 BUSKİ ABS Coğrafi Üzerinde Bina yoğunluk Haritası.....37
Şekil 2.17 BUSKİ ABS Bina ve Abone Verilerini İlişkilendirilmesi 37
Şekil 2.18 Kaçak Su Kullanan Aboneler 39
Şekil 2.19 Altbölge Sınırları ve Binalar.....39
Şekil 2.20 2008 Yılı Mahallelere Göre Kişi Başı Su Harcama Oranları Tematik Haritası.....40
Şekil 2.21 Geomedia Programında İçme suyu Verileri ve Uydu Görüntüsü (Bursa, Mudanya) 42
Şekil 2.22 Geomedia Üzerinde Geliştirilmiş Kanalizasyon Bilgileri Aktarım ve Sorgulama Programı 43
Şekil 2.23 Geomedia Üzerinde Geliştirilmiş Yağmursuyu Bilgileri Aktarım ve Sorgulama Programı 44
Şekil 2.24 BUSKİ ABS Emlak Bilgi Sistemi Programı İrtifak ve Emlak Bilgi Giriş Ekranları 1 45

Şekil 2.25 BUSKİ ABS Emlak Bilgi Sistemi Programı İrtifak ve Emlak Bilgi Giriş Ekranları 2 46
Şekil 2.26 Geomedia Programı ile Hazırlanmış, Emlak Verileri için Mülkiyet Bilgisine Göre Tematik Harita 47
Şekil 2.27 Geomedia Programı ile Hazırlanmış, Emlak Verileri için Kullanım Amacı Bilgisine Göre Tematik Harita 48
Şekil 2.28 BUSKİ Ana Bilgisayar Odası ve Ana Bilgisayarlar 49
Şekil 2.29 Geomedia Programı İle BUSKİ ABS'de Yer Alan Bütün Verilerin Bir Arada Açılmış Haritası 1 50
Şekil 2.30 Geomedia Programı İle BUSKİ CBS'de Yer Alan Bütün Verilerin Bir Arada Açılmış Haritası 2 51
Şekil 2.31 BUSKİ ABS WebMap Programı Arayüzü 52
Şekil 3.1 Adana Büyük Şehir Belediyesi Hizmet Alanı 55
Şekil 3.2 Seyhan 1. Kısım Altyapı Bilgi Sistemi Çalışma Sahası 56
Şekil 3.3 Seyhan 1. Kısım Altyapı Bilgi Sistemi Çalışma Sahası 57
Şekil 3.4 ASKİ Sabit GPS Referans istasyonu 60
Şekil 3.5 Gezici GPS Aleti 60
Şekil 3.6 ASKİ ABS Kurulum Aşamaları 62
Şekil 3.7 ASKİ ABS Özellikleri 65
Şekil 4.1 İçme suyu hatlarının boru çapına göre renklendirildiği grafik veri 69
Şekil 4.2 Emek mahallesindeki vana adetini ve grafik durumunu gösteren analiz sonucu. 70
Şekil 4.3 ASKİ ABS Yazılımı Genel ve Altyapı Sorgulama Ekranı 73
Şekil 4.4 ASKİ ABS Yazılımı Adres Sorgulama İşlevi 74
Şekil 4.5 ASKİ ABS Yazılımı Önemli Yer Sorgulama İşlevi 74
Şekil 4.6 ASKİ ABS Yazılımı Abone Sorgulama İşlevi 75
Şekil 4.7ASKİ ABS Yazılımı Fotoğraf Ekleme İşlevi 76
Şekil 4.8 ASKİ ABS Yazılımı Belge Yönetimi İşlevi 77
Şekil 4.9 ASKİ ABS Yazılımı İçme Suyu Hattı Sorgulama İşlevi 77
Şekil 4.10 ASKİ ABS Kapatılan vana sonucu susuz kalacak yerlerin grafik gösterimi 78

Şekil 4.11 ASKİ ABS Bölge Bazlı Şebeke Yeterlilik Analizi.....79
Şekil 4.12 Aboneliği olmadan İçme Suyu Kullanan Binalar (Kırmızı renkte).....79
Şekil 5.1 ABS Katman Yapısı.....94

KISALTMALAR

ABS	: Alt Yapı Bilgi Sistemi
AKBS	: Ankara Kent Bilgi Sistemi
ASKİ	: Adana Su ve Kanalizyon İdaresi
BUSKİ	: Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi
CAD	: Computer Aided Design
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
EMIS	: Emergency Management Information System
GIS	:Geographic Information System
GPS	:Global Positioning System
İETT	: İstanbul Elektrik Tramway ve Tünel İşletmesi
İGDAŞ	:İstanbul Gaz Dağıtım A.Ş.
İSKABİS	: İstanbul Su ve Kanalizasyon Altyapı Bilgi Sistemi
İSKİ	: İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
KBS	: Kent Bilgi Sistemi
MAKBİS	: Malatya Kent Bilgi Sistemi
MIS	:Management Information System
SCADA	: Supervisory Control and Data Acquisition
TEDAŞ	: Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş.
WFS	:Web Feature Services
WMS	: Web Map Services

1. GİRİŞ

İnsanların yaşamlarını kolaylaştırmak ve toplumsal hayatın düzenli bir şekilde devamlılığını sağlamak adına çeşitli disiplinler ve iş kolları meydana gelmiştir. Bu işkolu ve disiplinler geçmişten günümüze kadar toplumsal hayatın karmaşıklaşması üzerine, işlevlerini yerine getirmek için aldıkları kararları, daha çabuk ve daha doğru almaları gerektiği ortaya çıkmıştır. İnsanoğlu, hayatını kolaylaştırmak, elindeki kaynakları kontrol altında tutmak, yaşam kalitesini arttırmak adına bilgiye ihtiyaç duymaktadır. Bilgiyi problemlerin çözümünde kullanmak ve amaçlara hizmet etmesini sağlamak için güvence altına almak, kullanımını kolaylaştırmak, daha hızlı paylaşabilmek gibi gereksinimler ortaya çıkmıştır. Bu yüzden insanlar teknolojinin de gelişimiyle karar destek sistemleri, yönetim bilgi sistemleri ve coğrafi bilgi sistemleri gibi, veriyi belirli bir standartta depolayarak istenilen sorgu ve analizler yapan bilgi sistemlerini geliştirmiştir. Yönetim, güvenlik, sağlık, ekonomi ve daha birçok birim bilgi sistemleri ile kapasitelerini arttırma yoluna gitmiştir.

CBS; yerel yönetimlerde yapılan planlama çalışmalarının da ötesinde acil mühendislik müdahaleleri (yol, su, kanalizasyon telekomünikasyon) ve belediyecilik hizmetlerinin planlanması, diğer hizmetler ile olan eşgüdümün sağlanması kısaca daha düzenli, kontrollü bir yönetim için önemli bir araçtır. Etkin bir şekilde kamu hizmeti üretmenin ve sağlıklı bir planlama gerçekleştirmenin ön şartı olan bilgiye hakim olma gereğinden yola çıkılarak CBS gibi bilgisayara dayalı teknolojilerin yerel yönetimlerde öncelikli olarak yer alması bir zorunluluk haline gelmiştir (Ülkenli, 1997).

Çağımızda bilginin önemi tam olarak ortaya çıkmış ve teknolojinin hızlı gelişimi sayesinde çağımız bilgi çağı haline gelmiştir. 1960'lardan günümüze kadar Coğrafi Bilgi Sisteminin gelişimi yerel yönetimlere büyük katkılar sağlamaktadır. Ülkemizde son 10 yıl içerisinde Kent Bilgi Sisteminin önemi anlaşılmış ve bu konuda çalışmalar yoğunluk kazanmıştır. Bu kapsamda birçok belediye ve belediyelere bağlı kurumlar kendi Coğrafi Bilgi Sistemlerini kurmuştur.

Kent Bilgi Sisteminin, kentin altyapı şebekesine ait tasarımına Altyapı Bilgi Sistemi denmektedir. Altyapı bilgi sistemleri de kentin altyapısına ilişkin problemleri

çözmede doğru karar verme gücünü arttırmak için kullanılmaktadır. Türkiye'de altyapı şebekelerine ait bilgilerin yetersizliği yapılan çalışmalarda birçok problemle karşılaşılmasına neden olmaktadır. Kullanılan ekipmanların teknolojik düzeyleri, maliyeti, dayanıklılığı, bölge için yeterliliği, altyapı şebekelerinin birbirlerine göre olan konumları, arıza durumunda yapılacak müdahaledeki sürecin işleyişi gibi konularda sıkıntılar yaşanmaktadır.

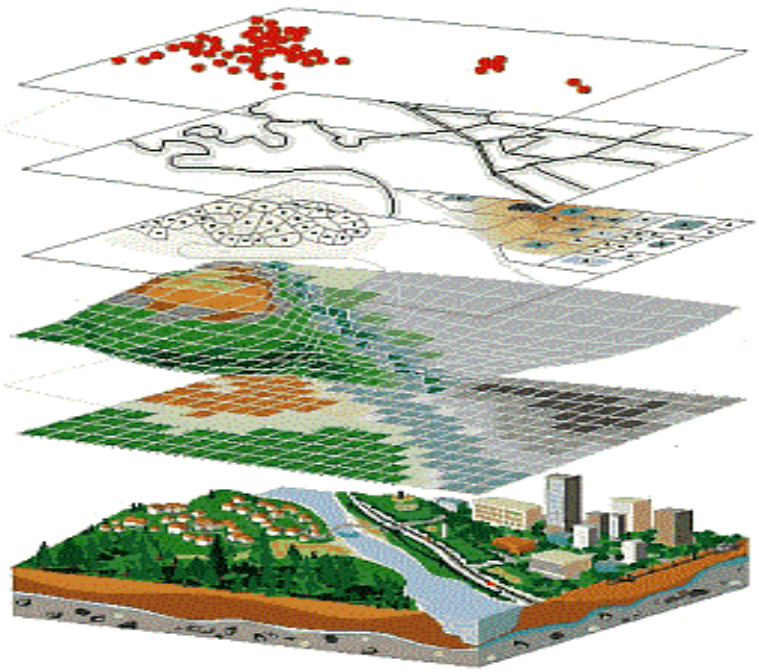
Bu çalışmada Altyapı Bilgi Sistemlerinin tasarım, kurulum ve kullanımında karşılaşılan sorunlara ilişkin incelemeler yapılmıştır. Altyapı Bilgi Sistemiyle çözülmesi beklenen sorunlar araştırılmış ve Ülkemizde bazı yerel yönetimlerin kullandığı Altyapı Bilgi Sistemleri örnek olarak incelenmiştir. İncelemeler sonucunda tasarım, kullanıcı eğitimleri, verilerin birbirleri ile entegrasyonu ve maliyet gibi konulardaki sorunlar ortaya çıkarılmış ve bu sorunların çözümüne ilişkin öneriler sunulmuştur.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Coğrafi Bilgi Sistemi

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS); Dünyanın giderek karmaşıklaşan düzenine karşı, onun konuma dayalı bir modelini oluşturarak, bu model üzerinden, sorunlar üzerinde daha doğru, hızlı ve pratik çözümler üretmeye yönelik sistemlerdir. Bilindiği üzere konuma ilişkin bilgilere haritalar üzerinden erişilmektedir fakat haritalardaki konumsal bilginin karmaşık olması ve sadece konuma dayalı bilginin bazı sorunlara çözüm üretmede yetersiz olması ve teknolojinin de gelişimiyle CBS gelişmiştir. CBS belirlenen bir konuya ait veriler ve o konuyu içeren mekana ait konumsal verilerin birleşimiyle oluşan bir altlık üzerinde geliştirilmektedir. (Örneğin; konu ulaşım ve trafik, konuyu içeren mekan Adana şehri).

Temelde harita bilgisine dayalı işlemlerde yada konum bağlantılı yoğun hacimli verilerle uğraşmak bunları analiz ederek ortaya çıkacak sonuçlara göre bir takım kararların doğru olarak verilebilmesini CBS fonksiyonlarının etkin kullanımı ile mümkün olabilmektedir (Yomralıoğlu, 2000).



Şekil 2.1 CBS Katmansal Yapısı(http://www.gis.hctx.net/)

Coğrafi Bilgi Sistemi için;

CBS, mekansal veya coğrafi koordinatlarla referanslandırılmış verilerle çalışabilmek için tasarlanmış bir bilgi sistemidir. Başka bir deyişle, CBS, hem mekansal olarak referanslandırılmış verilerle çalışılacak bir veritabanı sistemi, hem de bu verilerle çalışmayı sağlayacak işlemler bütünüdür. (Star and Estes, 1990).

CBS; mekansal verilerin toplanması, saklanması, düzenlenmesi, analiz edilmesi ve görüntülenmesi için kullanılan otomatikleştirilmiş sistemlerden oluşur. (Clarke, 1995).

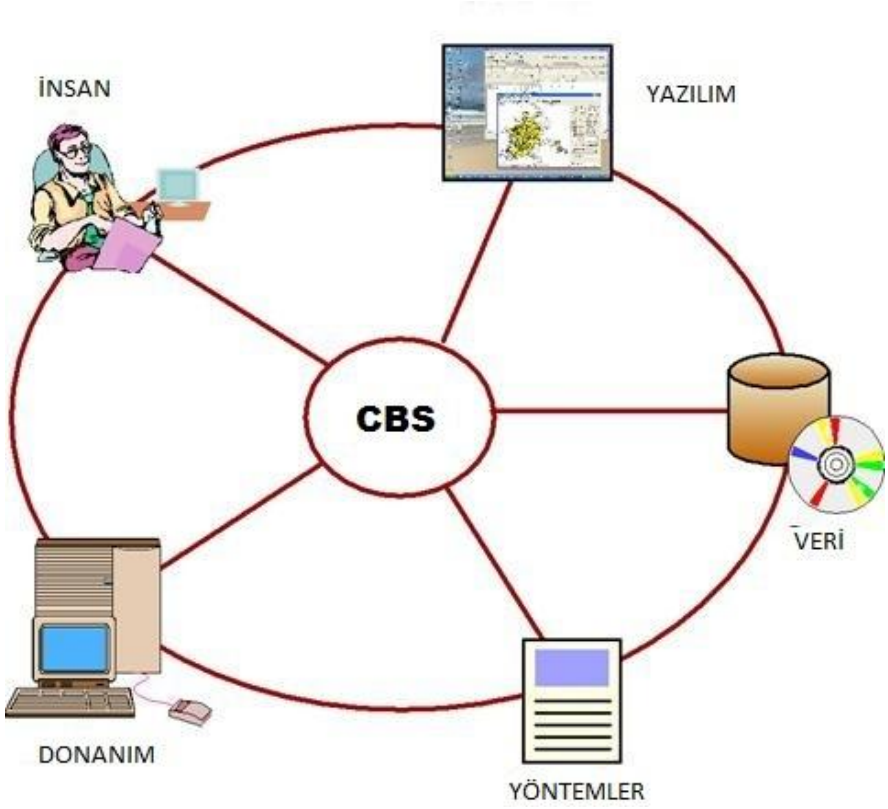
CBS; verilerin saklanması ve yeniden düzenlenmesi; mekansal verilerin belirli amaçlar için gerçek dünyadan alınıp dönüştürülmesi ve görüntülenmesini sağlayan güçlü bir araç setidir. (Burrough, 1986).

CBS, yeryüzü referanslı verileri toplayan, depolayan, kontrol eden, işleyen, analiz eden ve görüntüleyen bir sistemdir. (www.esri.com)

Daha birçok tanım yapılmıştır. Bu tanımların tamamı CBS için aşağıdaki ortak sonuçlarda buluşur.

- Konuma dayalı bir sistemdir.
- Grafik ve grafik olmayan verileri birlikte işler.
- Verilerin toplandığı, depolandığı, ilişkilendirildiği, sorgulandığı analiz edildiği ve bu verilerden problemlerin çözümlerinin üretildiği bir sistemdir.
- Bilgisayar destekli tasarım, Uzaktan Algılama, Veri tabanı Sistemleri ve Bilgisayar destekli Kartoğrafya disiplinlerinin kesişimidir.
- Verinin ve bilginin sistem içerisinde her aşamada bir standart sahibi olduğu görülmektedir.
- Yeryüzünün işlenilecek konu bakımından modelinin oluşturulması ve bu model üzerinde sorulara cevap aranmasıdır.
- Coğrafi bilgiye ulaşmayı daha hızlı, doğru ve kolay sağlayan bir sistemdir.
- Farklı amaçlar için hazırlanmış verileri birbirleri ile ilişkilendirerek daha doğru cevaplar verebilen bir sistemdir.

CBS; mekândaki konumu belirlenmiş verilerin kapsanması, yönetimi, işlenmesi, analiz edilmesi, modellenmesi ve görüntülenebilmesi işlemlerini kapsayan insan, yazılım, veriler, yönetim çemberinden oluşan bir sistemdir. Klasik olarak ve kolayca CBS beş bileşenden oluşmaktadır (Köktürk, 2003). Şekil 2.2, bu bileşenleri şematik olarak göstermektedir.



Şekil 2.2 CBS Bileşenleri

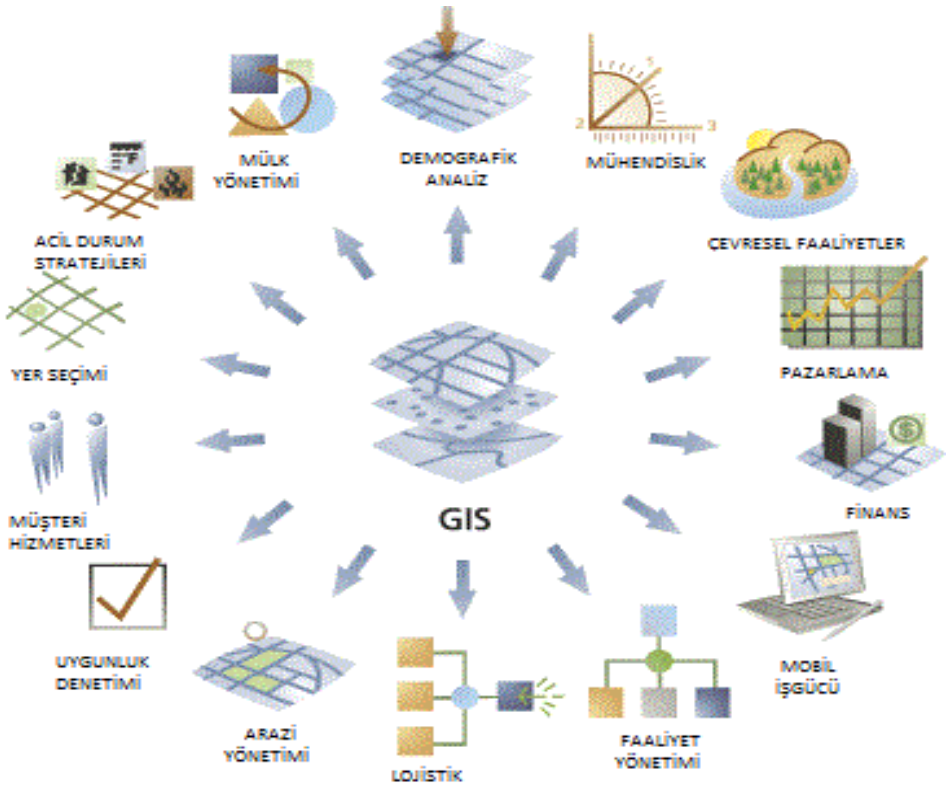
Mekana ilişkin veriler ile yapılacak analiz ve bu analizlerden alınacak kararların maksimum doğruluğa ulaşması için verilerin doğruluğu, güncelliği ve standardı ve bu verilerin kolay ulaşılabilir olması gerekir. Bu görevi de CBS fazlasıyla üstlenir.

2.1.1. CBS Uygulama Alanları

CBS mekana bağlı olarak analiz yapmaya olanak sağlayan bir sistem olduğundan coğrafi verileri kullanarak analiz yapan ve bu analizler doğrultusunda

kararlar vermek durumunda olan bir çok disiplin tarafından benimsenmiştir. Ülkemizde ve dünyada mekanla ilişkisi olan tüm disiplinler CBS'nin bu konudaki gücünün farkına varmış ve tasarımlar üretmeye ve problemlerine CBS ile çözüm aramaya başlamıştır.

CBS için yazılım ve donanım konusundaki gelişmeler daha geniş kitlelerin yönelimine sebep olmuştur. Bir çok disiplinin mekansal analizler için tercih etmesinin dışında internet ağının dünyadaki gelişimi ve bununla birlikte web tabanlı dinamik yazılımların da CBS'de kendini göstermesiyle birlikte mekansal verilere internet üzerinden ulaşılması ve sorgulanması mümkün hale gelmiştir. Bu sayede kurum ve kuruluşların dışında bireylerde CBS'den paylarına düşeni almaya başlamıştır. CBS konumsal analizlere ihtiyaç duyan birçok disiplin tarafından kullanılmaktadır. Şekil 2.3'te görüldüğü gibi konumsal verinin ortak ihtiyaç olmasından dolayı farklı iş alanlarında CBS uygulamalarından faydalanılmaktadır.



Şekil 2.3 CBS Uygulama Alanları (gisturk.wordpress.com)

- Çevresel Uygulamalar:Çevre düzenleme ve planlama, hava ve su kirliliği ile ilgili yapılan çalışmalar, bitki ve havyan türlerinin yaşam ortamlarının incelenmesi, korunması ve türlerin devamlılığı ile ilgili çalışmalar, iklimsel çalışmalar, meteoroloji, yer altı ve yerüstü kaynaklarının yönetimi ve kullanımı, su kaynakları ve havza yönetimi, çevresel olayların incelenmesi, deprem, sel gibi doğal afetlerin izlenmesi, jeolojik çalışmalar, kıyı yönetimi, uygulama alanlarıdır.
- Eğitim alanında uygulamalar:Eğitim planlaması, okuma-yazma oranları ve bölgesel dağılımı, eğitim kurumlarının kapasite ve dağılımları, öğrenci ve eğitmenlerin sayıları ve planlama, eğitim başarı ve gelişimine yönelik yeterlilik analizleri alanlarında kullanılmaktadır.
- Sağlık alanında uygulamalar:Sağlık servislerinin sayıları ve yeterliliği, sağlık kurumlarının yönetim ve organizasyonu, hastalıkların bölgelere göre oranlarının belirlenmesi ve önlem çalışmaları, sağlık tarama çalışmaları, iklim ve coğrafyaya bağlı hastalıkların belirlenmesi, hastalıkların risk haritalarının oluşturulması, hastalık gelişim ve yayılım süreçlerinin takibi gibi sağlığın mekanla ilişkili birçok çalışmasında CBS'den yararlanılmaktadır.
- Ticaret ve Sanayi alanında uygulamalar:Pazar ve satış politikası analizi, talep ve üretim ilişkisinin kurulması, ihtiyaç ve talep analizleri sayesinde yeni tesislerin yer tespiti, pazarlama ve reklam politikalarına yön verilmesi uygulama alanlarıdır.
- Turizm alanında uygulamalar:İnteraktif turistik kent haritaları ile turist bilgilendirme, otel ve tatil köylerinin sayı ve kapasiteleri ile yeterlilik analizi, turistik tarihi ve eğlence tesislerinin yönetimi, CBS'nin turizm alanındaki uygulamalarından bazılarıdır.
- Sosyal ve Kültürel alanlarda uygulamalar:Sosyal ve kültürel organizasyonların yönetimi, ırk ve kültür haritalarının oluşturulması, sosyal yardım uygulamalarında koordinasyon ve yönetim, kültürel gelişimin incelenmesi.

- Ulaşım alanında uygulamalar:Araç takip ve navigasyon sistemleri, Trafik yoğunluğu takibi ve çözümlendirme, kaza analizleri ve kazaları önlemede yöntem belirleme, seyahat acentelerinin uçuş ve tarife planlamaları, taşımacılıkta rota ve güzergah belirleme, enerji ve iletişim hatlarının tesisi ve yönetimi,
- Orman ve Tarım alanında uygulamalar:Tarımsal faaliyetlerin yönetimi, bitki hastalık analizleri, ürün verimlilik analizleri, arazi eğim ve bakı haritaları, orman sınırlarının belirlenmesi, ormanların yönetimi, arazi sınıflandırma, ekim, gübre, ilaçlama ve hasat uygulamalarının takip ve yönetimi.
- Güvenlik ve Savunma alanında uygulamalar:Suç haritaları, suç analizleri, acil durum planlamaları, emniyet stratejisi belirleme, erken uyarı sistemleri tesisi ve gelişimi, askeri stratejilerin belirlenmesi, askeri tesisler için yer seçimi, güzergah ve rota analizleri konularında CBs'den faydalanılmaktadır.

CBS'nin yaygın olarak kullanıldığı disiplinler;

- Jeodezi ve Geomatik
- İnşaat Mühendisliği
- Jeoloji
- Jeofizik
- Petrol Mühendisliği
- Şehir ve Bölge planlama
- Madencilik
- Oşinografi
- Hidrografi
- Peyzaj Mimarlığı
- Kadastro
- Coğrafya
- Tarım
- Arkeoloji
- Biyoloji
- Çevre ve yer bilimleri
- Sosyoloji
- Siyasal bilimler
- Kriminoloji
- Lojistik
- Ulaşım
- Epidemiyoloji

2.2. Kent Bilgi Sistemleri

Kent ve Kentsel hayata ilişkin verilerin; kentin ekonomik, sosyal, kültürel, idari vb… diğer tüm konularda daha iyi hizmet alabilmesi, sorunlarına daha uygun çözümler üretilmesi ve kent gelişiminin daha sağlıklı olması için toplanması, depolanması ve işlenmesinin bütününü sağlayan Coğrafi Bilgi Sistemi uygulamasına Kent Bilgi Sistemi (KBS) denir.

Kent Bilgi Sistemi (KBS); kent ve kentliye ait farklı amaç ve kurumlarca toplanmış verilerin belirli bir disiplin altında, kolay erişilebilecek ve yönetilebilecek, bilgisayar ortamında bulundurularak bir veya birden fazla kurumun değerlendirip sonuç aldığı ve bilgiye hâkim olduğu sistemdir (Palancıoğlu, 1996).

Kent Bilgi Sistemi (KBS); bir kentin yönetilmesi ve kente verilecek her türlü ekonomik, fiziki, sosyal ve kültürel hizmetlerin en etkin şekilde sağlanması amacıyla gerek duyulan bilgilerin bilgisayar ortamına aktarılması ve bu bilgileri hızlı ve sistematik bir biçimde işleme ve erişme olanağı yaratan bir bilgi sistemidir (Köroğlu, 2002).

KBS, kentsel faaliyetlerin yerine getirilmesinde optimum karar verebilmek için ihtiyaç duyulan, planlama, mühendislik, temel hizmetler ve yönetimsel bilgileri hızlı ve sağlıklı bir şekilde irdeleyen bir bilgi sistemidir (Yomralıoğlu ve Demir, 1994).

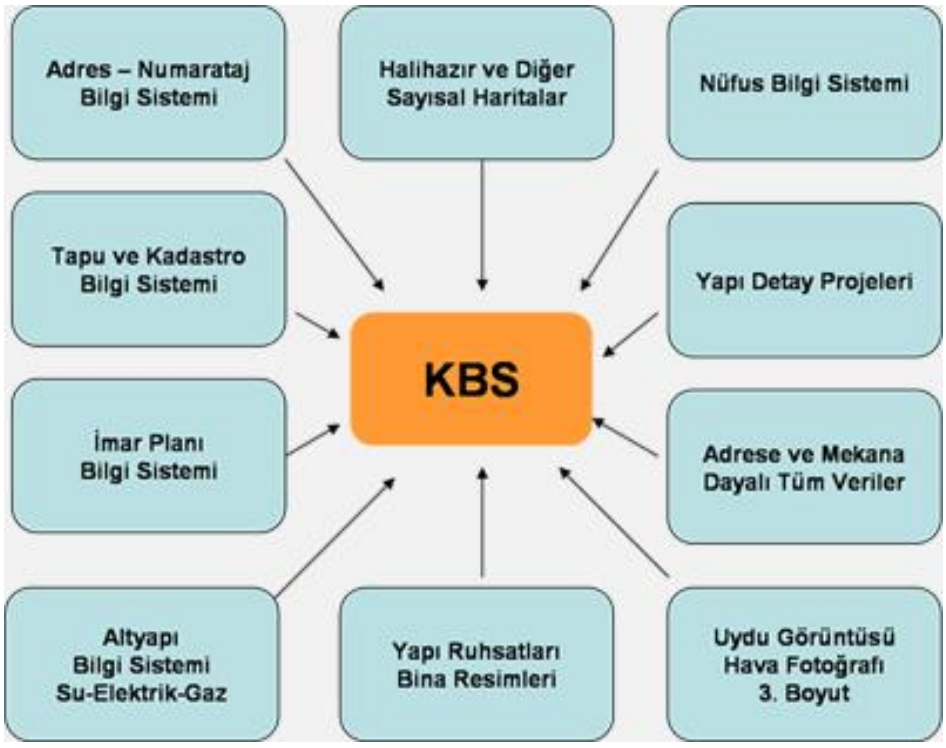
Kentlerde konumsal bilgi yetersizliğinden dolayı kent ve kentliye ait altyapı ve sosyal hizmet sorunları, konut ve kira sorunları, yapılaşmaya ilişkin sorunlar, ulaşım sorunları, çevre ve hava kirliliği sorunları, planlama sorunları ve daha birçok sorun belirlenemiyor, çözümsüz kalıyor yada yanlış çözüm politikaları üretilmektedir. Bu sorunları çözmek üzere yerel yönetimler Kent Bilgi Sistemleri oluşturmaktadır.

Kent Bilgi Sistemlerinin kendi içerisinde ihtiyaçlar doğrultusunda belirli amaçlara yönelik başlıklar altında oluşturulduğu gözlenir. Bu sistemler sayesinde bu aktiviteleri kontrol altında tutarak doğru hızlı ve kolay kararlar alınmaktadır. Kent Bilgi Sistemleri kentin yönetim politikaları içinde büyük önem taşımaktadır. Kentin gelişim sürecine yön vermek için kullanılan altlık görevini üstlenirler. İnsanlara kent

hakkında hızlı ve kolay bir şekilde bilgi akışı sağlayan yine Kent Bilgi Sistemleridir. Daha öncede bahsettiğimiz gibi CBS bir modeldir sözünden yola çıkarsak KBS de kentin sayısal ortamdaki modelidir. Model üzerinde yorumlar yapmak, tahminler yapmak, analizler ve sorgular yapmak, bilgiye ulaşmak, teoriler geliştirmek, kararlar almak daha hızlı, daha kolay, daha doğru ve anlaşılırdır.

Kent Bilgi Sistemi sayesinde bilgilere daha hızlı ulaşmak, analiz yapmak, soruşturmak, güncelleştirme ve bilgileri paylaşmak mümkün olmaktadır. Böylece kaynaklar daha verimli kullanılabilmekte ve sonuçta daha sağlıklı ve rasyonel karar verilmesi sağlanmaktadır (Kavlak, 1998).

KBS, kentin ihtiyaçlarını karşılayan farklı disiplinlere ait işlevlerin bir arada kullanılmasını sağlar. Şekil 2.4'de KBS bileşenleri şematik olarak gösterilmektedir.



Şekil 2.4 Kent Bilgi Sistemi Bileşenleri

Kurumların kendi bilgi ihtiyaçlarını karşılamanın yanı sıra kent bireylerinin bilgiye ulaşma ve sorgulama isteklerini de karşılamak durumundadır. Tüm bu bilgi ihtiyacını karşılamak için KBS'ne ihtiyaç duymaktadırlar.

KBS hizmet alanları geniş bir yelpazeden oluşmaktadır. KBS sayesinde yapılacak hizmet ve işlemlerden bazıları şunlardır (Kavlak, 1998).

2.2.1. Kent Bilgi Sistemi Kurulum amacı

Kent Bilgi Sisteminin amaçlarını şu şekilde sıralamak mümkündür (Gürpınar, 2001):

- Valilik, Belediyeler ve diğer kurumların gelirlerinin arttırılması ve kayıplarının önlenmesi,
- Kentin bugününü ve yarınını yaşayacak insanların ihtiyaçlarının tespiti, planlaması ve karşılanabilmesi,
- Kamu hizmetlerin iyi bir şekilde planlanması, yönetilmesi ve denetlenmesi,
- Mevcut sorunların hızlı, doğru ve ekonomik bir şekilde çözülmesi,
- İl gelişiminin kontrol altında tutularak istenilen şekilde yönlendirilebilmesi,
- Hızlı, doğru ve ekonomik üretimin sağlanması,
- Kadastro ve imar sorunlarına ileriye dönük kalıcı çözümler getirilmesi,
- Sosyal yapının güçlendirilmesi,
- Tüm iş ve işlemlerin elektronik ortamda gerçekleştirilmesi,
- 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,

- Sürekli değişim gösteren kentsel bilgilerin güncelleştirilmesini kolaylaştırmak,
- Kent insanlarının gereksinimlerini ele almak, sorunları çözücü, etkin, akılcı mekânsal planlama için gerekli tüm kent verilerine hızlı ve etkin olarak ulaşabilmek,
- Kentte yaşayan insanlara ilişkin demografik bilgileri depolayarak mekânsal planlamanın yanında sosyal ve ekonomik planlamayı da hedeflemek,
- Altyapı, ulaşım, sağlık, güvenlik, denetim gibi hizmetlerin daha verimli, güvenilir, zamanında ve doğru işletilmesini sağlamak,
- Belediye birimleri ve kentle ilgili çalışmalar yapan diğer kuruluşların çalışmalarındaki verimliliğin artırılması.
-

2.2.2. Ülkemizde Kent Bilgi Sistemi Çalışmaları

Teknolojik gelişmelerin devreye girmesiyle beraber kurumlarda bilgisayar sistemleri kurulmuş ve işlemler sayısal ortamlarda yürütülmeye başlanmıştır. Geleneksel ortamdaki veriler de sayısal ortama aktarılmış ve bu sayede bilgiye daha etkin ulaşılarak işlemlere hız kazandırılmıştır. Ancak bilgilerin güncelliği ve standardı konusunda birçok problemle karşılaşılmaktadır. Bu şekilde devam eden süreç içerisinde grafik veriler bazı kurumlar ve yerel yönetimler tarafından sayısal ortama aktarılmıştır ve yine aynı şekilde verilerin doğruluğu, güncelliği ve standardı konusunda problemler yaşanmaktadır. Ülkemizde Ankara, İstanbul, Antalya, Bursa, Konya, Trabzon gibi bazı yerel yönetimler grafik ve sözel verilerin birbiriyle ilişkili olarak kullanımına olanak sağlamayan KBS'ni oluşturma ve yaşatma çabasındadır. KBS uygulaması hızlı bir şekilde yaygınlaşmakta ve Türkiye'de birçok belediye tarafından uygulanmaya başlanmaktadır.

Ülkemizde KBS çalışmalarında; veri, donanım, yazılım, personel, veri paylaşımı ve koordinasyon konularında sıkıntılar yaşanmaktadır.

Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından, belediye birimlerine sürekli, güncel ve doğru bilgi temin ederek, birimler arası standart ve eşgüdümü sağlamak amacıyla

1991 yılında Ankara Kent Bilgi Sistemi çalışmalarına başlanmıştır.

İzmir Büyükşehir Belediyesindeki KBS çalışmaları 1995 yılında başlatılmıştır. Sistem içerisine Konak, Karşıyaka, Bornova, Buca, Gaziemir, Narlıdere, Çiğli, Güzelbahçe, Balçova belediyelerinin de alınması tasarlanmıştır.

Aydın Belediyesi Kent Bilgi Sistemi 1994 yılında çalışmalara başlanmıştır. Proje, Coğrafi Bilgi Sistemi ve Yönetim Bilgi Sistemi gruplarından oluşmuştur. Her sistem kendi sunucuları altında çalışmakta ve iki sunucu ilişkilendirilerek bilgi transferi gerçekleşmektedir (Karpuz, 2003).

Konya Büyükşehir Belediyesi 2004 yılında CBS koordinasyon kurulunu oluşturmuş ve bu kurulu tüm kurumlardan üyeler dahil edilmiştir. Bu koordinasyon kurulu sayesinde tasarım ve gereklilikler konusunda yeterli olgunluğa erişilmiştir. 2005 yılında Şehir ve şehircilik daire başkanlığı sorumluluğunda Konya Kent Bilgi Sistemi Müdürlüğü kurularak çalışmalara başlamıştır. Daha önce var olan numarataj birimi de bu müdürlüğe dahil edilmiştir.

İstanbul Büyükşehir Belediyesinde bilgi sistemi çalışmaları 1987 yılında başlanmıştır. Bu şekilde yürütülen çalışmaların İstanbul gibi bir şehir için yetersiz olduğu görülmüş ve 1993 yılında yeni bir bilgi sistemi kurulmasına karar verilmiştir. Günümüzde İstanbul ilinde yoğun bir şekilde KBS oluşturma ve yaşatma faaliyetleri devam etmektedir.

Bursa Büyükşehir belediyesi ilk olarak 1993 yılında BUSKİ (Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi) bünyesinde başlatılmıştır.

Malatya Belediyesi 2009 yılında Kent Bilgi Sistemi çalışmalarına başlamıştır. MAKBİS (Malatya Kent Bilgi Sistemi) e-Belediyecilik uygulaması ile kent bireylerine internet üzerinden hizmet vermeyi de planlamaktadır.

2.2.2.1. Ankara Kent Bilgi Sistemi (AKBS)

Ankara ilinde Kent Bilgi Sistemi çalışmaları 1995 yılında 1:1000 ve 1:5000 ölçekli halihazır haritaların üretimi ile başlamıştır.

1995 yılında Ankara Büyükşehir Belediyesi 1:1000 ölçekli halihazır haritalarının üretilmesi Ankara Kent Bilgi Siteminin oluşturulması için en büyük

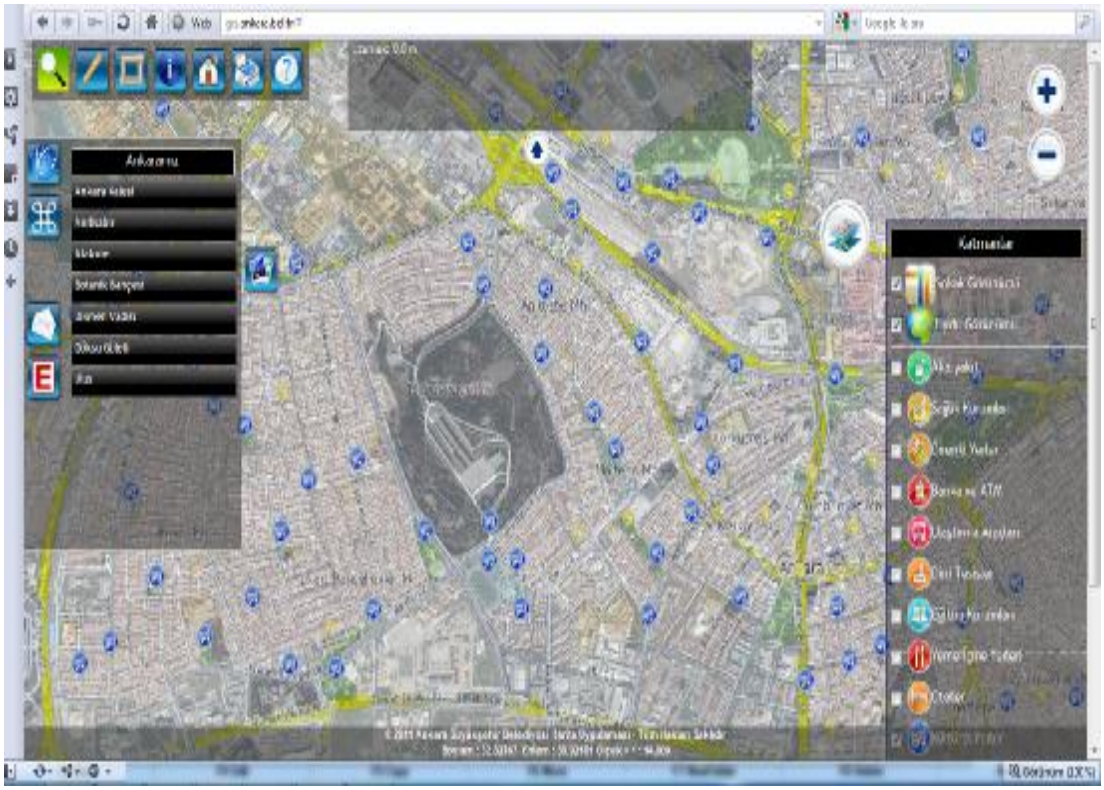
fırsat olmuştur. 1998 yılı Şubat ayında 4300 adet sayısal halihazır CAD harita üretilip Belediyeye teslim edilmiştir.

Ankara Kent Bilgi Sistemi şu anda birçok kamu ve belediye kurumunda kullanılmaktadır. Ankara Büyükşehir İmar Müdürlüğü, Fen İşleri, İlçe Belediyeleri, Türk Telekom Ankara, Ankara Emniyet Müdürlüğüdür (Usul ve Dabanlı, 1999).

Çalışmalar sayısal ortamdaki halihazır haritaların Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresine teslim edilmesiyle ilk olarak Bilgi işlem müdürlüğü altında Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresi tarafından başlanmıştır. Esas amaç CBS'nin temelinde yatan fiziksel ortamdaki veriyi sayısal ortama aktarmak ve bu sayede verilere standart getirmek, güvence altına almak ve bilgiye daha hızlı ulaşılmasıdır.

AKBS ASKI tarafından yürütülmekte olduğundan yapılan tüm çalışmalar, Bilgi İşlem birimi adı altında yapılmakta ve Çevre Mühendisi, İnşaat Mühendisi, Şehir Bölge ve Planlama ve İstatistikçi olmak üzere değişik yerlerde yaklaşık 50 kişilik bir kadro ile çalışmaktadır. Ankara Belediyesi, otomasyon çalışmalarında Elsan ve ALFABIM gibi belediyecilik yazılımları kullanmaktadır. Ayrıca harita çalışmalarında Netcad ve Mapinfo yazılımları kullanılmaktadır. Veritabanı olarak, Oracle veritabanı kullanılmaktadır. İmar Daire Başkanlığı, Metropoliten Alan Nazım Plan Şube Müdürlüğü, Orta Ölçek İmar Planlama Şube Müdürlüğü, Haria Şube Müdürlüğü, Kamulaştırma ve Numarataj Şube Müdürlüğü, Altyapı Koordinasyon Merkezi, Çevre Düzenleme ve Koruma Daire Başkanlığı, Zabıta Müdürlüğü, İtfaiye Daire Başkanlığı, ASKI, EGO, Fen İşleri Daire Başkanlığı, AKBS'ye veri sağlayacak birimler olarak tespit edilmiş olup KBS'ne yönelik çalışmalar devam etmektedir (www.ankara-bel.gov.tr).

Ankara Kent Bilgi Sistemi Kapsamında Ankara'da ilçe, mahalle, sokak ve cadde bazında sorgulama yapılabilmektedir. Okul, cami, park, hastane, banka vb… önemli yerlerin sorgulaması da buna dahildir. Kısaca Ankara Kent Bilgi Sistemi ile Adres ve önemli yer sorgulama modülü üretilmiştir. Bunun yanı sıra 3 boyutlu arazi modeli de sisteme eklenmiştir ve bu işlemler WEB üzerinde görüntülenmekte ve yapılabilmektedir. http://gis.ankara.bel.tr adresinden sorgulama yapılmaktadır.(Şekil 2.5)



Şekil 2.5 Ankara KBS Web Tabanlı Adres Sorgulama

İmar ve kadastro bilgilerinin sisteme dahil edilmesi ile imar ve kadastral durumlar ile ilgili sorgulama imkanı sağlanmıştır. Kaçak yapılaşma kontrol altına alınmıştır. Belediye hizmetlerinin; imar, çap verme, yapı ruhsatı vb. işlemlerin hızlandırılması sağlanmıştır. Kent ulaşım sistemlerinde daha gerçekçi planlama yollarına gidilmiştir. Kent için yapılan projeler için altlık olmuş ve projelerin sayısal ortamda hazırlanması sağlanmıştır. 3 boyutlu arazi modelinin sisteme eklenmesiyle beraber kesit alma işlemleri sayesinde şeritvari projelerin hazırlanmasında kolaylık sağlanmıştır. Kurumlar arası bilgi paylaşımı KBS sunucusu sayesinde daha aktif ve gerçekçi bir hal almıştır.

2.2.2.2. İstanbul Büyük Şehir Belediyesi KBS çalışmaları

Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri ve diğer kamu kuruluşları (Tapu ve Kadastro), altyapı kuruluşları (İSKİ-İGDAŞ-TEDAŞ-TELEKOM), ulaşım (İETT) ve

kentle ilgili diğer kurumlar ile koordineli olarak her türlü hizmetin (Planlama, ulaşım, altyapı, sağlık, çevre vb.) hızlı ekonomik, sağlıklı ve koordinasyona dayalı verilebilmesi için İstanbul Büyükşehir Belediyesi bünyesinde Kent Bilgi Sistemi projesi çalışmalarına ilk 1987 yılında başlanmıştır (Gürpınar, 2001).

1992 yılında Nazım Plan çalışmalarına altlık olacak arazi kullanım bilgilerinin sisteme aktarılması çalışmaları yapılmış, bu çalışmalarda konut ve konut dışı tüm kullanım fonksiyonları belirlenmiştir fakat bu bilgilerin sayısal ortamda güncelliği sağlanamamıştır.(Dogruluk, 2007).

Projenin amacı: -Kent insanlarının gereksinmelerini ele almak, sorunları çözücü, etkin, akılcı mekansal planlama için gerekli tüm kent verilerine hızlı ve etkin olarak ulaşabilmek,

-Kentte yaşayan insanlara ilişkin demografik, sosyal ve ekonomik bilgileri depolayarak mekansal planlamanın yanında sosyal ve ekonomik planlamayı da hedeflemek,

-Altyapı, ulaşım, sağlık, güvenlik, denetim gibi hizmetlerin; daha verimli, güvenilir,

zamanında ve doğru işletilmesini sağlamak,

-Belediye birimleri ve kentle ilgili çalışmalar yapan diğer kuruluşların çalışmalarındaki verimliliğin arttırılması için; bilgi ve çalışmaların gereksiz tekrarının, birbirleri ile çelişen etkinliklerde bulunmanın önüne geçmek ve bu nedenle kuruluşların etkinliklerinin ortak paydasını oluşturmak olarak belirlenmiştir.(Ülger ve Pazarci, 1997)

İstanbul Kent Bilgi Sistemi projesinde, ESRI tarafından geliştirilmiş olan

ARC/INFO Coğrafi Bilgi Sistemi, yine ESRI tarafından geliştirilen Arcview 3.2a masaüstü haritalama ve Coğrafi Bilgi Sistemi yazılımı, MapObject, Visual Basic yazılımları kullanılmaktadır. Kadastral haritalar, mülkiyet bilgileri, halihazır haritalar, planlar, jeolojik haritalar ile nüfus, hastane, okul, çevre kirliliği gibi istatistik veriler kullanılarak aşağıdaki uygulamalar gerçekleştirilebilmektedir (Durduran, 2005).

A. Planlama uygulamaları
B. Tapu-Kadastro uygulamaları
C. Arazi kullanım uygulamaları
D. Yolağı uygulamaları
E. Diğer uygulamalar
F. İnternet Web Sitesi Uygulaması

A. Planlama uygulamaları

- Yakıt kullanımına göre sorgulama,
- Binanın yapı türüne göre sorgulama,
- Binanın fiziksel durumuna göre sorgulama,
- Zemin kat işlevine göre sorgulama,
- Kat adedine göre sorgulama,
- Parsellerin jeolojik durumlarına göre sorgulama,
- Nazım plan durumuna göre sorgulama,
- Ruhsat türüne göre sorgulama,

B. Tapu-Kadastro uygulamaları

- Sahibi koduna göre sorgulama
- Pafta-Ada-Parsele göre sorgulama
- Ad-Soyada göre sorgulama
- Parsellerin alanlarına göre sorgulama

C. Arazi kullanım uygulamaları

- Arazi kullanım fonksiyonlarına göre sorgulama,
- İlçe bazında hastane sorgulanmaları,
- Şehir rehberi sorgulamaları,

D. Yol ağı uygulamaları

- İlçe bazında sokak seçimi yapılabilmektedir.
- Rehber harita üzerinde herhangi bir sokak sorgulanabilmektedir.

E. Diğer uygulamalar

- İlçe ve Mahalle bazında nüfus sorgulamaları
- İlçe bazında okul sorgulamaları
- İlçe bazında hastane sorgulamaları
- Mahalle bazında çöp vergisi vermeyenlerin sorgulamaları
- Hava kirliliği ölçüm değerleriyle ilgili grafikler gerçekleştirilmektedir.

F. İnternet web sitesi uygulaması

Web Sitesi yayıncılığı ile şu amaçların gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir.

1. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kent Bilgi Sistemi projesini daha aktif ve kalıcı olarak halka duyurmak, uygulamaya konan sistemle İnternet üzerinden borç sorgulama ve analizler yapılması,
2. İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin faaliyetlerinin kamuoyu tarafından sürekli ve güncel olarak izlenmesini sağlamak,
3. Belediyenin ve İstanbul'un ulusal ve uluslararası ölçekte en düşük maliyetle ve etkin şekilde tanıtımını sağlamak,
4. Belediyenin tüm basın ve yayın kuruluşlarına hızlı, doğru ve güvenilir şekilde bilgi ve veri aktarımı yapabilmesine imkan vermek, bu kuruluşlarla elektronik posta sistemine dayalı olarak hızlı iletişim gerçekleştirmek,
5. İnternet teknolojileri kullanılarak Belediye-Halk ilişkisini daha etkileşimli bir zemine taşımak,
6. Bir dünya kenti olan İstanbul'un gündeminin ve Belediyenin faaliyetlerinin çok yönlü ve güncel olarak web sitesinde izlenmesini sağlamak (Durduran, 2005).

2.3. Altyapi Bilgi Sistemi

Kent Bilgi Sisteminin, kentin altyapısı için (içme suyu, doğalgaz, yağmursuyu, atık su, elektrik, telefon vb…) uygulanmasına Altyapı Bilgi Sistemi (ABS) denmektedir.

Altyapının yeterliliğinin denetlenmesi, oluşabilecek muhtemel sorunların gözden geçirilmesi ve oluşmuş sorunların çözülmesi olabildiğince hızlı yapılmalıdır, çünkü altyapı şebekesi bilindiği gibi şehrin su, iletişim ve enerji ihtiyaçlarının aktarımını yapmakta ve bunların her hangi bir sorun ile eksik kalması günlük yaşamı ve aktiviteleri olumsuz etkileyebilmektedir. ABS'de bu gibi sorunlar karşısında hızlıca çözümler üretebilmek açısından oluşturulmakta ve bu sebeple Kent Bilgi Sisteminin en önemli parçasını oluşturmaktadır.

Mevcut altyapı sistemlerine ait sadece grafik bilgileri yansıtan haritalar alınacak kararlar için yeterli değildir. Altyapı sistemine ait objelerin konum ve koordinatlarını veren haritaların yanında objelere ait marka, üretim tarihi, malzeme cinsi, boyutu gibi diğer sözel verilerinde göz önünde tutulması gerekir. Bu grafik ve grafik olmayan verilerin birlikte kullanılması ve en önemlisi sorgulanabilmesi altyapı sistemlerinin sorunların çözümünde daha doğru kararlar alınmasını sağlamaktadır.

Kentlerde kurulu altyapıda elektrik, su ve doğalgaz için iletim ve tahliye şebekeleri bulunmaktadır. Bu şebekelerin her biri yönetimlerinin sağlandığı ilgili kurum ya da kuruluşlar tarafından denetlendiği için her şebekenin kendine ait bir Altyapı Bilgi Sistemi üretilmektedir. Bu sistemlerin her biri KBS'nin parçasını oluşturmaktadır.

Kentsel gelişim doğrudan denebilecek kadar altyapının gelişimine ve düzenli çalışmasına bağlıdır. Bu gelişim ve düzenli çalışmada yine ABS'nin kurulması ve kullanılmasıyla mümkündür.

2.4. Türkiye'den Örnekler ile Altyapı Bilgi Sistemi Uygulamaları

2.4.1. İstanbul Altyapı Bilgi Sistemi (İSKABİS)

İstanbul Türkiye'nin en büyük şehri olma özelliğini taşımasının yanı sıra jeopolitik konumundan dolayı da dünya kentlerinden biridir. Ülke topraklarının %9,7' sini kaplamakta ve Türkiye'nin en fazla nüfusa sahip olan şehridir. yirmiyedi ilçeden oluşmaktadır ve en fazla göç alan ilimizdir.

İstanbul yoğun göç almakta ve bu sebeple hızla yapılaşmaktadır. Planlama, ulaşım, altyapı gibi kent ihtiyaçlarında hızlı ve doğru kararlar alınması gerekmektedir. İstanbul'un altyapısının gelişimi ve kontrolü için Coğrafi Bilgi Sistemi kurulması yoluna gidilmiştir.

İSKİ Genel Müdürlüğü, su ve kanalizasyon altyapısını daha etkin yönetebilmek amacıyla 1995 yılından itibaren "akıllı harita" teknolojisine yatırım yapmaya başlamıştır. Öncelikle ayrı bir birim oluşturmakla işe başlanmış, bu konuda uzmanlaşmış personel yetiştirme stratejisi uygulanmıştır. Gerekli yazılım ve donanım ihtiyacı, başlangıçta mevcut bir teknoloji transfer ederek karşılanmış, 2000 yılından itibaren "İstanbul Su ve Kanalizasyon Altyapı Bilgi Sistemi (İSKABİS)" projesi kapsamında kendi yetiştirdiği CBS Uzmanları ile yeni uygulamalar devreye alınmaya başlanmıştır. 2008 yılında Kurumsal Stratejik Plan çalışmaları sonucunda bu birimin yürüttüğü projelerin önemine binaen Coğrafi Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğü kurulmuştur. 2009 yılı itibari ile entegre, kurumsal bir CBS projesi olan "İSKABİSpatial" uygulaması devreye alınmıştır.

İSKİ Hakkında Genel Bilgi

İSKİ (İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi) Genel Müdürlüğü; 6250 km2 alanda, 3,8 Milyon abonesine içme suyu temini ve dağıtımı atık suların toplanması, arıtılması ve uzaklaştırılması hizmeti sunmaktadır.

İstanbul'un su ihtiyaçları aşağıdaki tesisler ile karşılanmaktadır.

- 14.500 km İçme suyu İsale ve Şebeke Hattı
- 5 Adet İçme suyu Arıtma Tesisi
- 400 Adet İçme suyu Deposu ve Terfi Merkezi
- Yıllık 770 milyon m3 su verme kapasitesi
- 12.000km Atık su –Yağmursuyu Şebeke ve Toplayıcı Hattı
- 13 Adet Atık su Arıtma Tesisi
- 39 Adet Atık su Terfi Merkezi
- 10 Adet Derin Deniz Deşarjı

İSKİ Altyapı Bilgi Sistemi (İSKABİS) Kapsamında Yapılan Çalışmalar

İSKABİS(İSKİ Altyapı Bilgi Sistemi) projesi, 5 temel alanda yürütülmektedir

- İçme suyu temini ve dağıtım sistemi,
- Atık su-Yağmursuyu şebekesi, toplayıcıları ve uzaklaştırma sistemi,
- Tüm İSKİ Üstyapı Tesisleri(Arıtma tesisi, depo, terfi merkezi, İdari binalar vb.)
- İçme suyu Havzalarının Kontrolü,
- Kent Bilgi Sistemi, Afet Yönetimi Bilgi Sistemi(EMIS), Yönetim Bilgi Sistemi(MIS) ve Müşteri Bilgi Sistemi ile entegrasyon.

İSKABİS çalışmalarında,

- Konumsal sorgulama(Haritadan bilgi alma-sözel bilgiden haritaya ulaşma),
- Network(şebeke), topoloji ve istatistiksel analizler,
- Modelleme ve Senaryo üretimi/yönetimi,
- Tematik(Konulu-Görsel) Harita Üretimi
- İnternet/İntranet

araçlarını kullanabilecek fonksiyonel bir sistem oluşturulmuştur.

Sistemin tasarımı için kurum içi ve kurum dışı veriler kullanılmış ve sistem web ortamında yetkilendirme dahilinde kullanıcılara sunulmuştur.

Altyapı bilgi sistemi kurulumunda ve yürütülmesi aşamasında İSKİ öncelikle hedeflerini; idari yapılanma ve eğitimli eleman konularında öncelik belirlemiştir.



Tablo 2.1 İSKABİS İdari Yapılanması

İSKİ ABS için idari yapılanma 3 temel başlıkta geliştirilmiştir. Veri giriş ve güncelleme, uygulama geliştirme ve sistem-veri tabanı yönetimi. İdari yapılanma durumunu Tablo 2.1'de verilmiştir.

Veri Girişi ve Güncellemesi:Bu aşamada içme suyu, atık su ve yağmursuyu şebekelerine ait grafik ve sözel veriler sisteme girilmekte ve güncelliği sağlanmaktadır. Kadastro durumu, imar durumu, halihazır harita durumu, uydu fotoğrafları, ortofotolar ve nazım imar planları sisteme entegre edilmiş ve bu haritalarla ilgili güncellemelere devam edilmektedir. İSKİ'ye ait üst yapı tesislerine (baraj, depo, arıtma tesisi, idari binalar vb.. İSKİ tesisleri) ilişkin bilgiler sisteme aktarılmış ve güncelliği sağlanmaktadır. Verilerin doğruluğu ve güncel tutulması sistemin doğru sonuçlar vermesi için en önemli aşamadır. Verilerin güncel olmaması ve yanlış olması durumunda sistemden elde edilen bilgileri yanlış olmakta ve bu

bilgiler doğrultusunda yapılacak işlerin hatalı olması kaçınılmazdır. İSKİ bu konuda yeterli hassasiyeti göstermiş ve veri girişi ve güncellemesi işlemleri için nitelikli elemanlar kullanmakta ve idari yapılanmasına önemli bir yer ayırmaktadır. Bilgilerin güncelleştirilmesi İSKİ için üzerinde önemle durulan bir konu olup, güncelleştirme çalışmaları için İSKİ hizmet alanı çeşitli bölgelere ayrılarak, her bir bölgede yapılan altyapı çalışmaları düzenlenen prosedürler dahilinde acil olarak sisteme aktarılmaktadır.

Verilerin güncelliğini sağlamak adına iş sonu projeleri hazırlanması şartı ve prosedürleri oluşturulmuştur. İş sonu projeleri teknik şartnamelerine göre; yeni atık su şebekesi, yeni yağmursuyu şebekesi, dere ıslahı, içme suyu şebekesi ve diğer yeni alt ve üst tesislere ait şartname kapsamındaki bilgiler istenilen formatlarda Coğrafi Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğüne teslim edilmektedir.

Mevcut tesislerin bakım, onarım ve temizlik işlerinde de iş sonu projeleri teknik şartnameye uygun olarak aynı şekilde CBS Şube Müdürlüğüne teslim edilmektedir.

Uygulama Geliştirme:Uygulama geliştirme kapsamında GIS analizleri, modelleme ve senaryo üretimleri, tematik harita üretimi ve araştırma, geliştirme çalışmaları yapılmaktadır.

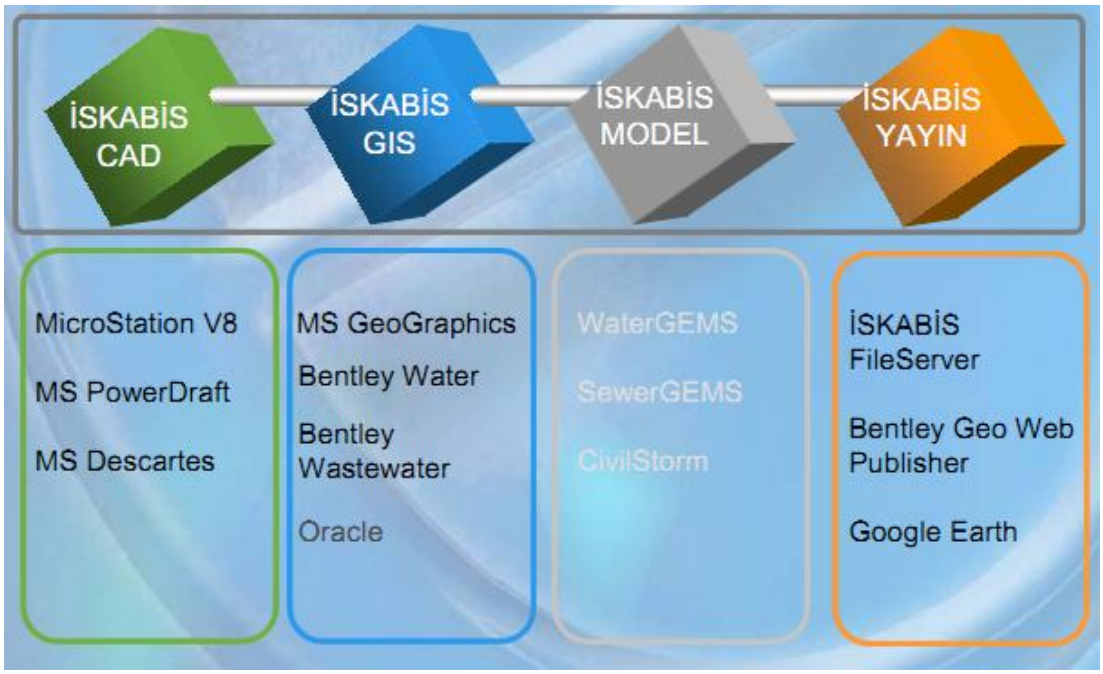
Bu doğrultuda su ve atık su şebekelerine ait ağ, yeterlilik ve kalite analizleri yapılmaktadır. Havza koruma ve geliştirme, kamulaştırma analizleri yapılmaktadır. Aynı zamanda su kalitesi ve endüstriyel kirlilik, abone bilgi, kayıp-kaçak, enerji sarfiyatı, personel-araç ve maliyet analizleri yapılmaktadır. SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) sistem yani sisteme bağlı ekipmanların yönetim işlemi de yapılmaktadır.

İçme suyu havzalarına ilişkin hidrolik, hidrojeolojik ve hidrolojik modellemeler yapılmakta. Deprem ve benzeri doğal afet durumları için senaryolar üretilmekte. 3 boyutlu arazi modellemesi, Havza koruma, oluşturma ve yönetim senaryoları geliştirilmektedir.

İçme suyu havzaları ve dere koruma kuşaklarının belirlenmesi bunlara ilişkin tematik haritaların üretilmesi, içme suyu depolarının besleme alanlarının belirlenmesi, içme suyu şebekelerinin iletim basıncına ait bölgelerin oluşturulması,

atık su havzalarının arıtma tesisi bazında oluşturulması, yapılan analiz sonuçlarını grafik ortamda anlaşılır hale getirecek biçimde tematik haritaların oluşturulması işlemleri gerçekleştirilmektedir.

GIS tasarımı ve gelişimi için yeni donanım ve yazılımların belirlenmesi ve sisteme entegre edilmesi, diğer bilgi sistemleri ile entegrasyon sağlama çalışmaları, sistem performansı ve verimliliğinin izlenmesi ve sistem için optimizasyon sağlanarak verimlilik artışı sağlatmak gibi çalışmalar yapılmaktadır. İSKABİS CAD, CBS, Modelleme ve Yayınlama işlevlerini içeren tasarım teknolojisine sahiptir (Şekil 2.6). Bu sayede hazırlanacak inşaat projeleri gibi teknik işlere ait yeterli hassasiyette harita ve ürünleri Cad sayesinde; sorgu, analizleri ve senaryo üretimlerini CBS ve Modelleme işlevleri sayesinde, tüm bilgilerin paylaşımını ve güvenliğini yayınlama işlevi sayesinde çözmektedir.



Şekil 2.6 İSKABİS Teknolojik Tasarımı

CBS Çalışmaları:İSKİ CBS çalışmaları İSKABİS projesi kapsamında yürütülmektedir. İSKABİS projesi, İstanbul içme suyu, atık su, yağmursuyu altyapı ve üstyapı tesisleri ile müşteri bilgilerinin entegre bir şekilde yönetimini sağlayan;

muhtelif mekansal analiz, raporlama ve karar destek çalışmalarının yapılabildiği bir CBS uygulamasını ifade etmektedir.

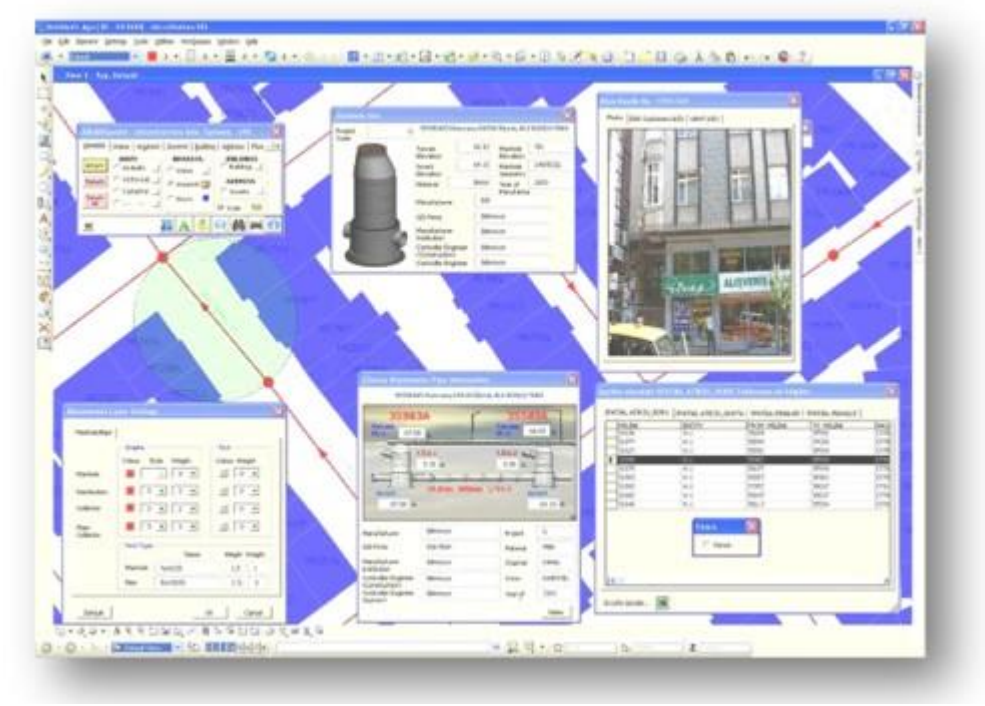
İSKİ ABS kapsamında Aralık 2010 İtibariyle,

16.000 km İçme suyu

15.000 km atık su-yağmursuyu altyapı bilgisi ile

1.357.000 adet bina coğrafi olarak kayıt altına alınmış bulunmaktadır.

Kurumsal tüm altyapı görüşleri, planlama, inşaat ve işletme çalışmalarında İSKABİS uygulaması yoğun bir şekilde kullanılmaktadır.(Şekil 2.7)

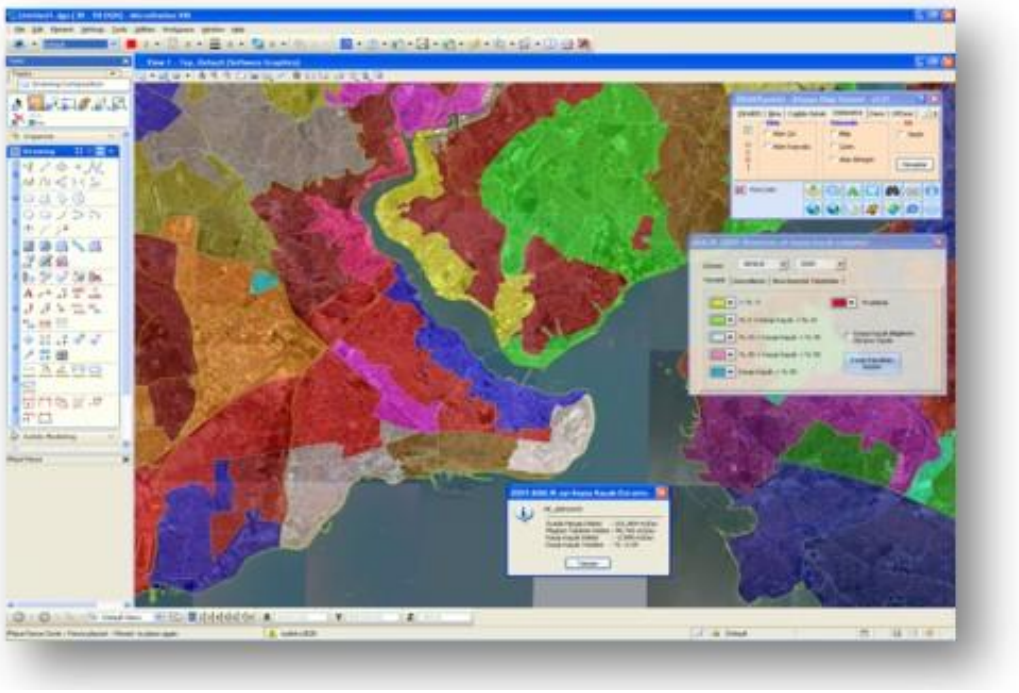


Şekil 2.7 İSKABİS Uygulama Ekran Görüntüsü

İSKİ Coğrafi Bilgi Sistemleri çalışmaları kapsamında aşağıdaki projeler başarı ile devreye alınmış ve yürütülmektedir.

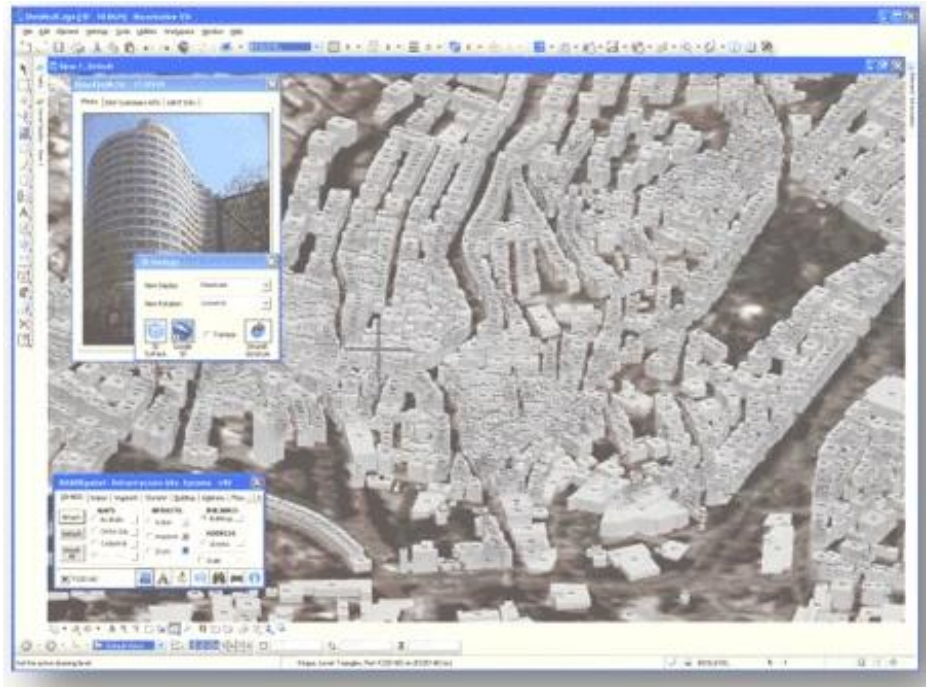
İçme suyu Kayıp ve Kaçaklarının Takibi ve Kontrolü Projesi:Bu proje kapsamında İSKİ hizmet alanında debimetre besleme bölgeleri oluşturularak, aylık olarak SCADA debi ölçüm değerleri ile bölgedeki faturalanan su miktarlarının karşılaştırması yapılmaktadır. Böylelikle su kayıp ve kaçakları 2009 yılı Ocak

ayından itibaren online olarak izlenebilmektedir (Şekil 2.8). Bu proje Su İsale ve Dağıtım Dairesi Başkanlığı ile birlikte yürütülmektedir.



Şekil 2.8 İSKABİS Kayıp ve Kaçak Takibi

KBS Bina Kimlik No Projesi:İstanbul'da bulunan bina/yapılar bizzat arazide barkodlu etiketlerle işaretlenmiş, fotoğrafı çekilerek coğrafi bilgi sistemine aktarılmıştır. Bu proje kapsamında tüm binalardaki İSKİ müşterileri online olarak görülebilmekte, su tüketimleri ve kaçak kullanımlarla ilgili her türlü analiz yapılabilmektedir. (Şekil 2.9) Bu proje Abone İşleri Dairesi Başkanlıkları ile birlikte yürütülmektedir.



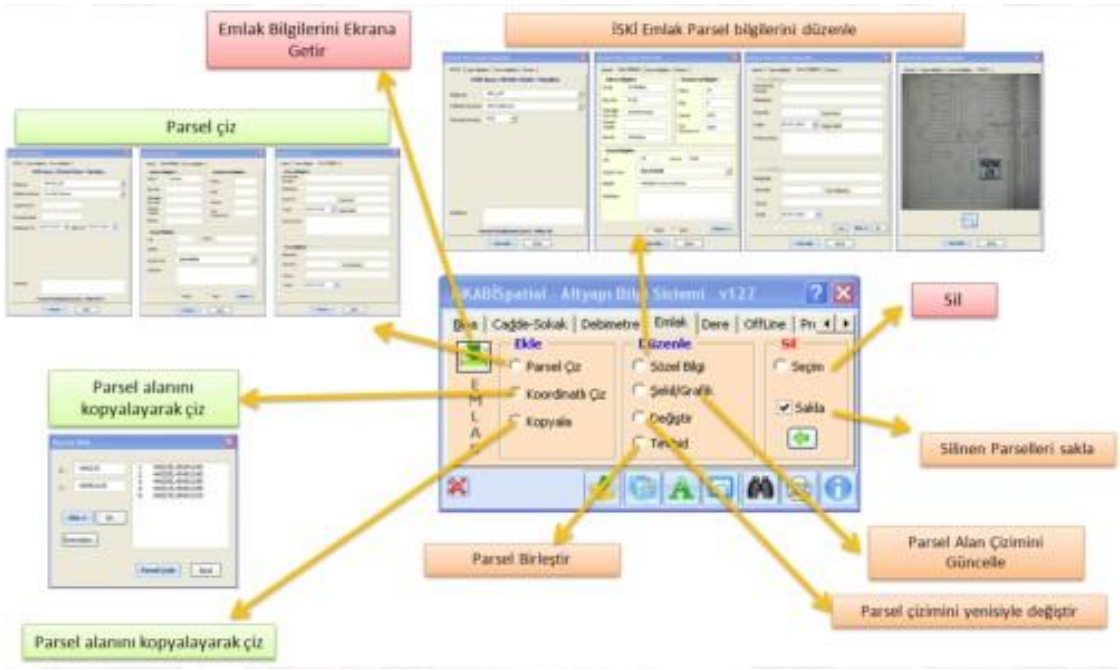
Şekil 2.9 İSKABİS Binalar ve Barkod Sistemi ile Entegre Edilmiş Abone Bilgileri

Endüstriyel Kirliliğin Takibi ve Kontrolü Projesi:Bu proje kapsamında İSKİ sorumluluğunda bulunan tüm endüstriyel tesis yerinde tespit edilerek fotoğrafları alınmış ve endüstriyel dosya ve bina kimlik noları ile eşleştirilerek CBS'ne aktarılmıştır. Böylelikle endüstriyel tesis envanteri oluşturularak ön arıtma ve deşarjla ilgili sorgulama ve analizler yapılabilmektedir. Bu proje Çevre Koruma Dairesi Başkanlığı ile birlikte yürütülmektedir.



Şekil 2.10 İSKABİS Endüstriyel Tesislere ilişkin Uydu görüntüsü

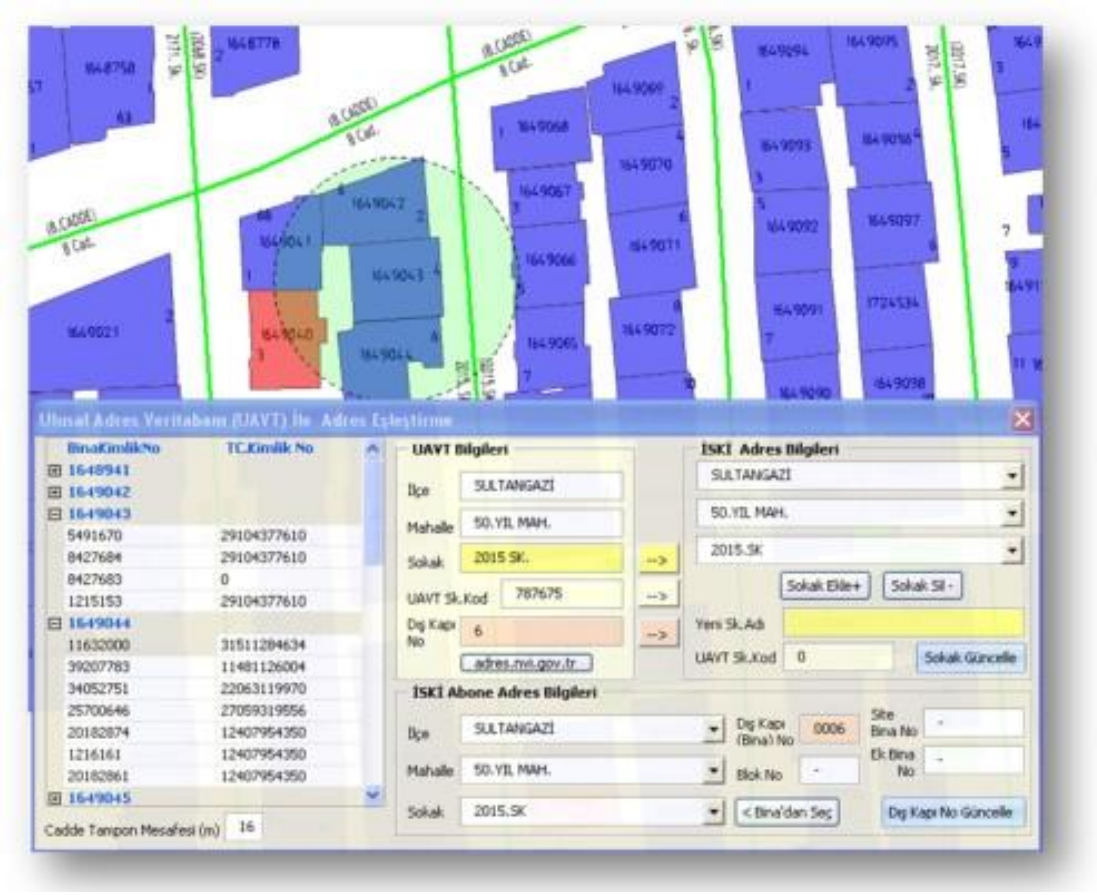
İSKİ Emlak ve Üstyapı Tesisleri CBS Projesi:İSKİ ile ilgili tüm emlaklar ve üstyapı tesisleri, parsel ve bina bazında kayıt altına alınmıştır. Mülkiyetlerine göre ayrılan parseller ile arıtma tesisi, terfi merkezi, depo ve idari binalar sistemden sorgulanabilmektedir (Şekil 2.11). Bu proje Emlak ve İstimlak Dairesi Başkanlığı ile birlikte yürütülmektedir.



Şekil 2.11 İSKABİS Emlak ve Üstyapı Bilgileri Düzenleme Penceresi

Vidanjör Araçları Takip ve Kontrol Sistemi Projesi:Bu proje ile İSKİ'ye ait vidanjörlerin takibi ve kontrolü web üzerinden yapılabilmektedir. Projenin devamında özel sektöre ait tüm vidanjör araçlarının izlenmesi bu sistem üzerinden yapılacaktır. Bu proje Çevre Koruma Dairesi Başkanlığı ile birlikte yürütülmektedir.
Dere Bilgi Sistemi Projesi:Bu proje kapsamında İstanbul'daki tüm dere havzaları belirlenerek, tüm dereler CBS'ne aktarılmaktadır. Mevcut durumda 100'ün üzerinde dere havzasında çalışmalar devam etmektedir. Bu proje Kanalizasyon ve Plan Proje Dairesi Başkanlıkları ile birlikte yürütülmektedir.

Ulusal Adres Bilgi Sistemine Entegrasyon Projesi:İSKİ Abone Bilgi Sistemi'ndeki adres bilgilerinin Ulusal Adres Veritabanı ile eşleştirme çalışmaları 1 Aralık 2010 itibari ile %10 mertebesinde bitirilmiştir. Bu proje ilgili ilçe belediyeleri ile birlikte yürütülmektedir.



Şekil 2.12 Ulusal Adresi Veri tabanı ile İSKABİS Entegrasyonu

Arıza İzleme ve Kontrol Bilgi Sistemi Projesi:Bu proje kapsamında İSKİ Şube Müdürlükleri tarafından girilen tüm arıza kayıtları harita ortamında görüntülenebilmekte ve görsel analizler yapılabilmektedir (Şekil 2.13). Bu proje Abone İşleri Dairesi Başkanlıkları ile birlikte yürütülmektedir.



Şekil 2.13 ISKABIS Arıza Takip ve Kontrol işlevi

Tarihi Çeşmeler Bilgi Sistemi Projesi:İstanbul'daki 1196 adet tarihi çeşmeye ait envanter harita ortamına aktarılmıştır. Bu proje ile çeşmelerin konumuna ve diğer özeliklerine bağlı olarak sorgulamalar yapılabilmektedir. Bu proje Vakıf Sular Şube Müdürlüğü ile birlikte yürütülmektedir.

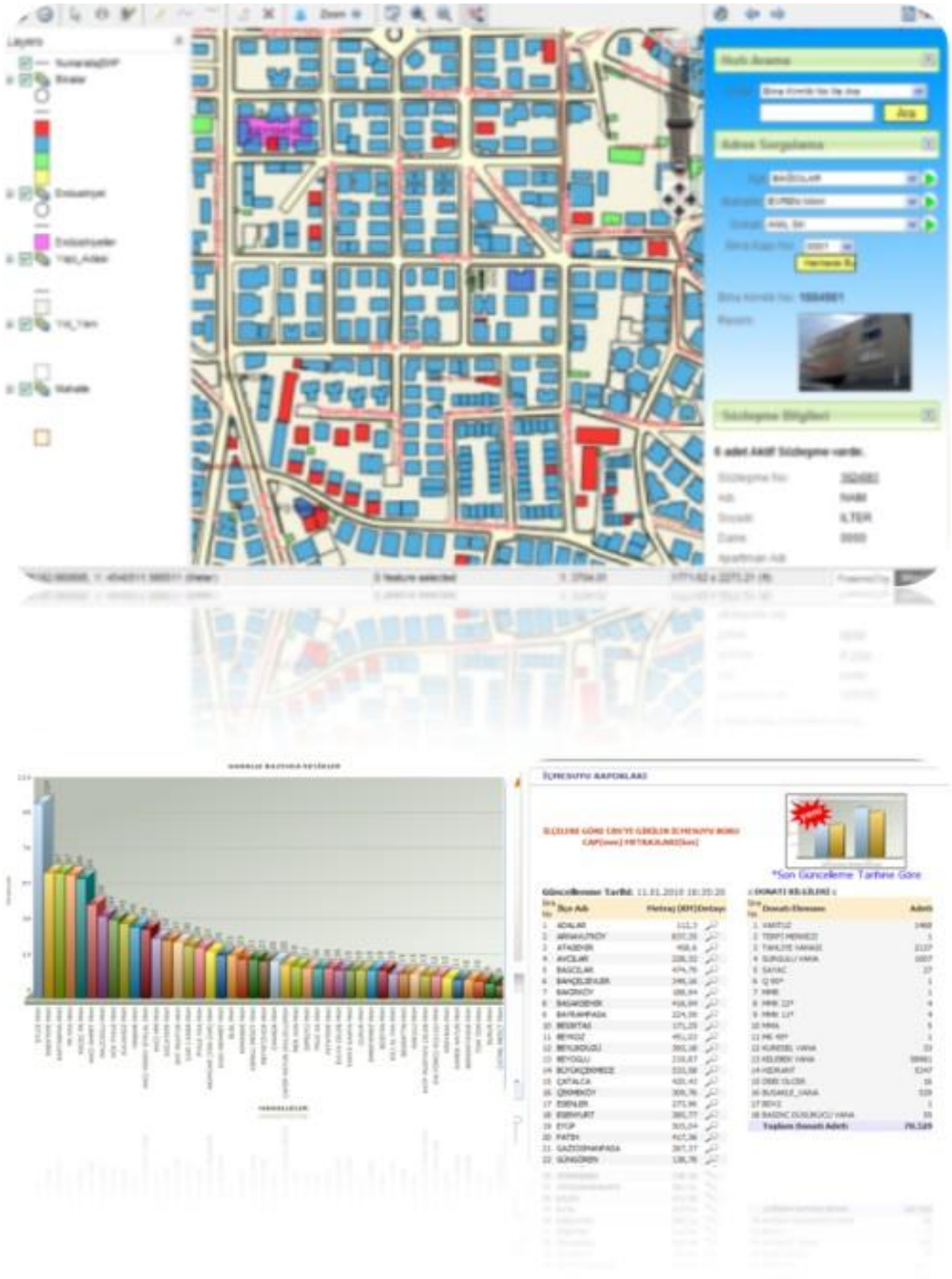
Yeraltı Kuyu Bilgi Sistemi Projesi :İSKİ sorumluluğundaki 200 adet yer altı kuyusuna ait envanter harita ortamına aktarılmıştır. Bu proje ile kuyuların konumuna ve diğer özeliklerine bağlı olarak sorgulamalar yapılabilmektedir. (Şekil 2.14) Bu proje Vakıf Sular Şube Müdürlüğü ile birlikte yürütülmektedir.



Şekil 2.14 Kuyu Yönetim Ekranı

Harita Yönetimi Sistemi Projesi:İstanbul'a ait yaklaşık 35.000 adet 1/1000-1/5000 ölçekli ve farklı tarihlerde üretilmiş halihazır, ortofoto harita ile uydu görüntüleri kurum çalışanlarının kullanımına sunulmaktadır. Bu proje kapsamında Harita İşleri Şube Müdürlüğü ile birlikte çalışılmaktadır.

İSKABİS GOEWEB Sitesi Projesi:İSKİ Altyapı Bilgi Sistemi verilerinin WEB ortamından yayınlanması için bir GEOWEB sitesi oluşturulmuştur. Bu web sitesinden her türlü harita yayını yapılabildiği gibi, online raporlar grafik ve tablo olarak görüntülenebilmektedir (Şekil 2.15)



Şekil 2.15 İSKABİS GEOWEB ile Harita Rapor ve Grafikler

CBS çalışmaları kapsamında;

- Atık su, yağmursuyu ve içme suyu altyapı ve üstyapı tesislerine ait eksik bilgileri hızlı bir şekilde tamamlanması,
- Sistemde gerekli güncellemelerin bizzat saha çalışmaları ve ölçümleri ile yapılması,
- Kent Bilgi Sistemi Bina Kimlik No projesinin Ulusal Adres Veritabanı ile entegrasyonunu sağlanması,
- Kurum içindeki farklı birimlerin Coğrafi Bilgi Sistemi tabanlı projelerine destek verilmesi,
- En doğru altyapı ve üstyapı bilgilerinin öncelikle kurumun planlama, işletme, inşaat birimleri ve "Ortak Altyapı" çalışmaları kapsamında diğer kurumlarla paylaşılması, hedef olarak kabul etmektedir.

İSKABİSpatial Uygulaması:İSKABİSpatial, İSKİ'nin kendi geliştirdiği ve halen kullanmakta olduğu konumsal veritabanı odaklı entegre bir CBS uygulamasıdır. İlgili tüm altyapı ve üstyapı bilgilerine ait geometrilerin Oracle Spatial veritabanı üzerinde tutulduğu, veri girişi, güncelleme, analiz ve raporlamaların yapılabildiği ve diğer bilgi sistemleri ile entegre kurumsal çözüm sunan bir uygulamadır.

İSKABİSpatial uygulama yazılımının başlıca özellikleri şunlardır:Altyapı kuruluşları için içme suyu, atık su, yağmursuyu ve adres modülleriyle entegre çözüm desteği,

- Konumsal sorgulama araçları ile güçlü analiz desteği,
- Güçlü GIS analizleri(Şebeke izleme, tampon bölge vb.) desteği,
- Tematik haritalandırma ve analiz desteği,
- Verileri farklı yazılımlarla dönüşüm yapmadan kullanabilme desteği,
- Güçlü CAD yetenekleri ve VBA programlama desteği,
- Oracle Veritabanı ile Performansın Online İzlenmesi ve üst düzeyde güvenlik desteği,
- Silinen Objelerin Geçmiş Durumlarını Saklayabilme(History) ve izleyebilme özelliği,
- Altyapı objelerini dinamik etiketleme (annotation) özelliği,

- Altyapı objeleri için dinamik semboloji (renk, stil kalınlık) özelliği,
- Altyapı hatlarına ait dinamik boykesit(profil) oluşturma desteği,
- 3D CAD/GIS Bütünleşik Platform desteği,

İSKİ Coğrafi Bilgi Sistemi uygulamaları, uluslararası proje yarışmalarında 5 kez finalist olmayı başarmış, 2003 ve 2007 yıllarında ise 2 kez birinci olarak ülkemizi uluslararası platformda başarı ile temsil etmiştir.

2.4.2. BUSKİ Coğrafi Bilgi Sistemi

BUSKİ Genel Müdürlüğü 20.11.1981 tarih ve 2560 sayılı kanunla değişik geçici 10. madde ve Bakanlar Kurulunun 08.09.1989 tarih ve 89/14524 sayılı kararı ile Bursa Büyükşehir Belediyesine bağlı olarak kurulmuştur. 1993 yılında Dünya Bankası kredileri kapsamında alt yapı çalışmalarının yapılabilmesi için halihazır haritalara ihtiyaç olduğu ortaya çıkmış ve 1993 ile 1995 yıllarında yapılan forogrametrik halihazır harita (M1 ve M2) projeleri ile 1500 km^2 lik alanda halihazır harita üretimi yapılmıştır. Çalışmalar 1995 yılında P1 adı verilen sayısal altyapı haritalarının yapımı ile devam etmiştir. KDİ projesi ile kadastro bilgilerinin sayısallaştırılması işi başlatıldıktan sonra M1, P1 ve KDİ projesinden temin edilen bilgilerin BURSA KBS'ne uyarlanması ve gereksinim duyulan minimum yazılım-donanım temini ve eğitimlerin verilmesi için 1996 yılında başlatılan G1 projesi ile CBS'nin kuruluş altyapısı tamamlanmıştır. Bu proje ile birlikte imalatı yapılan bütün altyapılar arazide bire bir ölçülerek sisteme aktarılmaya başlanmış ve halen devam etmektedir. Ayrıca bütünlük sağlanabilmesi ve bilgilerin tek merkezde toplanabilmesi için veri tabanı uyum çalışmalarına başlanmış, abone bilgileri Oracle 9i veritabanında, konumsal bilgiler Oracle 10g Spatial veritabanında tutulmaya başlanmıştır. Altyapısı tamamlanan CBS çalışmaları 2004 yılından günümüze kadar yeni oluşturulan bilgi sistemleri ile gelişimini devam ettirmektedir.

Bunun dışında 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu ile Genel Müdürlüğün hizmet alanının yaklaşık 3000 km2'ye çıkarılması ile birlikte BUSKİ Genel Müdürlüğü görev alanına giren hizmetlerin doğru ve hızlı projelendirilebilmesi, etkin bir şekilde uygulanabilmesi ve özellikle KBS ve CBS

projelerinde kullanılmak üzere haritası olmayan alanlar ile güncelliğini kaybeden M1 projesindeki alanların 1/1000 ölçekli sayısal fotogrametrik vektör harita, 1/5000 ölçekli ortofoto harita üretimi çalışmaları başlatılmış toplam 3500 km2 proje alanı belirlenerek 2009 ve 2010 yıllarında uçuşlar gerçekleştirilmiştir. Böylece CBS projelerinin en önemli altlığını teşkil eden halihazır haritalar ve ortofoto görüntüleri yeni yönetmeliğe BÖHYY'ne (Büyük Ölçekli Harita Yapım Yönetmeliği) uygun güncellenmiş olacaktır.

Kurum bünyesinde yapılan bütün çalışmalarda CBS programı olarak Geomedia 6.1 Professional programı, veritabanı olarak da Oracle 10 g Spatial veritabanı kullanılmıştır. Geomedia Professional programının tercih edilmesinin sebepleri, kurumda mevcut olan hemen hemen bütün cad verilerinin Microstation verisi olması, Geomedia programının Microstation programının verisini kolaylıkla okuması, Geomedia programının Oracle 10 g veritabanına spatial (konumsal) verileri yazabiliyor olması, analizlerde yüksek performans göstermesi ve programa ek modüller üretilebiliyor olmasıdır. Oracle 10 g Spatial veritabanın tercih edilme sebepleri de, spatial verinin cad dosyalarından bağımsız halde veritabanında tutuluyor olması, bütün CBS programlarının Oracle Spatial verisini okuyabiliyor olması ve Oracle veritabanının yapısının güçlü olmasıdır.

Tüm bu planlamalar ve projelendirmelerin amacı teknolojik gelişmeleri takip ederek oluşturulan bilgi sistemlerinin güncel verilerle dinamik bir yapıda olmasını sağlamaktır.

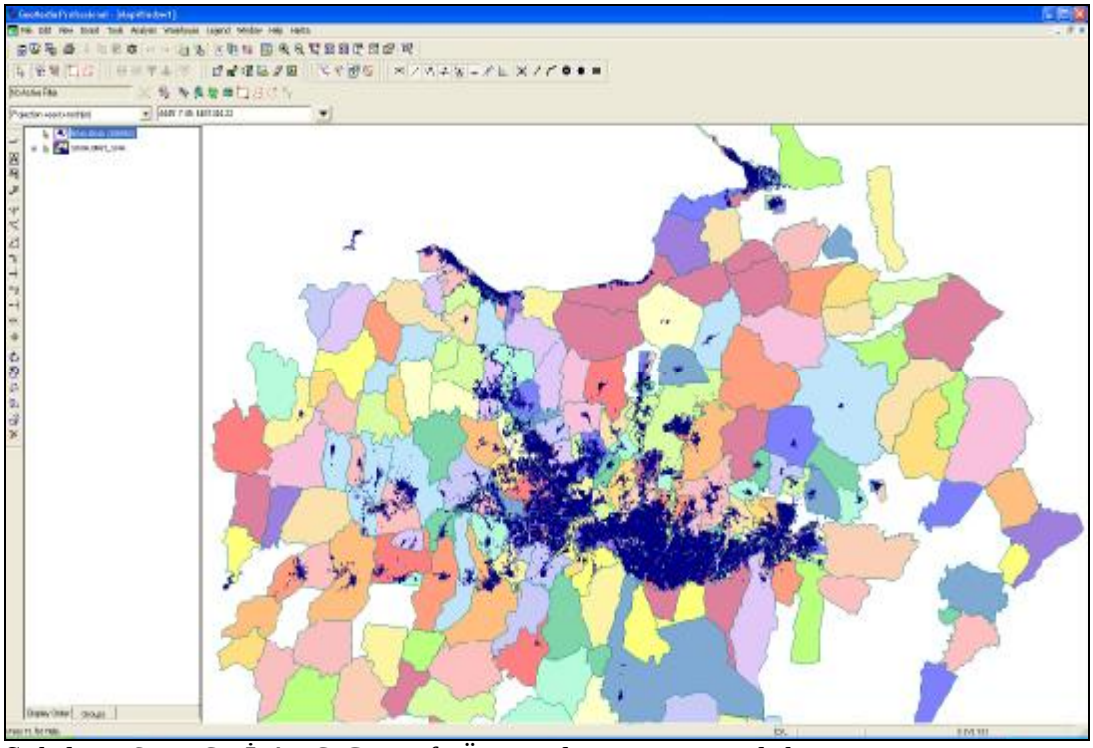
BUSKİ Coğrafi Bilgi Sistemi Bileşenleri:BUSKİ CBS bileşenlerini, Coğrafi Bilgi Sisteminde yer alan veriler (birim bileşenleri) ile teknik yapıyı oluşturan donanım ve yazılımlar (teknik bileşenler) oluşturmaktadır. Buna göre birim bileşenleri Tablo 2.2'deki gibidir.



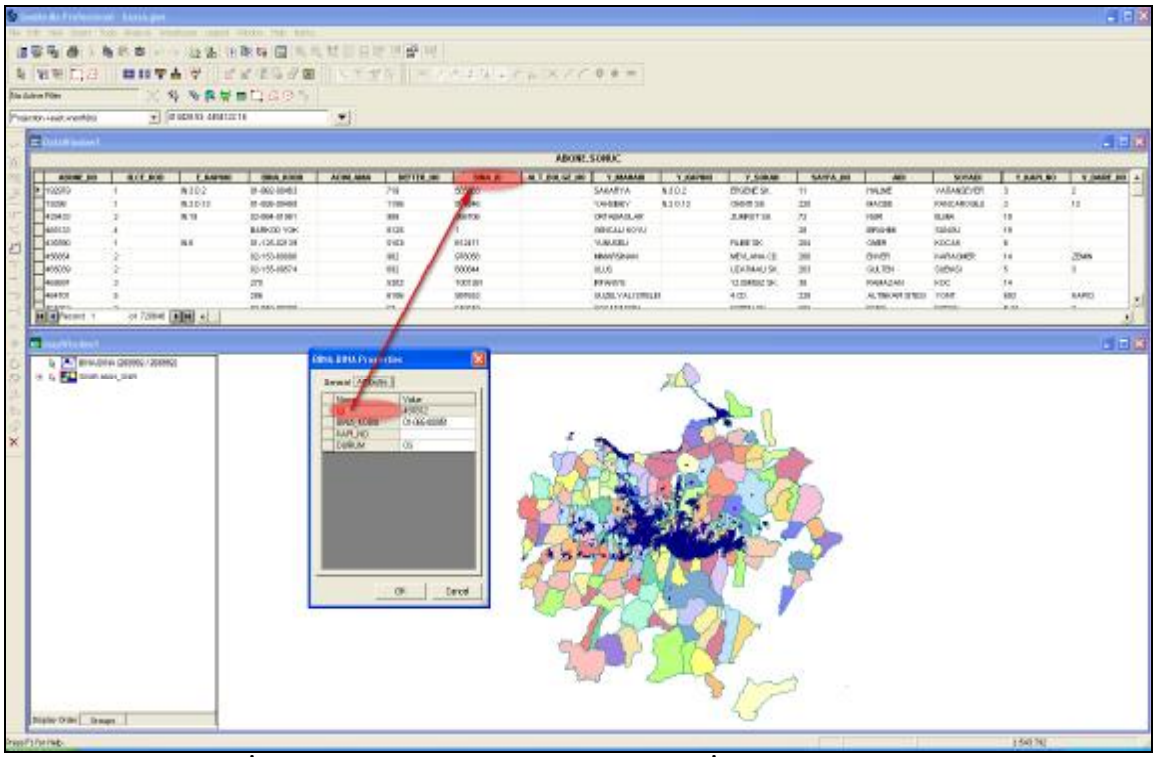
Tablo 2.2 BUSKİ Bileşenleri

Birim Bileşenleri

a. Abone Coğrafi Bilgi Sistemi:BUSKİ Genel Müdürlüğünde 2000 yılından beri Abone Coğrafi Bilgi Sistemi kapsamında aboneler ile binaların ilişkilendirilmesi çalışmaları sürmektedir (Şekil 2.16). Bu kapsamda 2004 yılına kadar üç ilçeye ve yaklaşık 300 bin aboneye hizmet veren BUSKİ Genel Müdürlüğü genişleyen Büyükşehir Belediye Sınırı nedeni ile bu tarihten sonra yedi ilçeye ve yaklaşık 750 bin aboneye hizmet vermeye başlamıştır. Bu gelişmeler sonucunda 2004 yılına kadar büyük ölçüde tamamlanmış olan abone – bina ilişkilendirme çalışmaları bu tarihten sonra yeniden yoğun bir şekilde başlamış olup şu anda sayaç takılmış olan bütün aboneler, veritabanında konumsal olarak çizilmiş binalar ile bina_id bilgisi kullanılarak ilişkilendirilmiştir. (Şekil 2.17)



Şekil 2.16 BUSKİ ABS Coğrafi Üzerinde Bina yoğunluk Haritası



Şekil 2.17 BUSKİ ABS Bina ve Abone Verilerini İlişkilendirilmesi

Abone Coğrafi Bilgi Sistemleri projesinde yapılan çalışmalar;

I. Arazi Çalışması:Abone Coğrafi Bilgi Sisteminde tespit edilen metinsel (abone, adres bilgileri) ve grafik bilgi ilişkisi sağlanamayan aboneleri sisteme aktarabilmek için arazi çalışması yapılmıştır. Arazi ekipleri tarafından binaları gösteren numarataj krokisine göre arazide araştırmalar yapılmıştır.

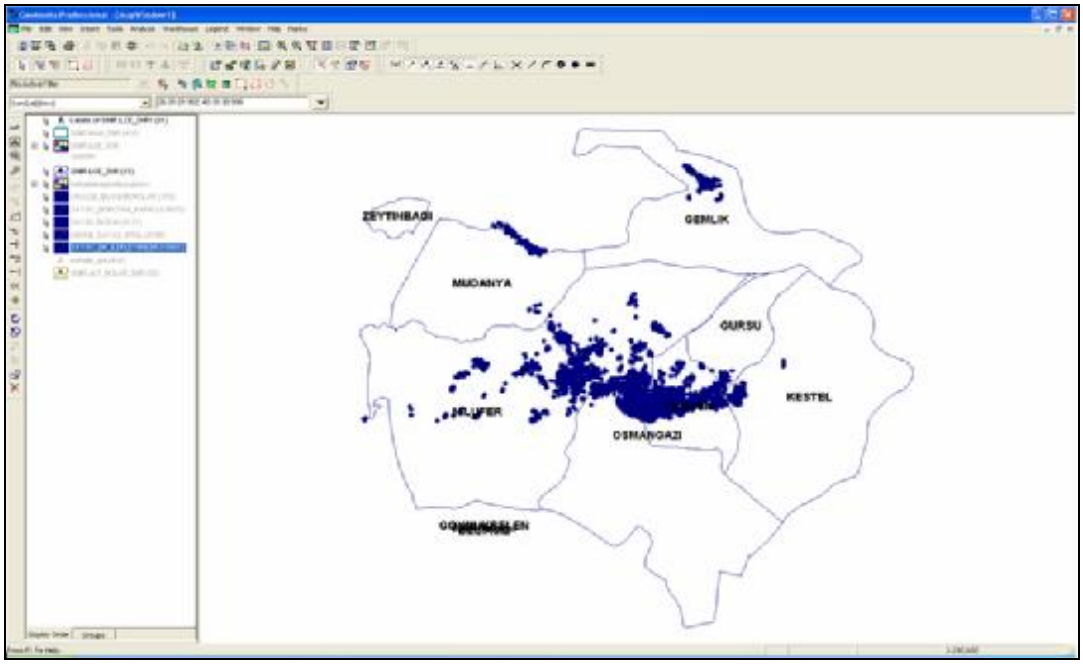
II. Arazi Çalışmalarından Gelen Verilerin Sisteme Aktarılması:Abone Coğrafi Bilgi Sistemleri projesinde görevli bilgisayar operatörleri su abonelerine ait grafik ve metinsel bilgileri Geomedia ortamında ilişkilendirmişlerdir. Arazi ekipleri tarafından çalışması tamamlanmış krokilerdeki veriler operatörler tarafından sisteme aktarılmıştır. Ayrıca yeni abone olanlar sistem üzerinden sorgulanarak arazide kontrol edilmek kaydı ile güncelleştirilmektedir.

Bina – abone ilişkisinin sağlanması ile aboneye ilişkin;

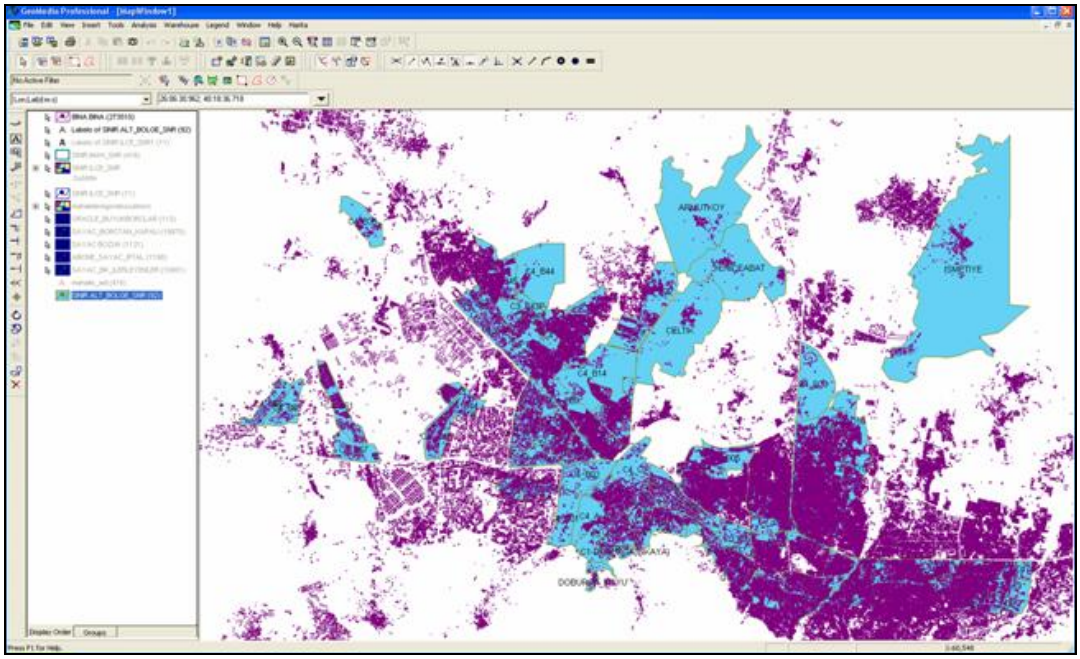
- Büyük borçlu aboneler,
- Sayaçları borçtan dolayı kapalı olan aboneler,
- Sayaçları bozuk aboneler,
- Abonelikleri iptal edilmiş aboneler,
- Kaçak su kullanan aboneler

gibi aboneye ve abonenin su kullanımına ilişkin pek çok analiz konumsal olarak yapılabilmektedir. Ayrıca SCADA sisteminden elde edilen alt bölgelerdeki su kullanım oranlarının, abone bazındaki su kullanımların alt bölge bazında tespit edilen değerleri ile karşılaştırılması ile alt bölge bazında su kullanım oranları farkları tespit edilebilmekte, dolayısı ile alt bölge bazında su kaçakları belirlenebilmektedir. Kaçak su kullanım haritasına örnek olarak Şekil 2.18, Su harcama oranlarına ait tematik harita örneği olarak Şekil 2.19 ve SCADA sisteminden elde edilen alt bölge sınırlarına ait haritayı şekil 2.20'de görebiliriz

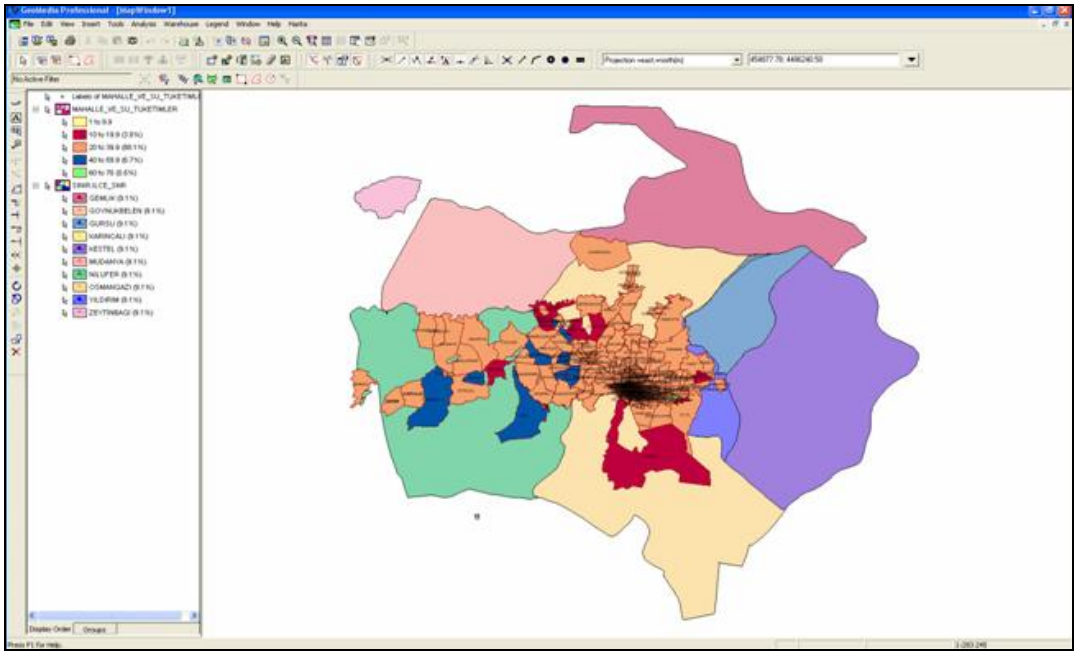
.



Şekil 2.18 Kaçak Su Kullanan Aboneler



Şekil 2.19 Altbölge Sınırları ve Binalar



Şekil 2.20 2008 Yılı Mahallelere Göre Kişi Başı Su Harcama Oranları Tematik Haritası

Dolayısı ile bu proje ile hedeflenen konular;

•Su kaçaklarının takibinin kolaylaşması

•Açma kapama işlemlerinde zaman kısalması

•Mekansal (harita objelerinin birbirlerine göre) sorgu yapma olanağına kavuşulması

•Bir alt bölge sınırları içerisinde harcanan su tüketiminin hesaplanabilmesi

•Belirli bir bölgede kalan abonelere ait her türlü istatistik bilgilerin alınabilmesi

•Yeni abonelik işlemlerinde hız kazanılması

•Tek bir adres standardı oluşturulması için yapılan çalışmalara destek verilmesi olarak sıralanabilir.

b. İçme suyu Coğrafi Bilgi Sistemi:İçme suyu hatları İçme suyu Daire Başkanlığı Bilgi İşlem Birimleri tarafından konumsal bilgileri ile birlikte Microstation programı kullanılarak ORACLE SDO 10g veritabanına girilmektedir.

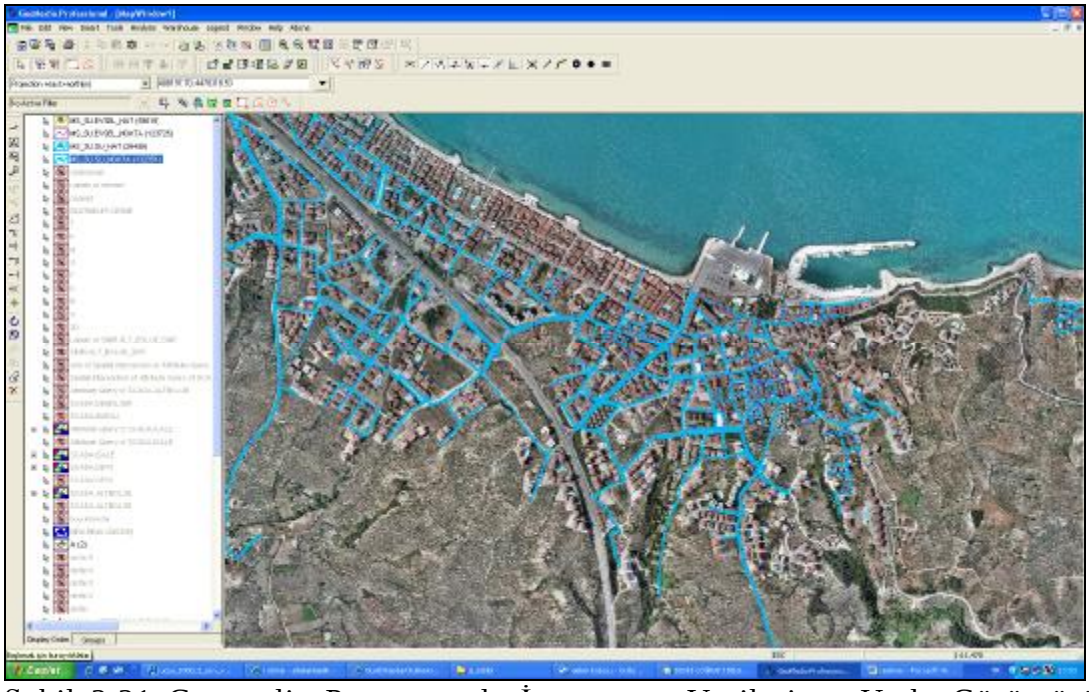
Yüklenici firmaların projesi gereği yapımını tamamladıkları içme suyu hatları ve yardımcı tesislerine ait grafik ve metinsel öznitelik verilerinin güncellemesini yapmak, istendiğinde analiz ve raporlar hazırlamak görevlerini bu birim yerine getirmektedir. Birimde bir inşaat mühendisi, iki inşaat teknikeri ve bir harita teknisyeni görev yapmaktadır.

Yüklenici firmalar tarafından Microstation programı dosyası formatında teslim edilen bilgiler sorumlu teknik personel tarafından incelenerek sisteme giriş uygunluğu kontrol edilir. Sisteme giriş uygunluğu onaylanan veriler görevli personel tarafından, Microstation programı üzerinde çalışan özel yazılımla Oracle veritabanına aktarılır.

Şu an içme suyu hatlarının %46'lık kısmı veritabanına aktarılmış olup veri aktarım ve güncelleme çalışmaları hızla devam etmektedir.

BUSKİ İçme suyu Hatlarının CBS'ne uyarlanması ile;

- Planlama ve projelendirmelerde ilçe, mahalle, sokak bazında çap, cins, yapım yılı gibi bilgilere kolaylıkla ulaşılmakta,
- Tüm içme suyu hatları bir arada görüntülenebilmekte,
- Bilgiler simülasyon programlarında kullanılabilmekte ve planlanan yeni hatların kapasiteleri izlenebilmekte,
- Evsel bağlantılar sayesinde içme suyu bağlantısı olan ve olmayan binalar tespit edilebilmekte
- Her hatta bağlanan abone sayısı bilinmekte ve hattın kapasitesinin yeterliliği kontrol edilebilmekte,
- Bir hattın kapatılması ile suları kesilecek olan aboneler tespit edilebilmekte,
- Bir içme suyu hattının suyunun kesilmesi için hangi vanaların kapatılması gerektiği bilinebilmektedir.
- Yangın hidrantlarının etki bölgeleri belirlenebilmekte ve yangın hidrandı konulması gereken yerler tespit edilebilmektedir.
-



Şekil 2.21 Geomedia Programında İçme suyu Verileri ve Uydu Görüntüsü (Bursa, Mudanya)

c. Kanalizasyon ve Yağmursuyu Coğrafi Bilgi Sistemi:Kanalizasyon ve yağmursuyu hatları Kanalizasyon Daire Başkanlığı Bilgi İşlem Birimleri tarafından konumsal bilgileri ile birlikte Geomedia GIS programı ara yüzüyle ORACLE SDO 10g veritabanına girilmektedir.

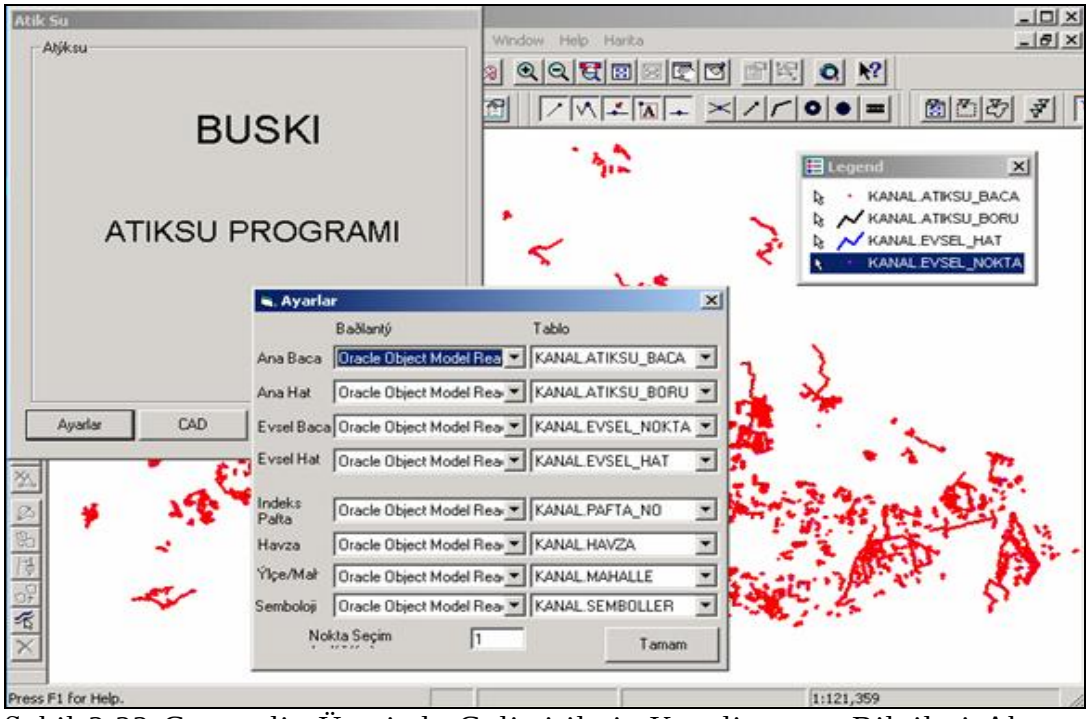
Yüklenici firmaların projesi gereği yapımını tamamladıkları Atıksu ve Yağmursuyu hatları ve yardımcı tesislerine ait grafik ve metinsel öznitelik (CBS) verilerinin güncellemesini yapmak, istendiğinde analiz ve raporlar hazırlamak, kanalizasyon hatları ile ilgili veri hareketlerini sahiplenme görevini bu birim yerine getirmektedir. Birimde bir inşaat mühendisi, iki inşaat teknikeri ve bir harita teknisyeni görev yapmaktadır.

Şu an kanalizasyon hatlarının tamamı sisteme aktarılmış olup hakediş bazında gelen veriler hemen sisteme girilerek güncellik sağlanmaktadır.

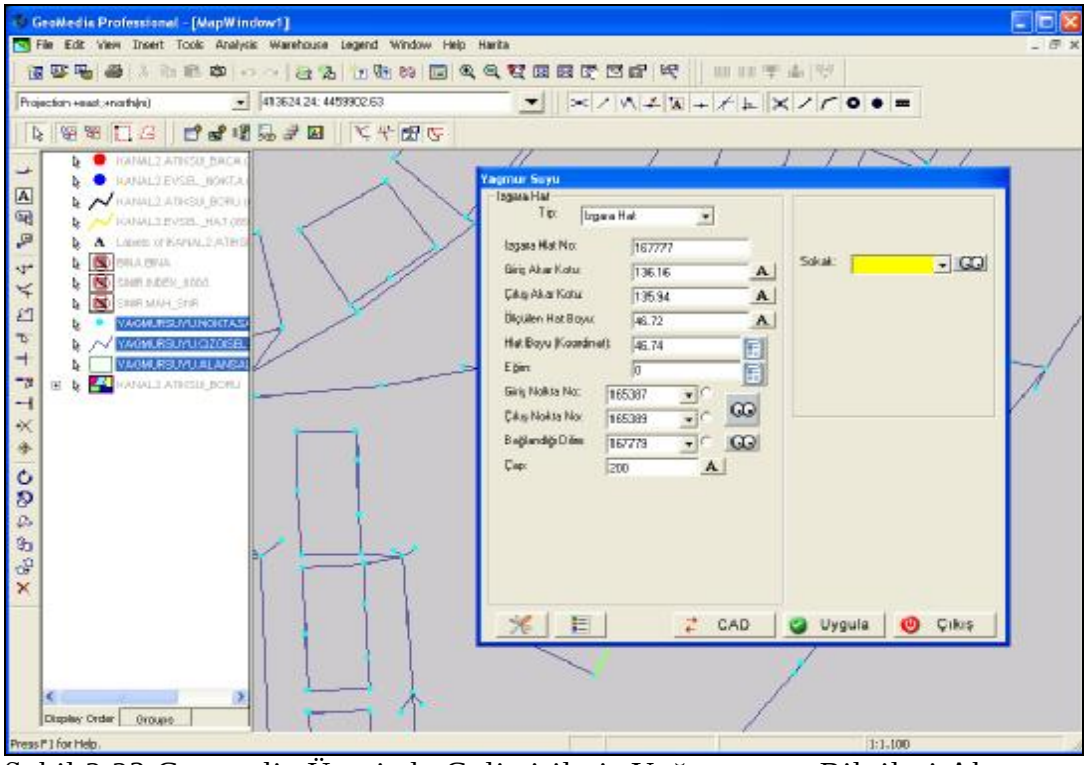
BUSKİ Kanalizasyon ve yağmursuyu hatlarının Coğrafi Bilgi Sistemine uyarlanması ile;

§ Planlama ve projelendirmelerde ilçe, mahalle, sokak bazında çap, cins, yapım yılı gibi bilgilere kolaylıkla ulaşılmakta,

- Girişi yapılan tüm kanalizasyon ve yağmursuyu hatları bir arada görüntülenebilmekte ve deşarj noktaları ile kirlilik noktaları izlenebilmekte,
- Bilgiler simülasyon programlarında kullanılabilmekte ve planlanan yeni hatların kapasiteleri izlenebilmekte,
- Evsel bağlantılar sayesinde kanalizasyon bağlantısı olan ve olmayan binalar tespit edilebilmekte,
- Her hatta bağlanan abone sayısı bilinmekte ve hattın kapasitesinin yeterliliği kontrol edilebilmektedir.



Şekil 2.22 Geomedia Üzerinde Geliştirilmiş Kanalizasyon Bilgileri Aktarım ve Sorgulama Programı



Şekil 2.23 Geomedia Üzerinde Geliştirilmiş Yağmursuyu Bilgileri Aktarım ve Sorgulama Programı

BUSKİ Coğrafi Bilgi Sistemlerinde yer alan altyapı tesislerinin tamamı sayısal halde ve koordinatları ülke koordinat sistemindedir. Tablo 2.3'te cad ortamında ve CBS ortamındaki bilgilerin oranları gösterilmektedir.

Tablo 2.3 BUSKİ Altyapı tesisleri DGN ve CBS formatındaki uzunluk listeleri

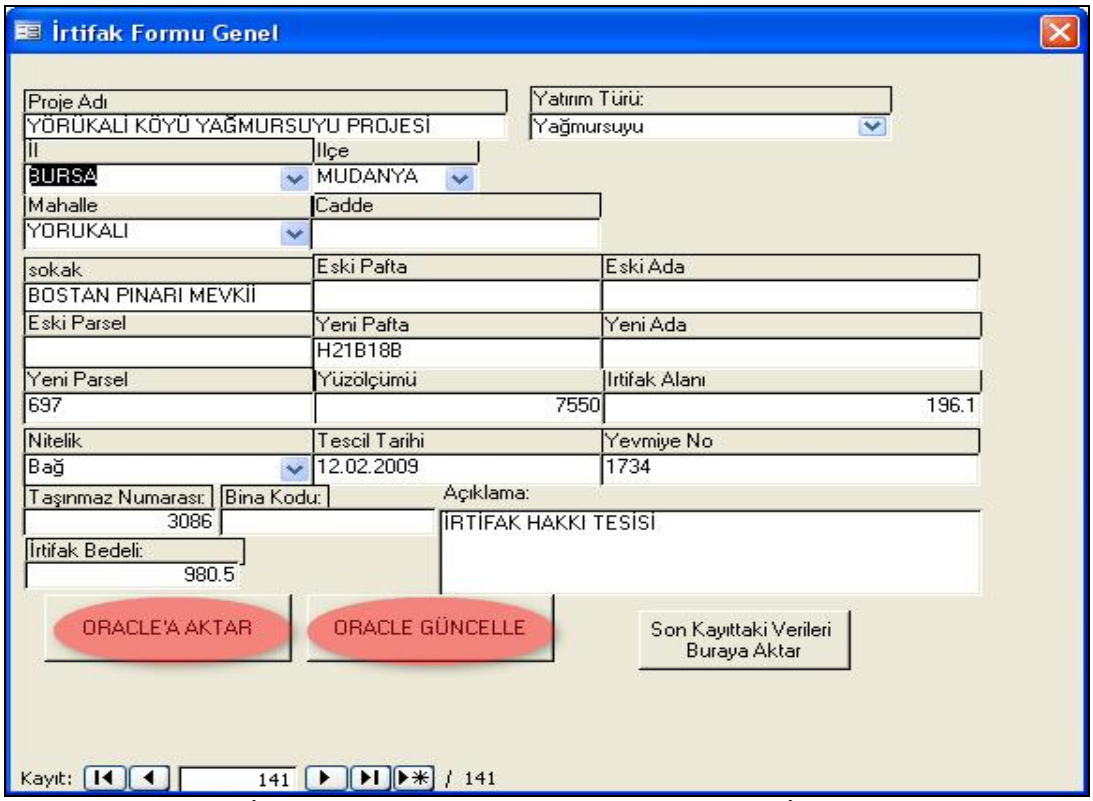
	Mevcut Hat (DGN) Uzunluğu (km)	CBS'de Hat Uzunluğu (km)	Yüzde Oranı
Kanalizasyon	1 550	1 243	80
Yağmursuyu	707	503	71
İçmesuyu	3 615	1 668	46

Altyapı CBS'nde yüklenici firma tarafından döşenen her altyapının, yüklenici harita ekipleri tarafından ölçülmesi şartı mevcuttur. Ölçülen veriler BUSKİ harita ekipleri tarafından arazide bir kısmı ölçülerek kontrol edilmekte ve konum kontrolleri onaylanan veriler ilgili dairedeki veri kalite kontrol ekiplerine iletilmektedir. Burada yüklenici harita ekipleri tarafından Microstation CAD dosyası

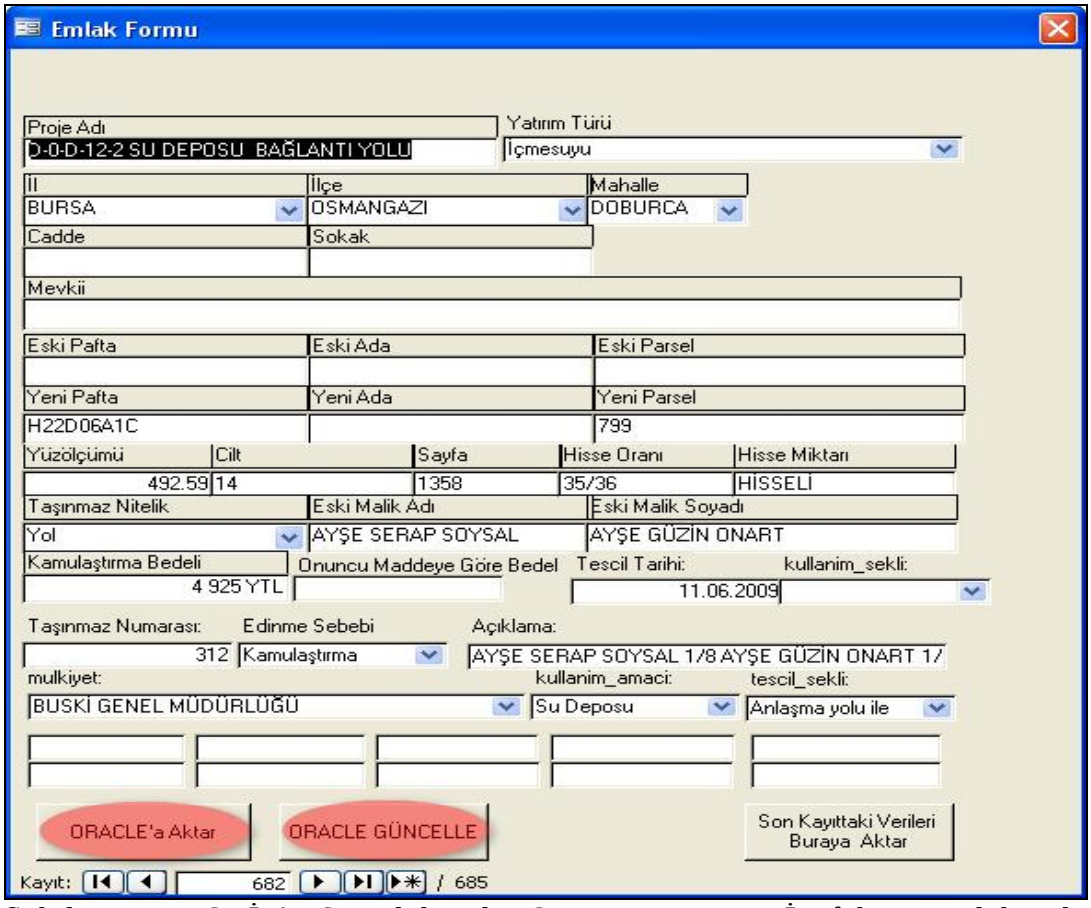
halinde teslim edilmiş olan veride tabaka, semboloji ve yazı bakımından kontrol edilmekte ve onaylanan veriler BUSKİ CBS'ne aktarılmaktadır. Ancak bu aşamadan sonra yüklenicinin hak ediş ücreti ödendiğinden döşenen altyapının ölçülmemesi gibi bir durum söz konusu olmamaktadır.

d. Emlak Coğrafi Bilgi Sistemi:BUSKİ Genel Müdürlüğü altyapı (içmesuyu, kanalizasyon, yağmursuyu) ve üstyapı (su deposu, baraj v.b) hizmetleri için kamulaştırma ve irtifak hakkı işlemleri ile elde edinilen bütün taşınmazların ve irtifak haklarının takibi için kurulan BUSKİ Emlak Bilgi Sistemi Emlak ve İstimlak Daire Başkanlığı tarafından tasarlanarak geliştirilmiş ve halihazırda güncellenerek yürütülmektedir.

Sistemde Access, Oracle ve Geomedia programları kullanılmakta olup bu üç program arasındaki ilişkiler kullanılarak sistemin çalışabilirliği sağlanmaktadır. Sistemde metinsel veri girişi için Access programında oluşturulan tablolar, formlar ve raporlar kullanılmaktadır (Şekil 2.24, Şekil 2.25).



Şekil 2.24 BUSKİ ABS Emlak Bilgi Sistemi Programı İrtifak ve Emlak Bilgi Giriş Ekranları 1



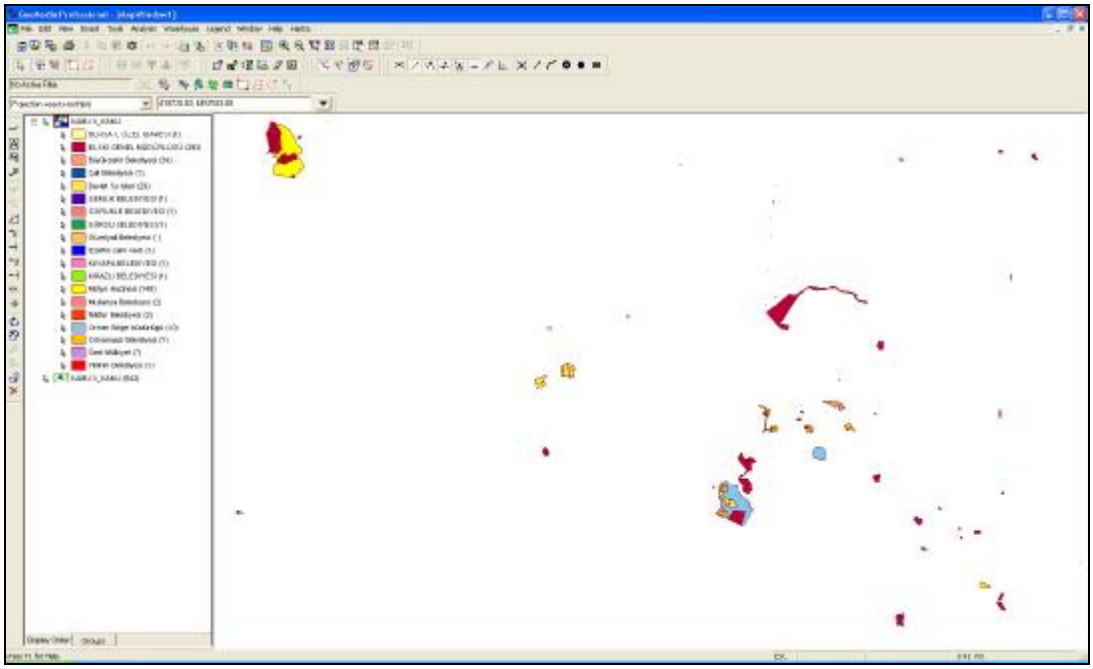
Şekil 2.25 BUSKİ ABS Emlak Bilgi Sistemi Programı İrtifak ve Emlak Bilgi Giriş Ekranları 2

BUSKİ Genel Müdürlüğünde öz kaynak ile gerçekleştirilen Emlak Bilgi Sistemi Projesindeki en önemli nokta bütün bu tasarımın ve kodlamanın kurum personeli tarafından yapılmış olmasıdır. BUSKİ Genel Müdürlüğü çalışma anlayışında, coğrafi tabanlı projelerin mümkün olduğunca kurum kaynakları kullanılarak oluşturulması ve geliştirilmesi temel prensip olarak kabul edilmiştir. Bunun en önemli nedenlerinden biri projeyi oluşturan ekip değişse bile projeye ait dokümanlar ile kaynak kodların kurumda mevcut olması ve buna bağlı olarak kurum dışı bağımlığının ortadan kalkmasıdır. Bu şekildeki yaklaşım projenin devamlılığı ve geliştirilmesi açısından büyük önem arz etmektedir. Bu projede de aynı prensiple çalışılmıştır.

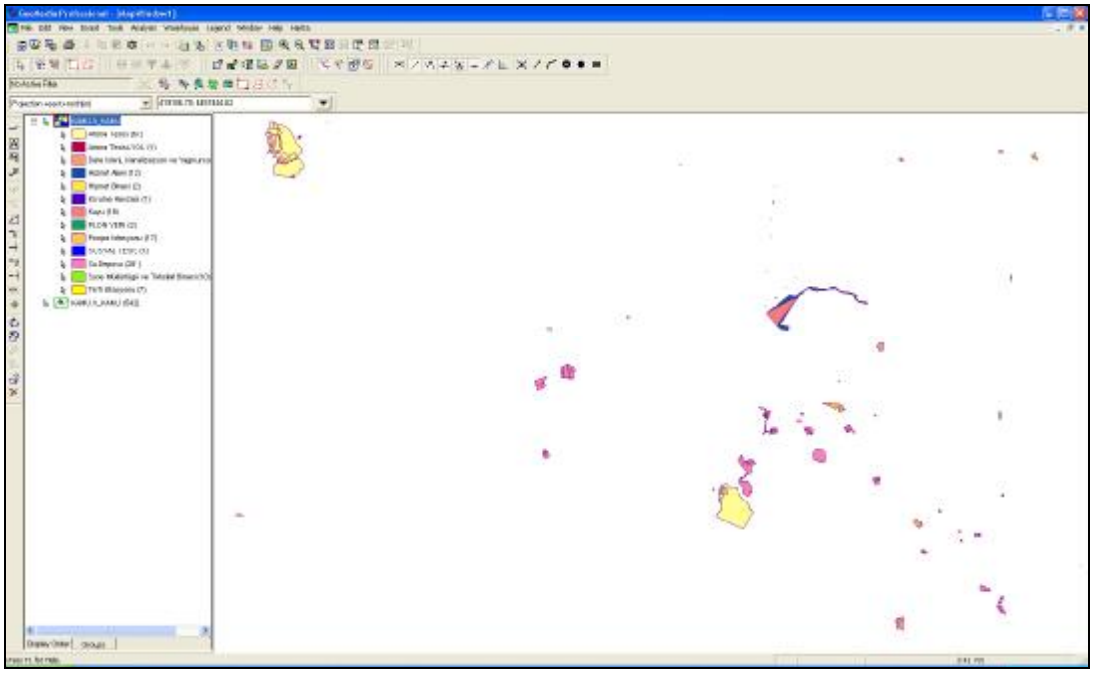
Şu an kuruma ait bütün taşınmaz ve irtifak hakkı bilgileri sisteme girilmiş olup, BUSKİ adına tescil edilen her yeni taşınmaz ve irtifak hakkı bilgisi de sisteme

girilmektedir. Ayrıca sistemdeki bilgilerde meydana gelen her türlü değişiklik hemen güncellenmektedir. Sisteme giriş yapan kullanıcılar sistemin güncelliğinden sorumludurlar. Sistemi belirli dönemlerle inceleyerek eksiklikleri ve hataları bulup sorumlulara ileten sistem yöneticisi de mevcuttur.

BUSKİ Emlak Bilgi Sistemi içerisinde bulunan veriler kullanıcı hakları çerçevesinde bütün kullanıcılara açılmış olup istenilen her türlü sorgulama ve tematik harita (Kullanım amacı, Mülkiyet, Nitelik, Proje Adı, Edinme Sebebi v.b.) yapılabilmektedir (Şekil 2.26)



Şekil 2.26 Geomedia Programı ile Hazırlanmış, Emlak Verileri için Mülkiyet Bilgisine Göre Tematik Harita



Şekil 2.27 Geomedia Programı ile Hazırlanmış, Emlak Verileri için Kullanım Amacı Bilgisine Göre Tematik Harita

e. Arıtma Tesisleri Coğrafi Bilgi Sistemi**:**BUSKİ Arıtma Tesisleri Daire Başkanlığı tarafından ruhsat verilen ve atıksu analizleri yapılan işletmelere ait bilgiler Atık su CBS'nin konusunu oluşturmaktadır. Web üzerinde tasarlanmış bir arayüz ile metinsel bilgileri girilen işletmeler, Geomedia programı yardımı ile coğrafi olarak bilgi sistemine girilmiş olup iki bilgi ortak bir alan ile ilişkilendirilmiştir. İşletmeler, öncelikle verdikleri adres ile harita üzerinde aranmış, bulunamayan işletmeler de konum belirleme hassasiyeti en uygun şartlarda iki üç metre olan el GPS cihazı kullanılarak ölçülmüştür. Bu çalışma sonucunda işletmelere ait bilgiler istenilen herhangi bir öznitelik bilgisine göre sınıflandırılabilmektedir.

f. Çeşmeler Coğrafi Bilgi Sistemi:Bursa da mevcut bulunan çeşmelere ait bilgilerin toplandığı çeşme bilgi sisteminde 622 adet çeşme bulunmaktadır. Çeşmeler ile ilgili bilgiler arasında varsa abone numarası, yapım tarihi, adresi ve resmi bulunmaktadır. Güncel bir çalışma olarak Çeşmeler CBS'nden yararlanılarak hangi çeşmelerin restore edileceği belirlenmekte ve restorasyon çalışmaları başlamaktadır.

Teknik Bileşenler

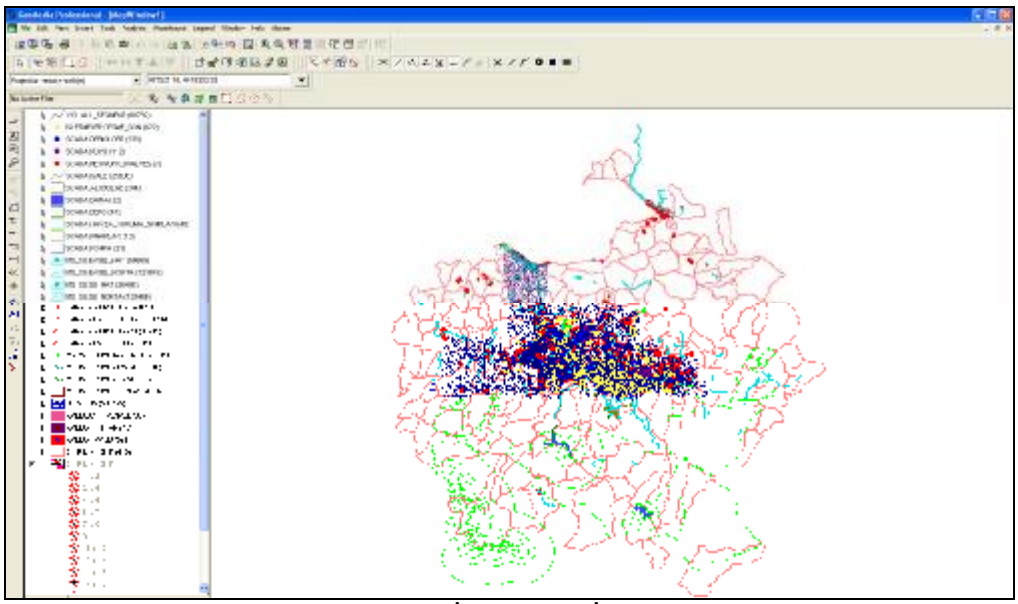
a. Bilgisayar Donanım Bileşeni**:**BUSKİ Genel Müdürlüğündeki CBS birimlerinde kullanılan bilgisayarlar en son teknolojiye sahip yüksek kapasiteli bilgisayarlar olup teknolojik gelişmelere paralel olarak güncellenmektedir. Bilgisayarlarda büyük çift ekranlar mevcut olup hafıza kapasiteleri minimum 1 gb'dir. BUSKİ CBS ana bilgisayarı 0+1 raid disk yapısına sahip, veritabanının ayrı diskler üzerinde bulunduğu 8 gb hafızası olan 4 çekirdekli bir sunucudur. Tüm sunucular sistem odasında yer almakta ve odaya giriş parmak izi kontrolü ile sağlanmaktadır (Şekil 2.28). Ayrıca yedekleme stratejisi olarak online yedek mekanizması mevcut olup ana makinenin kapanması durumunda yedek makine devreye girmekte, kullanıcılar bu durumdan etkilenmemektedir. Ayrıca ana makinenin çalışır hale gelmesiyle veri güncelliği otomatik olarak sağlanmakta, veri güncelliği sağlandıktan sonra ana makine devreye girmektedir. Felaket senaryosu kapsamında ana makine ile yedek makine fiziksel olarak aynı mekanda yer almamaktadır.



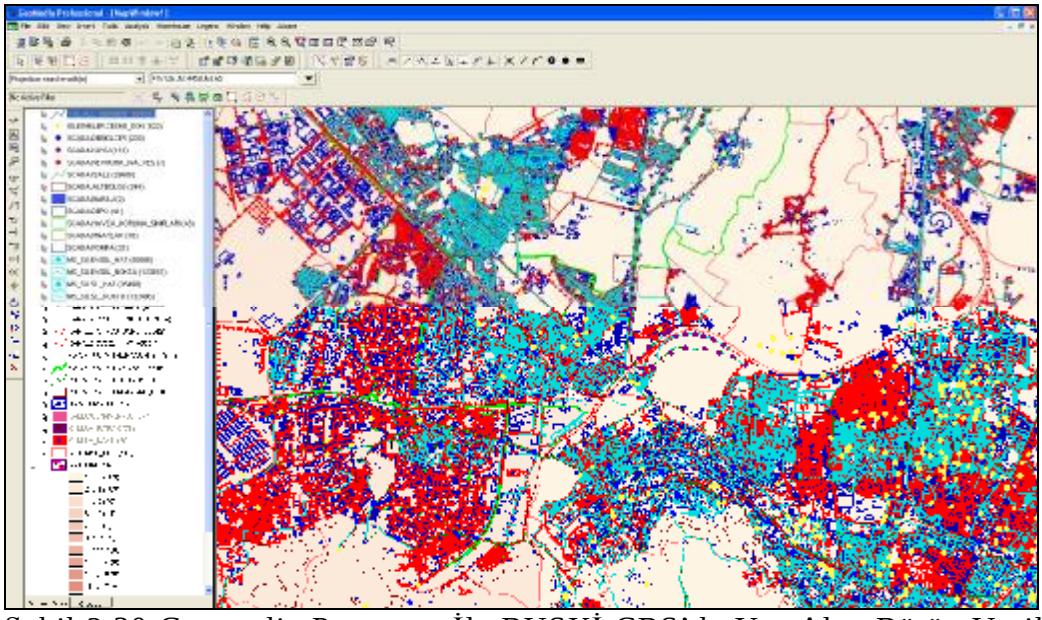
Şekil 2.28 BUSKİ Ana Bilgisayar Odası ve Ana Bilgisayarlar

b. Ağ Bileşeni:BUSKİ Genel Müdürlüğü kampüsünde bulunan tüm bilgisayarlar yerel alan ağı ve uzak alan ağı ile birbirilerine bağlıdırlar. Mevcut yerel ağdaki hız 100 mbps olmakla birlikte ana bilgisayarlar birbirlerine 1 gbps hızı ile bağlıdırlar. Kampüs içerisindeki binalar arasında da 1 gbps hızında fiber optik bağlantı mevcuttur.

c. CBS Yazılımları Bileşeni:BUSKİ Genel Müdürlüğü bünyesinde kullanılmakta olan bütün harita ve altyapı bilgileri Microstation CAD programı dosyası formatındadır. Buna bağlı olarak bu formatı en iyi okuyabilen CBS programı kullanılması uygun görülmüş olup bu nedenle Geomedia Professional CBS programı tercih edilmiştir. BUSKİ CBS'ye veri girişi ve güncellemesi yapan birimlerde Geomedia Professional programı yoğun şekilde kullanılarak bilgiler veritabanına aktarılmaktadır. Bilgilerin aktarılması yada çeşitli sorgulamalar için Geomedia programı üzerinde geliştirilen uygulamalar kullanılmaktadır. Böylece kullanıcının yüksek seviyede Geomedia programını kullanmayı bilmesine gerek kalmadan veri giriş ve veri güncelleme çalışması yapmak mümkündür. Geomedia programı ile Oracle Spatial 10g veritabanına doğrudan veri aktarımı yapılmakta ve veri seviyesinde kilitleme mevcut olduğundan aynı bölge üzerinde sınırsız sayıda kullanıcının çalışma yapmasına olanak sağlamaktadır. Yapılan bütün değişiklikler aynı anda veritabanına yansıdığından veri güncelliği konusunda herhangi bir sorun olmamaktadır. Veritabanında bulunan bütün veriler aynı anda açılabilmekte ve sorgulanabilmektedir. BUSKİ Coğrafi Bilgi Sistemlerinde yer alan bir milyondan fazla veriyi açmak birkaç dakika, veri üzerinde büyütme, küçültme ve sorgulama gibi işlemleri yapmak da saniyeler sürmektedir (Şekil 2.29, 2.30).

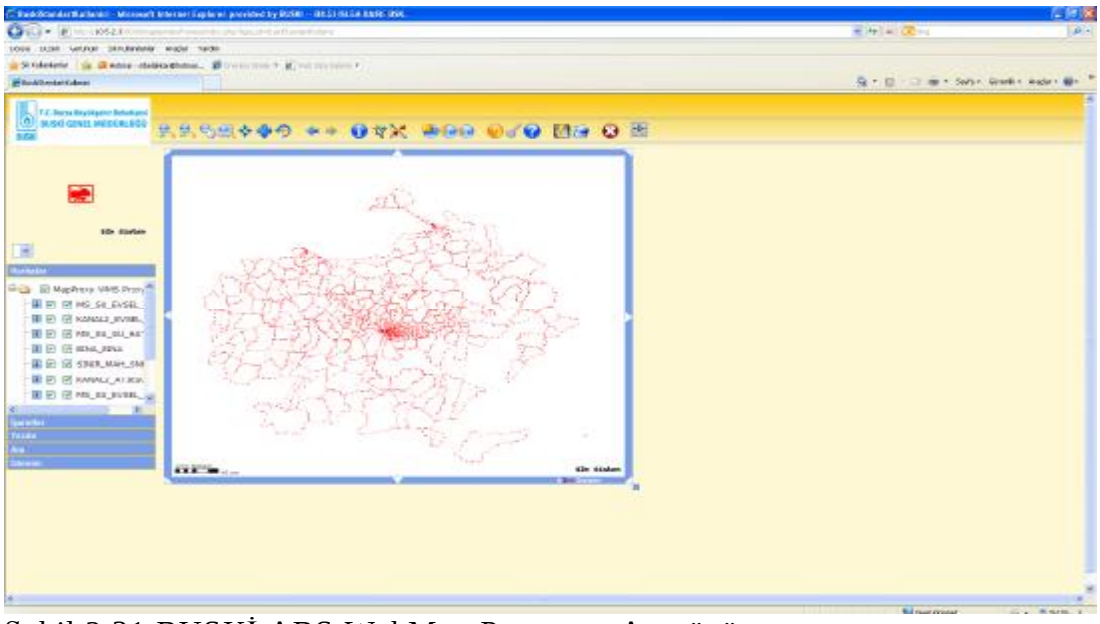


Şekil 2.29 Geomedia Programı İle BUSKİ ABS'de Yer Alan Bütün Verilerin Bir Arada Açılmış Haritası 1



Şekil 2.30 Geomedia Programı İle BUSKİ CBS'de Yer Alan Bütün Verilerin Bir Arada Açılmış Haritası 2

BUSKİ Genel Müdürlüğünde CBS ile ilişkili her kullanıcıya Geomedia programı kurulması hem maliyet hem kullanma zorluğu açısından problemler ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle de Geomedia programının yüklü olmadığı ve sadece görüntüleme amaçlı CBS bilgilerine erişme ihtiyacı olan yerlerde intranet üzerinde yer alan ve gezgin üzerinde çalışan bir uygulama olan WebMap programı kullanılması uygun görülmüştür. Bu program ile veritabanında mevcut olan bütün bilgileri vektörel olarak göstermek mümkündür. Obje üzerine gelindiğinde belirtilen bilgilerin gösterilmesi sağlanabildiği gibi objeye tıklandığında öznitelik bilgilerinin ulaşılması mümkündür. Ayrıca uydu görüntüleri, Microstation program dosyaları da bu metodla görüntülenebilmektedir. Çeşitli sorgulamalar yapmak da mümkün olduğu gibi çıktı işlemleri de yapılabilmektedir. Tüm ayarlamalar Geomedia programı üzerinden yapılıp yayınlama mantığı ile web haritası ortaya çıkarılmaktadır. Program verileri veritabanından okuduğu için yapılacak herhangi bir ekleme ve güncelleme aynı anda kullanıcıya yansımaktadır. Ayrıca WebMap programının WFS (Web feature Service) ve WMS (Web Map Service) servislerini kullanarak kurumlar arası bilgi transferinin yapılması için gereken çalışmalara başlanmış olup kısa bir süre içerisinde sonuçlandırılacaktır (Şekil 2.31).



Şekil 2.31 BUSKİ ABS WebMap Programı Arayüzü

d. Veritabanı Bileşeni:BUSKİ Coğrafi Bilgi Sisteminde ORACLE 10g SDO veritabanı kullanılmaktadır. Bu veritabanı konumsal (spatial) yapıyı desteklediğinden ve Open GIS konsorsiyumunda yer aldığından dolayı tercih edilmiştir. Konumsal bilgi tutabilme özelliğinden dolayı bina, altyapı bilgisi, emlak bilgileri gibi bilgilerin hem metinsel hem de konumsal verileri veritabanına yazılarak CAD dosyası bağımlılığı ortadan kaldırılmaktadır. Böylece büyüklüğüne bakılmaksızın bütün bilgiler bir arada tutulmaktadır. Ayrıca yönetim, çeşitli uygulama entegrasyonları, analizler ve yedekleme işlemleri kolaylıkla yapılabilmektedir. Open GIS yapısında olan bu veritabanı sayesinde bütün CBS programları BUSKİ CBS verilerini okuyabilmektedir.

Halihazır Harita Üretim Projesi:1993 yılında ilk fotogrametrik haritaların yapılması ile başlayan BUSKİ CBS'leri halihazır harita olmadan bir CBS projesinin yapılamayacağının göstergesidir. Aradan geçen 17 yıl içerisinde sadece numarataj çalışmaları kapsamında üretilen mahalle haritalarından yararlanılarak coğrafi veri güncelliği sağlanmaya çalışılmış olmakla birlikte numarataj çalışması olmayan yerlerde uydu görüntülerinden yararlanmak zorunda kalınmıştır. Dolayısı ile CBS'nde yüksek konum doğruluklu ve düşük konum doğruluklu veriler bir arada yer almaktadır. Bu yüzden M3 projesi adı verilen 1/1000 ölçekli sayısal fotogrametrik

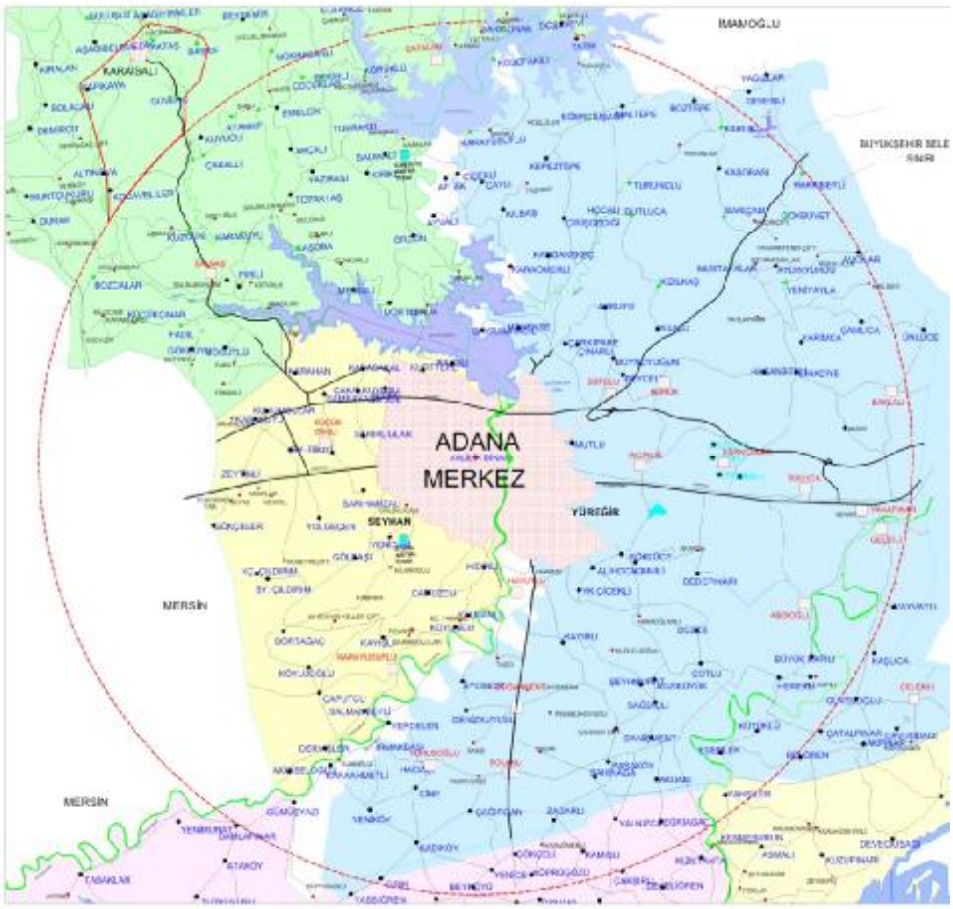
vektör harita, 1/5000 ölçekli ortofoto harita üretimi çalışmaları başlatılmış olup uçuşlar 2009 ve 2010 tarihlerinde tamamlanmıştır. Bu çalışma sonucunda elde edilecek olan verilerin CBS'nde kullanılacağı öngörüldüğünden üretilecek halihazır haritaların direkt olarak Geomedia programı üzerinde üretilmesi konusuyla ilgili olarak üretici firma ile görüşülmüştür. Yapılan örnek çalışma ile fotogrametrik haritanın direk CBS formatında üretilmesinin mümkün olduğu görülmüş fakat, kısalan proje süresi göz önüne alındığında bu seçenekten vazgeçilmiştir. Yine de üretilen halihazır haritaların Microstation CAD programı formatında olması istenmiştir. Ayrıca üretilen her nesne gurubunun ayrı tabakada olması sağlanmış, binaların kapalı şekil olması istenmiş, yol orta çizgilerinin üretilmesi ve yol isimlerinin bu çizgilere bağlı olarak yazılması gerektiği belirtilmiştir. Dolayısı ile elde edilecek bilgilerden BUSKİ Coğrafi Bilgi Sisteminde yer alan bina bilgileri güncellenecek olup, yol orta çizgileri de kullanılarak yol bina ilişkisi ve dolayısı ile yol abone ilişkisi sağlanacaktır. Ayrıca altyapı bilgileri kapsamında yol bazında sorgulama da yapılabilecek, abone adres bilgisi ile aboneye ulaşmak yada arazi ekiplerini kolaylıkla yönlendirmek mümkün olacaktır.

3. MATERYAL VE METOD

3.1 Materyal

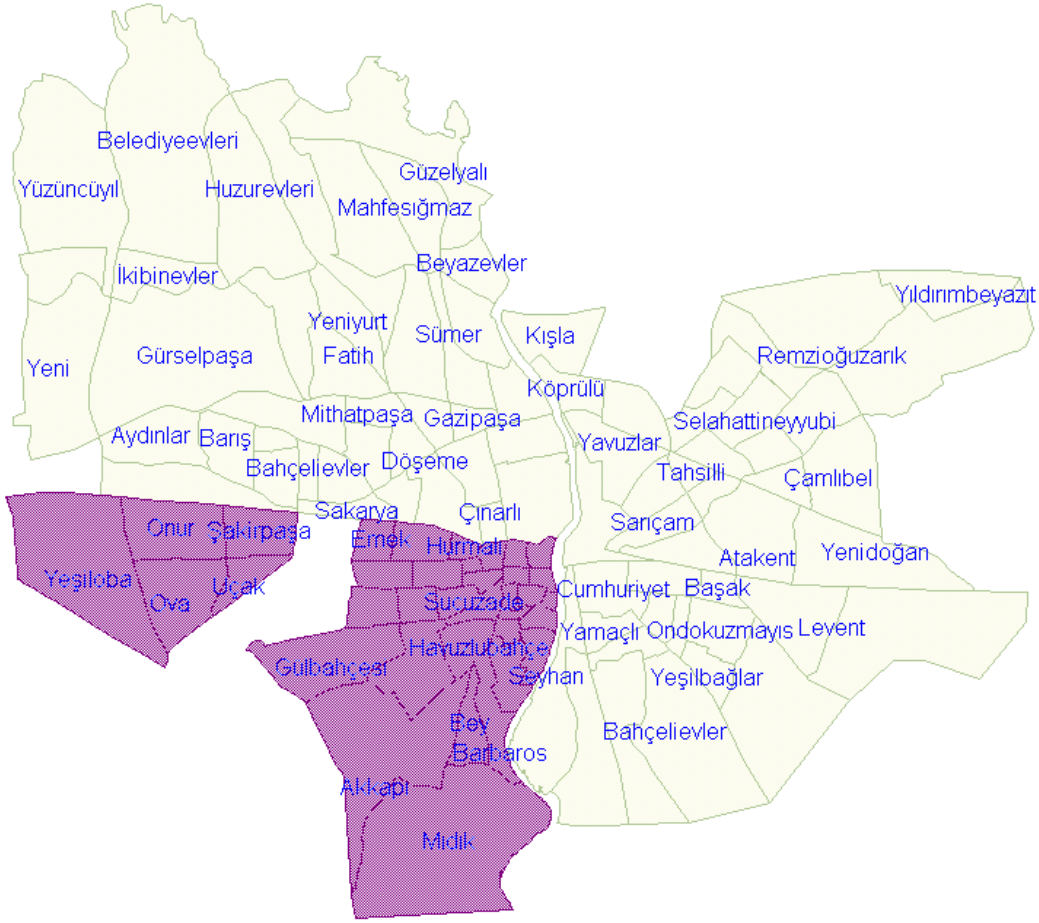
3.1.1 Adana Su Ve Kanalizasyon İdaresi (Aski) Altyapi Bilgi Sistemi

Adana Su ve Kanalizasyon idaresi tarafından 2009 yılında altyapı şebekesine ait verilerin ve abonelere ilişkin verilerin daha sağlıklı bir şekilde arşivlenmesi için ABS kurulmasına karar verilmiştir. Adana Büyük Şehir Belediyesi hizmet sahası (Şekil 3.1) içerisindeki tüm şebeke ve abone bilgilerine ilişkin ABS kurulması düşünülmektedir.



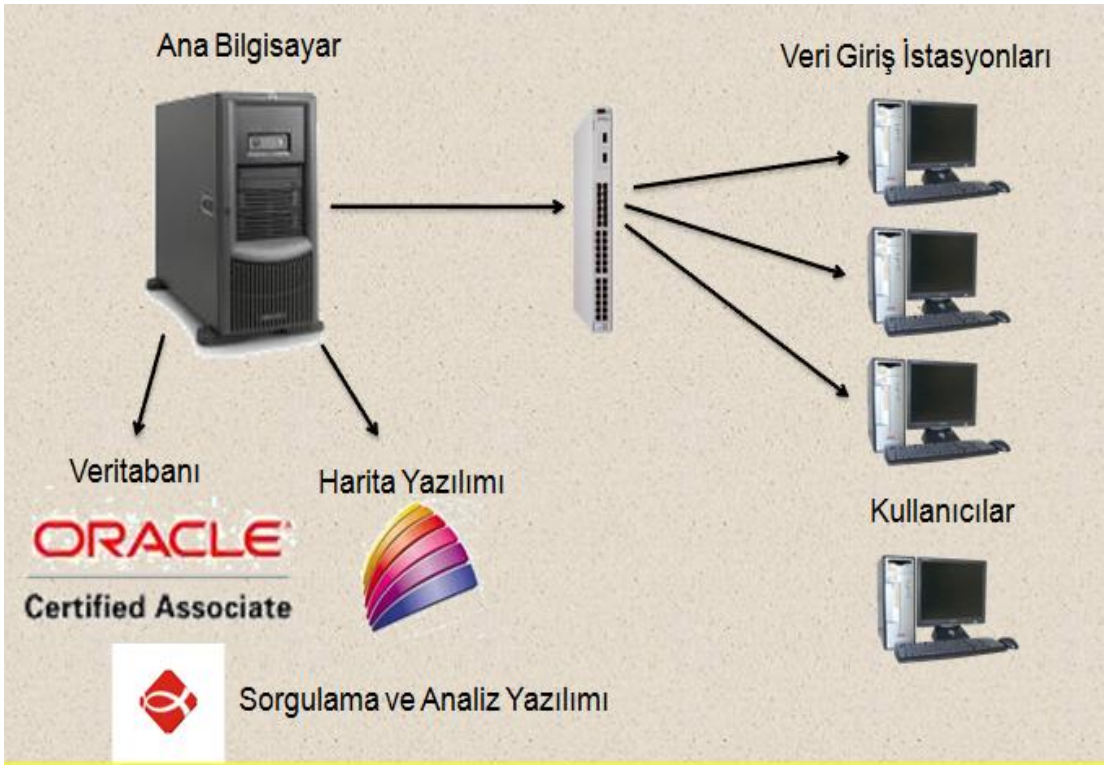
Şekil 3.1 Adana Büyük Şehir Belediyesi Hizmet Alanı

Merkez ilçelere bağlı mahalleler kısımlara ayrılmış ve ilk çalışma Seyhan 1. Kısım ABS olarak yürütülmüştür. Seyhan 1. Kısım ABS 2904,53 Ha alana sahip olan 36 mahalleden oluşmaktadır.(Şekil 3.2) Seyhan 1. Kısım ABS projesi Yuvam Bilişim A.Ş. tarafından yürütülmüştür.



Şekil 3.2 Seyhan 1. Kısım Altyapı Bilgi Sistemi Çalışma Sahası

ASKİ ABS çalışmasının bileşenleri veritabanı, uygulama ve sorgu-analiz yazılımı, bir adet sunucu bilgisayar, veri giriş bilgisayarları ve kullanıcılardan oluşmaktadır. (Şekil 3.3)



Şekil 3.3 Seyhan 1. Kısım Altyapı Bilgi Sistemi Çalışma Sahası

Proje; amaç, kullanılan donanımlar, yazılımlar, sisteme aktarılan veriler, veriler arası ilişkiler ve sistemin yetenekleri başlıkları altında incelenecektir.

ASKİ ABS kapsamında yapılan çalışmalar şöyle sıralanmaktadır;

* Bilgisayar sistemi kurulumu
  - Ana sunucu temini ve devreye alınması
  - Kullanıcı bilgisayarları temini montajı ve devreye alınması
  - Veritabanı yazılımı temini ve devreye alınması
  - Altyapı bilgi sistem yazılımı temini ve devreye alınması
  - Sistemin analiz ve tasarımı
* Altyapı ölçüm sistemi kurulumu
  - Merkez sabit istasyon temini montajı ve devreye alınması
  - Gezici istasyon temini montajı ve devreye alınması
* Üstü açık içme su noktalarının ölçümü ve altyapı bilgi sistemine aktarılması
* Üstü kapalı İçme su noktalarının detektör ile yerinin tespiti, yerinin ölçülmesi ve altyapı bilgi sistemine aktarılması

* Üstü Kapalı İçme su noktalarının detektör ile yerinin tespiti, kazılarak ortaya çıkartılması, yerinin ölçülmesi ve altyapı bilgi sistemine aktarılması

* Kanalizasyon ve yağmursuyu baca kapakları ölçülmesi ve altyapı bilgi sistemine aktarılması

* Kanalizasyon ve yağmursuyu baca kapakları açılarak boru akarları ile birlikte ölçülmesi ve altyapı bilgi sistemine aktarılması

* Abone bilgilerinin toplanması ve altyapı bilgi sistemine aktarılması

* Hali hazır sayısal haritaların akıllandırılarak altyapı bilgi sistemine aktarılması ve sorgulanabilir hale getirilmesi (pafta ölçeği 1/1000)

* Sorgulama ve raporlama yazılımları hazırlanması

* Eğitimlerin Verilmesi

* Yüreğir Altyapı Bilgi Sistemi'nin sisteme entegrasyonu

3.1.2 ASKİ ABS Projesi Amacı

Adana ili iki milyon civarında ki nüfusu ile Türkiye'nin büyük şehirlerinden bir tanesi olma özelliğini taşımaktadır. Şehir merkezi, Seyhan, Çukurova, Yüreğir ve Sarıçam ilçelerinden oluşur.

İlk ABS çalışması Yüreğir ilçesine bağlı içme suyu, atık su ve yağmur suyuna ait şebeke elemanlarının ve ilçeye ait mahalle, cadde ve sokak bilgilerini kapsayan veri tabanı ve sisteme özel yazılıma sahip olmayan, Mapinfo CBS uygulama yazılımı ile hazırlanmış yetersiz bir çalışma olarak yapılmıştır.

İkinci olarak tüm şehrin ABS yapılmak üzere Seyhan 1. Kısım ABS çalışması başlatılmıştır.

Seyhan 1. Kısım ABS kurulum amaçları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

- Altyapı ile ilgili çalışmalarda kullanılacak ölçüm sisteminin kurulması.
- Bina ve bağımsız bölüm envanterinin oluşturulması, su abone bilgilerinin tespit edilmesi
- Daha önce gerçekleştirilmiş Yüreğir Bölgesi Altyapı Sisteminin yeni sisteme entegre edilmesi

- Arşivde bulunan verilerin belirli bir standart altında, güncellikleri kontrol edilerek tek bir sistemde kullanılmak üzere depolanması. ASKİ'nin sağlıklı bir veri arşivine kavuşmasını sağlamak.
- Sahadan içme suyu, atık su ve yağmur suyu şebekelerine ait objelerin koordinat ve öznitelik verilerinin toplanarak sisteme aktarılması ve birbirleri ile ilişkilendirilmesi
- ABS yazılımların geliştirilmesi ve kullanıcı eğitimlerinin verilmesi.
- Sistemin kullanıcılar tarafından yetkileri oranında kullanılabilirliğini sağlamak
- Kurumun yapacağı ve yaptıracağı işlerde maliyet, zaman ve malzeme gibi konularda analizler yaparak daha hızlı ve doğru kararlar verebilmesini sağlamak.
- İleriki yıllarda kurulmasını tasarladıkları SCADA sistemi için altlık olmasını sağlamak.
- İdarecilerin kendi bilgisayarlarında yetkileri dahilinde abone ve şebeke bilgilerine ait kapsamlı bilgileri pratik bir şekilde elde etmesini sağlamak.
- Doğalgaz, iletişim ve enerji gibi altyapı tesisleri kuran diğer kurumlara ASKİ şebekelerine ait bilgileri daha doğru nitelikte ve hızlı bir şekilde vererek diğer çalışmalardan dolayı şebekelerin zarar görmesini engellemek.
- Şebekelerin tamir ve tadilatı çalışmalarında yapılacak kazı çalışmaları için harita sağlamak ve bu sayede yanlış alanda kazı yapılmasını engellemek.
- Şebeke bakım ve tamirat işlerinde yapılacak su kesintilerini ilgili abonelere önceden bildirerek önlem almalarını sağlamak.
- Şebekelere ait yeterlilik analizlerine imkan sağlamak.

3.1.3 ASKİ ABS'nde Kullanılan Donanımlar

ABS kurulumunda sahadan koordinat verilerini toplamak ve daha sonra ASKİ çalışmalarında ölçüm işlerinde kullanılmak üzere Adana Büyük Şehir Belediye binası çatısına bir adet Sabit GPS referans istasyonu kurulmuştur.(Şekil 3.4)



Şekil 3.4 ASKİ Sabit GPS Referans istasyonu

Ayrıca sahada koordinat verilerini elde etmekte kullanılan 2 adet gezici GPS ABS kurulumunda kullanılan donanımlardandır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5 Gezici GPS Aleti

ASKİ ABS kurulunda ve yaşatılmasında kullanılmak üzere verilerin depolandığı ve saklandığı 1 adet sunucu bilgisayar ve veri girişinde kullanılan 3 adet kullanıcı bilgisayarı donanım olarak sisteme dahil olmuştur. Tarama, yazdırma ve çizdirme ihtiyaçlarını karşılamak için ASKİ'nin mevcuttaki yazıcı, tarayıcı ve çizici cihazlarından faydalanılmaktadır.

3.2 Metod

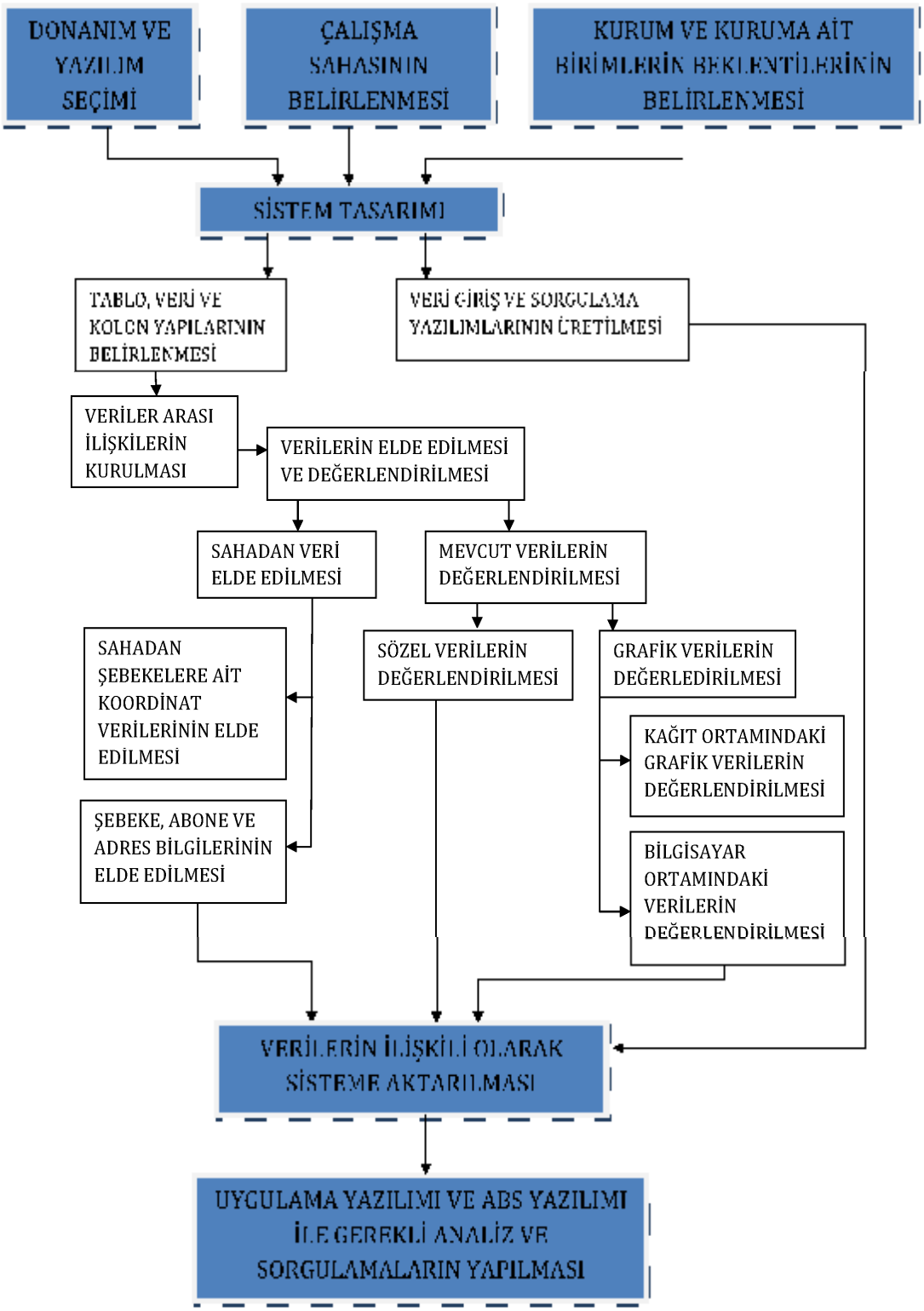
3.2.1. Altyapı Bilgi Sisteminin Kuruluş Aşamaları

Bilgi sisteminin kendisinden beklenenleri karşılayabilmesi için tasarım ve kurulum aşamasında tüm senaryoların ve beklentilerin göz önünde bulundurularak detaylı bir çalışma yapılması gerekir. Başlangıçta yapılan seçimler projenin verimini ve kullanılabilirliğini etkilemektedir. Bu yüzden coğrafi bilgi sistemi kurulumu sistemin temelini oluşturur.

Kurulum aşamaları şu şekilde ilerlemektedir;

1. Beklentilerin belirlenmesi (Tasarım aşaması)
2. Donanım ve yazılım seçimi
3. Çalışma alanının belirlenmesi
4. Veri yapısının ve standardının belirlenmesi
5. Mevcut verilerin değerlendirilmesi
6. Sahadan elde edilecek olan verilerin belirlenmesi ve veri toplama metodunun çıkarılması
7. Veriler arası ilişkilerin kurulumu, katman ve tablo yapılarının belirlenmesi
8. Sorgulama, analiz ve tematik harita üretimi

Adana ABS kurulumunda izlenen yöntem Şekil 3.6'da gösterilmiştir.



Şekil 3.6 ASKİ ABS Kurulum Aşamaları

3.2.2 ASKİ ABS'nde Kullanılan Yazılımlar

ABS kurulumu için dünya çapında CBS konusunda büyük pazara sahip olan Pitney Bowes firmasının ürünü olan Mapinfo Professional tercih edilmiştir. Türkiye temsilcisi Başarsoft firmasıdır. Uygulama yazılımı olarak Mapinfo Professional seçilmesinin sebebi avantajlarının fazla olmasıdır.

Mapinfo Professional Avantajları;

- Türkçe dil desteği olması.
- Uygun fiyatta olması ve ek modüllerinin internetten ücretsiz yada çok ucuz fiyatlara temin edilebilmesi.
- Kullanım yapısının kolay olması.
- MapBasic modülü ile Visual Basic tabanlı uygulama yazılımları geliştirilebilmesi.
- Sayısallaştırma gibi işlemlerde Başarsoft tarafından geliştirilen Cad modülü ile büyük kolaylık sağlaması.
- Oracle veri tabanı dinamik bağlantı sağlayabilmesi ve spatial (mekansal) verilerinde bu bağlantı ile veri tabanında saklanabilmesini sağlamaktadır.
- Coğrafi kriterlerde kullanılabilecek şekilde SQL tabanlı sorgulama desteği.
- WMS (Web Map Service) ve WFS (Web Feature Service) desteği
- Universal Translator modülü ile grafik veri formatlarını kolayca dönüştürebilme imkanı sağlaması.
- DXF, DWG, DGN, E00, SHP gibi vektörel veri formatlarında veri kaybı olmadan veri okuma ve yazma işlemi yapabilme.
- Birden fazla katmanı tek bir paket halinde kaydetme ve açma özelliği.

Verilerin güvenli bir şekilde depolanmasını sağlamak, mükerrer veri yapısını önlemek, birden fazla kullanıcının aynı anda sistem üzerinde görüntüleme ve değişiklik yapmasına imkan verecek şekilde veri tabanı olarak Oracle 10g seçilmiştir. Oracle 10g ile ABS profesyonel bir yapı kazanır. Yetkilendirme yapılarak sisteme erişimin kullanıcıların yetkileri dahilinde olmasını sağlar. Sadece veri görüntüleme ve sorgulama işlemi yapılması istenen bir kullanıcı kendine verilen kullanıcı adı ve

şifresi ile sadece bu işlemleri yapar, sisteme veri giremez ya da silemez. Aynı şekilde kurum içerisinde her birim kendisini ilgilendiren katmanlarda düzenleme ve değişiklik yapma yetkisine sahip olur.

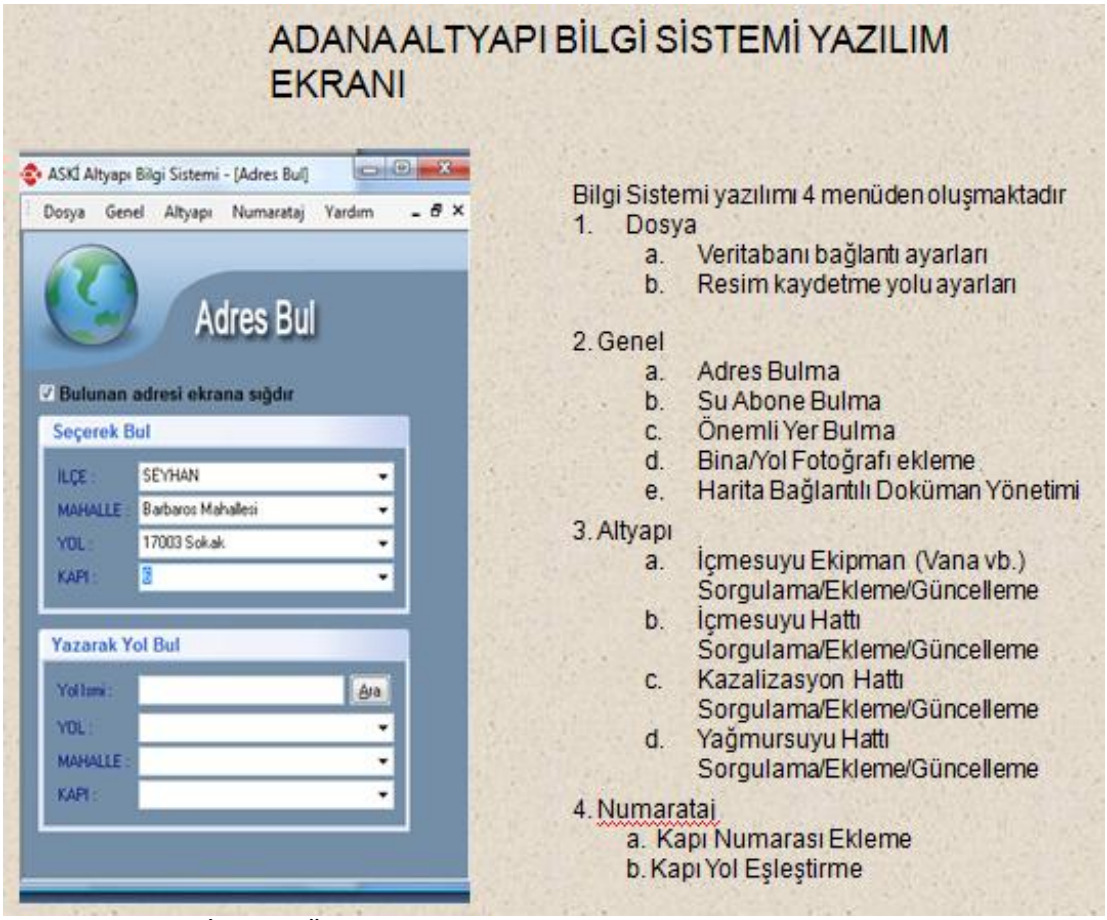
Oracle 10g ile birden fazla kullanıcının eş zamanlı sisteme erişmesi sağlanır. Yapılan değişikliklerin hangi kullanıcı tarafından ve hangi tarihte yapıldığı belirlenebilir.

Oracle veritabanı yazılımının özellikleri;

- Büyük miktarda veri tutabilmekte ve verilerin depolandığı alanları ayarlama imkanı vermektedir.
- Aynı anda çok sayıda kullanıcıya verilerin bütünlüğünü bozmadan hizmet verebilmektedir.
- Günün 24 saati ve haftalar boyu hiç kapatılmadan çalışabilmektedir.
- İşletim sistemi, veri erişim dilleri ve ağ iletişim protokolleri standartlarıyla uyumludur.
- Yetkisiz erişimleri engelleme ve kontrol edebilme imkanı sağlamaktadır.
- Bütünlüğü veritabanı düzeyinde sağlayabilmektedir, böylece daha az kod yazılmaktadır.
- İstemci/Sunucu mimarisinin bütün avantajlarını kullanabilmektedir.

Sisteme özel sorgulamaları daha kolay ve hızlı bir şekilde yapabilmek ve profesyonellik gerektirmeden kolay bir arayüze sahip ASKİ ABS yazılımı üretilmiştir. Yazılım mapinfo üzerinde çalışacak şekilde kendi menü ve butonları ile çalışmaktadır. Öncelikli amacı ASKİ ABS'ni sorgulama amaçlı kullanan, veri düzenleme işlemleri yapmayan, kurum idarecileri gibi kullanıcılara kolaylık sağlamaktır. Program kurum birimlerinin ihtiyaçlarına göre tasarlanmış ve daha sonra doğacak ihtiyaçlar doğrultusunda yeni menü ve modüller eklenecek şekildedir.

ASKİ ABS özellikleri Şekil 3.7'da gösterilmektedir.



Şekil 3.7 ASKİ ABS Özellikleri

3.2.3. ASKİ ABS Kurulumunda Veri Toplanması ve Girişi

ASKİ ABS kurulum aşaması üç ayrı personel ekibi tarafından gerçekleştirilmiştir. Bunlardan ikisi sahadan veri toplama işlemini, diğer ekip ise verilerin sisteme girişini ve ilişkilendirilmesini gerçekleştirmiştir.

Proje kapsamında şebekelere ait konumsal bilgileri elde etmek amacıyla kurulan bir ekip ile objelere ilişkin koordinat verileri ve öznitelik verileri elde etmiştir. Ekip dört GPS operatörü ve saha şefinden oluşmaktadır. Elde edilen veriler üç yada dört günlük aralıklar ile sisteme girilmek üzere Ofis personeline teslim edilmiştir.

Abone ve numarataj bilgileri ASKİ sayaç okuma elemanlarından oluşan ekip ile elde edilmiştir. A3 boyutundaki yol ve bina bilgilerini içeren krokiler üzerine numarataj verilerini işlemişlerdir. Bunun yanı sıra A4 boyutunda oluşturulmuş

tablolara krokideki numarataj bilgisine bağlı olarak abone verilerini eklenmiştir. Ekip elemanları elde ettikleri verileri haftalık periyotlarda büro elemanlarına teslim etmiştir.

Büro personeli, beş veri giriş operatörü, 3 CBS uzmanı ve bir bilgisayar programcısından oluşmaktadır. Ayrıca saha ve büro personeli arasında koordinasyonu sağlamak üzere bir de koordinatör görev almıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Adana ASKİ Seyhan 1. Kısım ABS Verileri

Adana ASKİ Seyhan 1. Kısım ABS, şehrin tamamının ABS için gerekli yazılım, donanım ve tasarım altlığı olmuştur. projenin devamında Adana'nın diğer mahallelerine ilişkin gerekli veriler toplanarak sisteme aktarılması düşünülmüştür.

Projenin kurulumu tamamlandıktan sonra proje sahası üzerinde altyapı şebekesine, abone bilgilerine ve adres bilgilerine ilişkin analizler yapılmıştır. Proje sahası içinde atık su ve içme suyu şebekelerine ait hat uzunluğu analiz sonucu Tablo 4.1'de gösterilmektedir.

Tablo 4.1ASKİ AYBIS Seyhan 1. Kısım Şebeke Hat Uzunlukları

ŞEBEKE TİPİ	**HAT UZUNLUĞU**
ATIK SU	543.5 km
İÇME SUYU	374.6 km

Şebekelerde hangi çapta ne kadar uzunlukta boru döşendiğine dair analizlerde yapılmaktadır. (Tablo 4.2)

Tablo 4.2 Atık su şebekesine ait hat uzunluk sorgusu

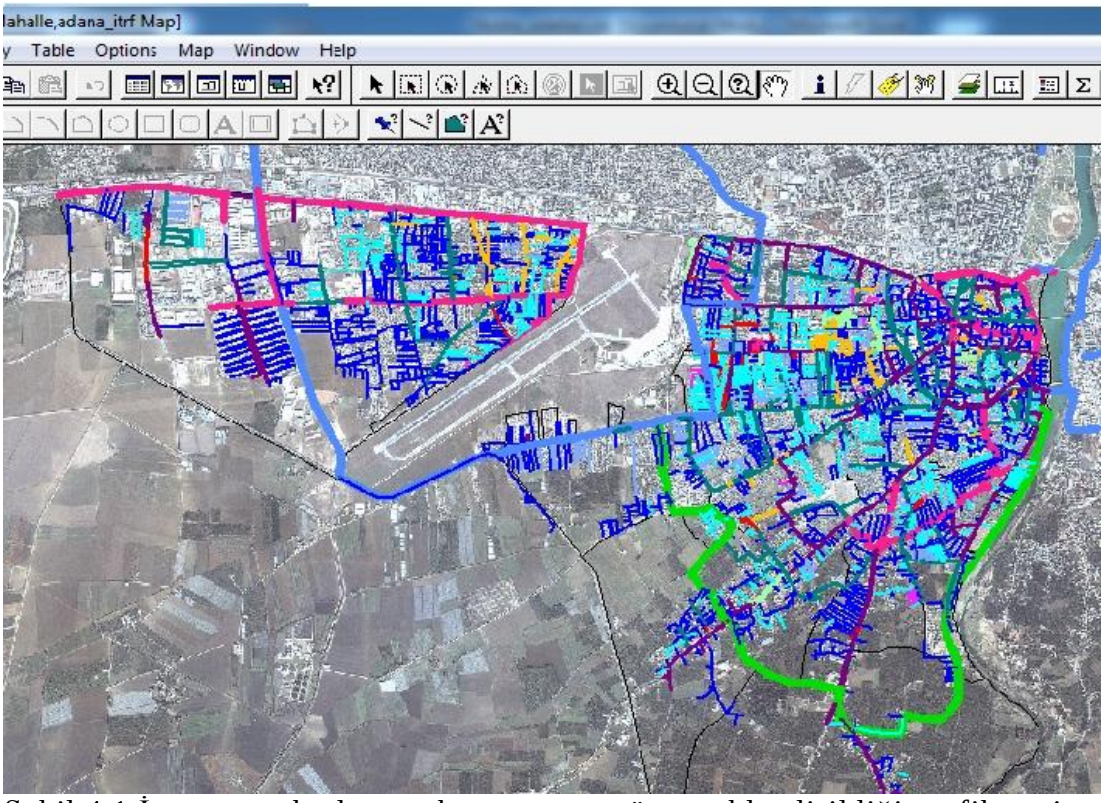
BORU_CAPI	BORU_CINSI	HAT_UZUNLU
200	BÜZ	91.9227
300	BÜZ	44.1173
500	BÜZ	9.44079
100	PVC	37.4134
400	BÜZ	25.0193
2,000	BÜZ	92.8523
1,200	BÜZ	53.3654
600	BÜZ	60.9715
800	BÜZ	47.4312
1,600	BOX(160-201-DAÝ.)	27.4675
1,400	BÜZ	114.858
1,000	BÜZ	137.696
3,000	BÜZ	503.898
900	BÜZ	19.806

Proje kapsamında 36 mahallede içme suyu şebekesi objeleri Tablo 4.3'de verilmiştir.

Tablo 4.3 İçme suyu şebekesine ait obje adetleri

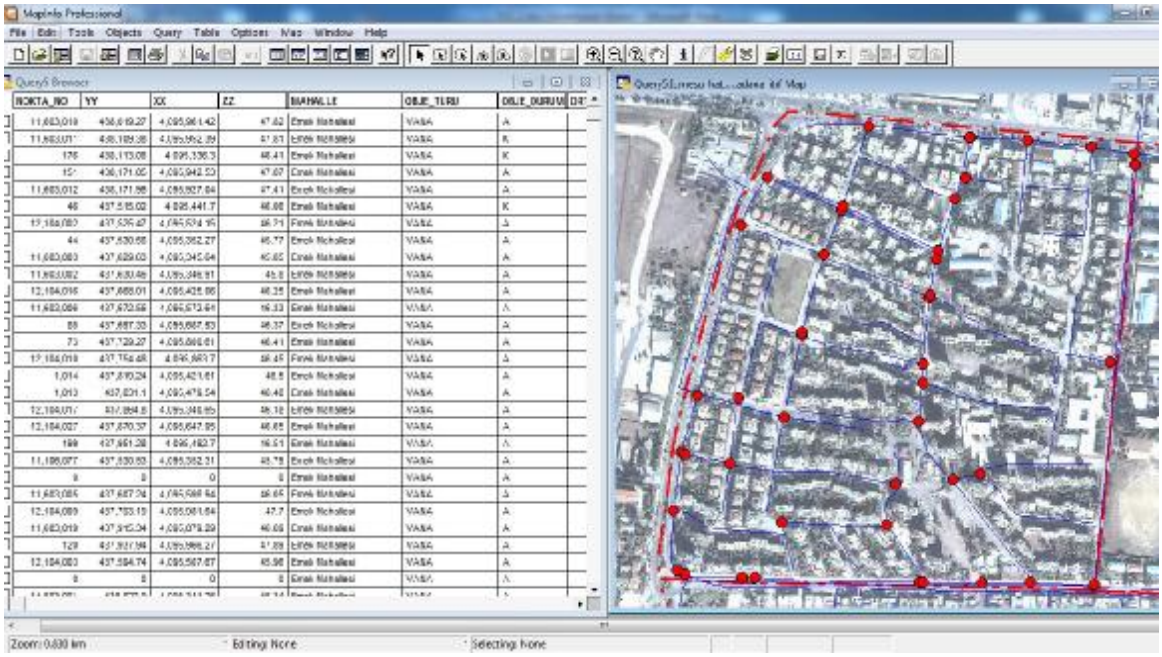
OBJE TİPİ	**ADET**
VANA	2061
VANA ODASI	98
KÖRTAPA	1761
REDÜKSİYON	525
BRANŞMAN VANA	33
YANGIN VANASI	8

Bunun yanı sıra 36 mahallede 6750 adet rögar ve 9858 adet yağmursuyu tahliye ızgarası koordinat ve öznitelik verileri ile sistemde yer almaktadır. Şebekelere ait hat ve noktasal objelere ilişkin grafik analizlerde yapılmaktadır. İçme suyu hatlarının boru çap bilgilerine göre renklendirilerek elde edilmiş tematik haritası Şekil 4.1'de görülmektedir.



Şekil 4.1 İçme suyu hatlarının boru çapına göre renklendirildiği grafik veri

Proje sahasında istenilen bir mahalledeki şebeke elemanlarının özelliklerine göre adet ve uzunluk analizleri yapılabilmektedir. Örneğin Emek mahallesindeki içme suyu vanalarının kaç adet olduğunu ve vana yerlerini gösteren harita üretilebilir. (Şekil 4.2)



Şekil 4.2 Emek mahallesindeki vana adetini ve grafik durumunu gösteren analiz sonucu.

4.2 ASKİ ABS Veri Yapısı ve Katmanlar

ASKİ ABS kapsamında, arşivlerdeki içme suyu, atık su ve yağmursuyu hatlarına ait kağıt ortamındaki verileri taranarak raster veri formatına geçirilmiştir. Raster veriler üzerinde resim koordinat sisteminden arazi koordinat sistemine dönüşümler yapılmış ve sayısallaştırma işlemi ile hatlara ilişkin vektörel veriler üretilmiştir. Raster veriler üzerinde hatların çap ve malzeme cins bilgileri hatlara grafik olmayan veri olarak eklenmiştir.

Sayısal ortamdaki ASKİ verileri CAD ortamında saklanmıştır. CAD ortamındaki veriler gerekli format dönüşümü yapılarak sisteme aktarılmıştır. Objelere ait sözel veriler, veri giriş operatörleri GIS ortamındaki verilerin tablolarında gerekli kolonlara işlemiştir. ASKİ arşivlerindeki çalışma sahasına ait tüm verileri incelenerek sisteme aktarılmıştır.

Sahadan kanalizasyon ve yağmursuyu rögarlarına ait koordinat ve malzeme cinsi bilgileri toplanarak sisteme aktarılmıştır. Ayrıca vana ve vana odalarının yüzeyde görülenlerine ait koordinatlar sisteme aktarılmıştır. Sahadan toplanan veriler

ile ASKİ arşivlerinden elde edilen bilgiler kıyaslanarak verilerin doğruluğu kontrol edilmiştir.

Yapı ve yol bilgileri İller Bankası Genel Müdürlüğü'nün yapmış olduğu halihazır haritanın DXF formattan CBS'de kullanılacak şekilde Mapinfo TAB formatına çevrilmesi ve akıllandırılması ile oluşturulmuştur.

Abone bilgileri ayrı bir veri toplama ekibi tarafından bina kapı numaraları ile birlikte sahadan toplanmıştır. Bu işlemlerde; sahadan veri toplayan ekip elemanları sistemden sokak bazında alınan kroki şeklindeki A4 ya da A3 boyutlarındaki harita çıktıları kullanmıştır. Bu haritaya ek olarak Excel ortamında kapı no, abone numarasını içeren kolonları olan tablo çıktıları kullanılmıştır.

Bu bilgiler veri giriş operatörleri tarafından sisteme girildiğinde ASKİ sayaç okuma şubesinden alınan; abonelerin isim ve sayaç numarası gibi bilgilerini içeren sözel veri katmanı eşleştirilerek sisteme aktarılmıştır. Böylece sahadan gelen abone numarası ile sözel veri tabanındaki abone numarası eşleştiğinde adresi ve adres bilgileri otomatik olarak eşleşmiş olmaktadır.

Sahadan abone ve kapı no verisi toplayan personelin bina güncellemeleri yapması sağlanmıştır. Ayrıca, Adana Büyük Şehir Belediyesi'nin 2008 yılına ait belediye hizmet alanı sınırlarını kapsayan uydu görüntüsü temin edilerek sisteme raster veri olarak eklenmiştir. Bu sayede bina güncellemelerinde bu raster veriden de faydalanılmıştır.

Mapinfo Professional yazılımında veri katmanları table olarak adlandırılır. Her katman yani Table dört farklı uzantı da dosya olarak saklanmaktadır. Bunlar tab, dat, id, map uzantılı dosyalardır. Dat uzantılı dosyalar katmana ait sözel verileri, map uzantılı dosyalar katman grafik verilerini saklar. Id dosyası grafik ve sözel veriler arasındaki ilişkileri tutar. Son olarak tab dosyası katmanın kolon yapısını obje tiplerini ve diğer ana parametrelini tutar. ASKİ ABS kapsamında oluşturulan katmanlar Tablo 4.4'de gösterilmektedir.

Tablo 4.4 ASKİ ABS Katmanları

KATMAN ADI	**KATMAN ÖZELLİĞİ**
ILCE	İlçe bilgilerinin olduğu katmandır
MAHALLE	Mahalle bilgilerinin olduğu katmandır
YAPI	Binalara ilişkin katmandır
YOL	Yolları eksen hatları ile gösteren yol bilgisi katmanıdır
KAPI	Bina kapı bilgilerini içeren katmandır
ONEMLI_YER	Önemli yer bilgilerinin olduğu katmandır
ATIKSU_HAT	Atık su hatlarına ait katmandır.
ATIKSU_NOKTA	Atık su şebekesi rögar ve baca gibi noktasal gösterilen objelere ait katmandır.
ICMESU_HAT	İçme suyu hattına ait boruları içeren katmandır
ICMESU_NOKTA	İçme suyu şebekesine ait noktasal olarak gösterilmesi gereken vana, kör tapa gibi objelere ait katmandır.
YAGMURSU_HAT	Yağmur suyu şebekesindeki hatları içeren katmandır.
YAGMURSU NOKTA	Yağmur suyu şebekesindeki rögar ve baca gibi noktasal gösterilen objelere ait katmandır.
YOLKENARI	Yolların genişliğini ve şeklini grafik olarak görüntülemek için kullanılan ve sadece grafik veri içeren katmandır

4.3 ASKİ ABS İşlev ve Yetenekleri

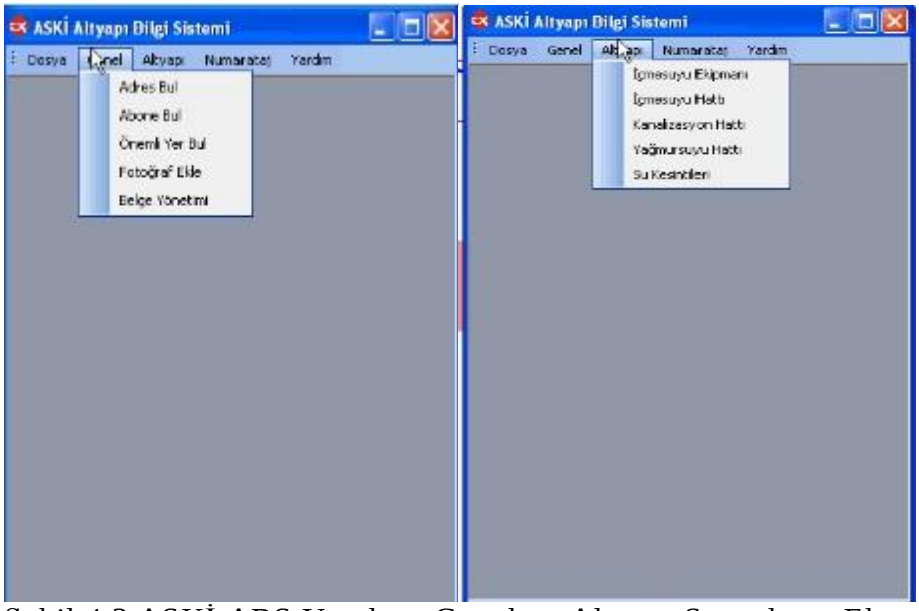
ASKİ ABS; tasarım, kullanılan yazılımlar ve sistemdeki veri yapısı ile ASKİ bünyesindeki birimlerin ihtiyaçlarını ne ölçüde karşıladığı incelenmiştir.

Sisteme ASKİ arşivlerinden aktarılan veriler ele alındığında, sayısal olanlarında fazla sorunlar olmamasına karşın kağıt ortamındaki verilerin kroki tarzında olması konumsal bilgilerin hassas olarak gerekeceği çalışmalar için kullanışlı olmamaktadır. Ancak bu veriler yinede sisteme aktarılmış ve sistem yaşatılırken yapılan tamirat ve tadilatlardan elde edilen ölçüm değerleri ile

güncellenecek ve zamanla sistem kendi kendini yenilemiş ve kroki olarak girilen hat bilgileri koordinatlı bir hal almıştır.

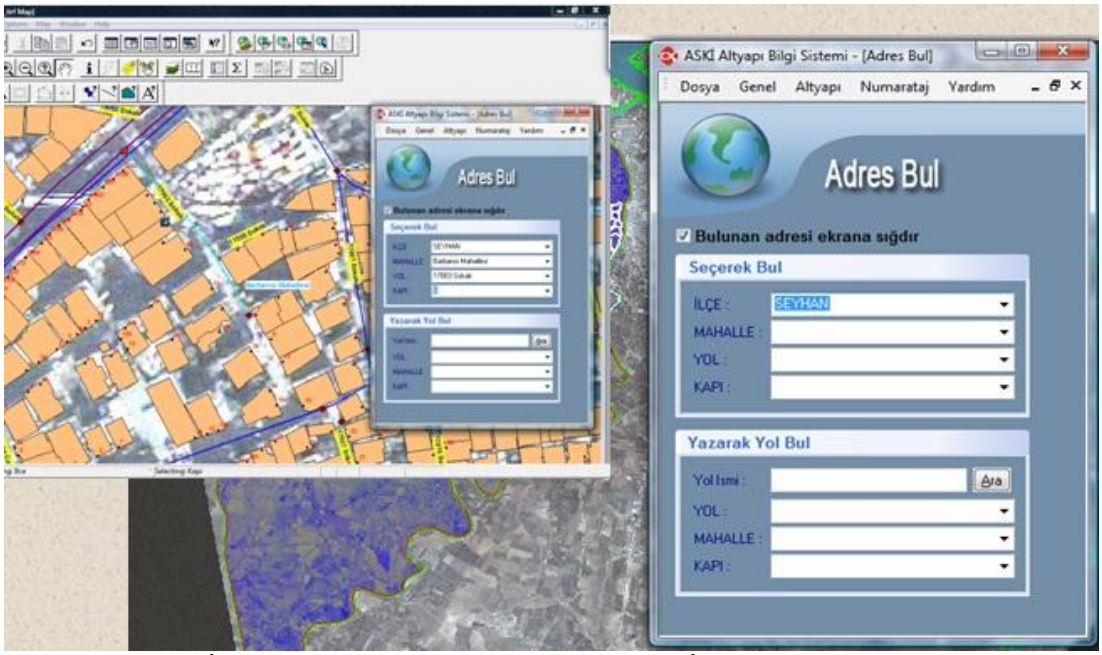
Sahadan toplanan rögar, baca ve vanalara ait koordinat bilgileri elde edilirken yeraltında kalanlarına ulaşılamamıştır. Bunların birçoğu detektör yardımı ile bulunmuştur. Bulunamayan elemanlar ise sistemin zamanla kendini yenilemesi yoluyla düzeltilecektir.

Sistemin işlevleri ASKİ ABS yazılımının özelliklerinde belirtildiği gibi adres, abone ve önemli yer bilgilerini sorgulama, projeye yapılan çalışmalara dair görüntü, rapor ve belgeleri ekleme özellikleridir. Şebekelere ait sorgu ve analiz işlevi olarak ta içme suyu hat ve ekipmanları, atık su hat ve ekipmanları, yağmur suyu hat ve ekipmanları sorgulama ve su kesintisinde etkilenecek hat ve abone sorgulamaları yapılabilmektedir.Şekil (4.3)



Şekil 4.3 ASKİ ABS Yazılımı Genel ve Altyapı Sorgulama Ekranı

ASKİ ABS yazılımı, sistem üzerinde ilçe, mahalle, sokak, cadde, bina sorgulamaları yapabilmekte ve ekranda harita üzerinde sorgu sonucunu görüntülemektedir. (Şekil 4.4)



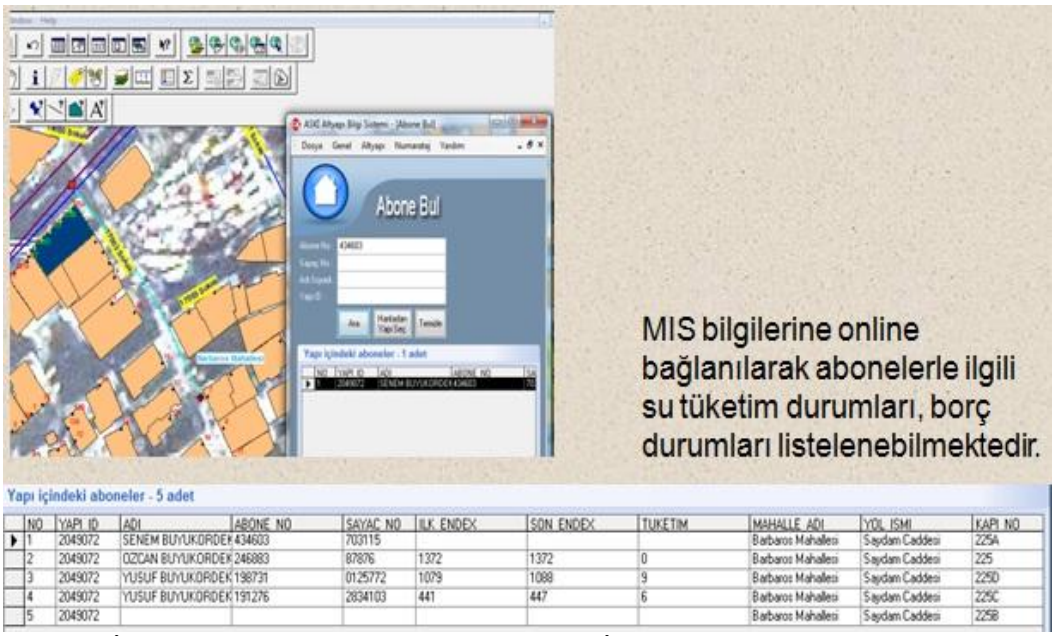
Şekil 4.4 ASKİ ABS Yazılımı Adres Sorgulama İşlevi

ASKİ ABS yazılımı adres sorgulama özelliğinin yanı sıra kente ait hastane, okul, cami, park, ASKİ pompa binaları, arıtma tesisleri gibi önemli yer sorgulama özelliğine de sahiptir. (Şekil 4.5)



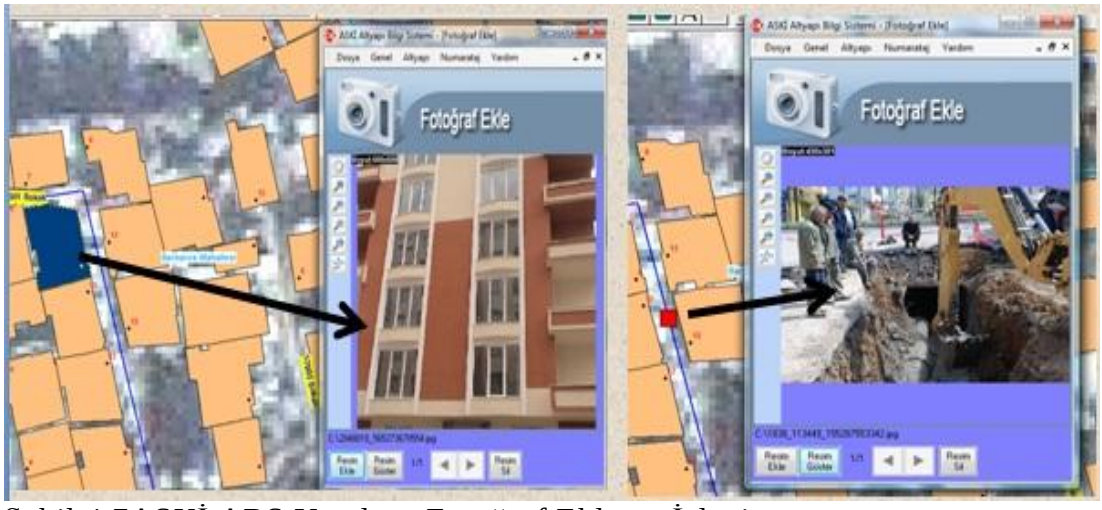
Şekil 4.5 ASKİ ABS Yazılımı Önemli Yer Sorgulama İşlevi

Abone Numarası, Sayaç Numarası, Ad Soyad, Bina Kodu numaraları ile arama yapılabilmektedir. Harita üzerinde bir bina üzerine tıklanarak ta abone bilgileri görülebilmektedir. (Şekil 4.6)



Şekil 4.6 ASKİ ABS Yazılımı Abone Sorgulama İşlevi

Kurum için ihtiyaç duyulan zamanlarda bina ve yollara ait çekilen fotoğrafların veritabanına eklenmesi, görüntülenmesi işlemlerini yapabilmektedir. Yola fotoğraf ekleme de, fotoğraf eklenen yere nokta atılarak yolun hangi noktasından çekildiği işaretlenebilmektedir. Daha sonra yine nokta üzerine tıklama yapılarak eklenen fotoğraf görülebilmektedir. (Şekil 4.7)

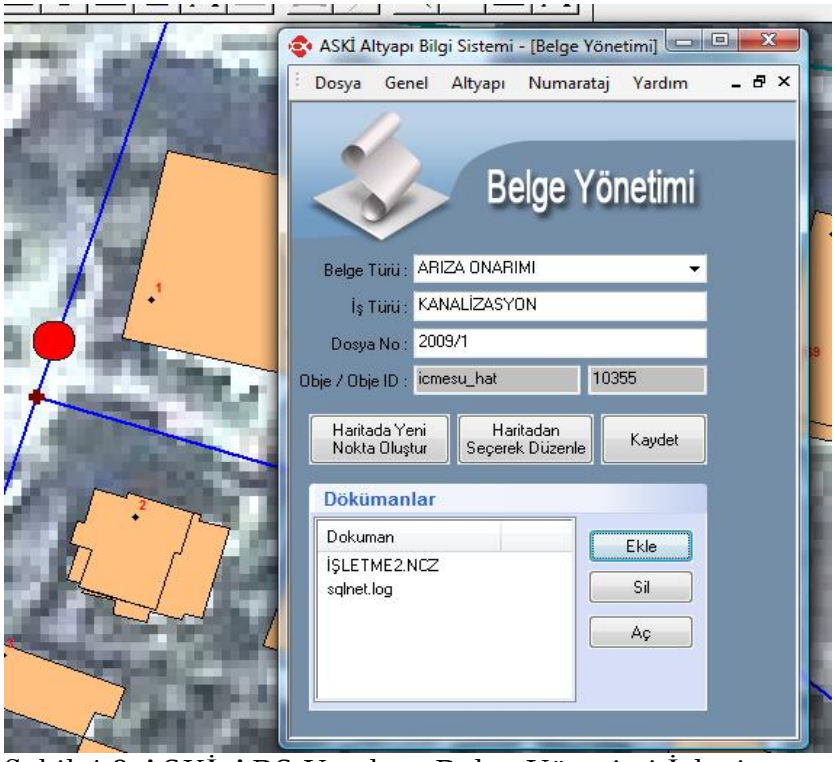


Şekil 4.7ASKİ ABS Yazılımı Fotoğraf Ekleme İşlevi

Altyapı ile ilgili olan tüm belgelerin ;

- kanalizasyon veya içme suyu belgeleri
- Onarım/yapım belgeleri, projeleri
- Fotoğraf, doküman vb tüm belgelerin

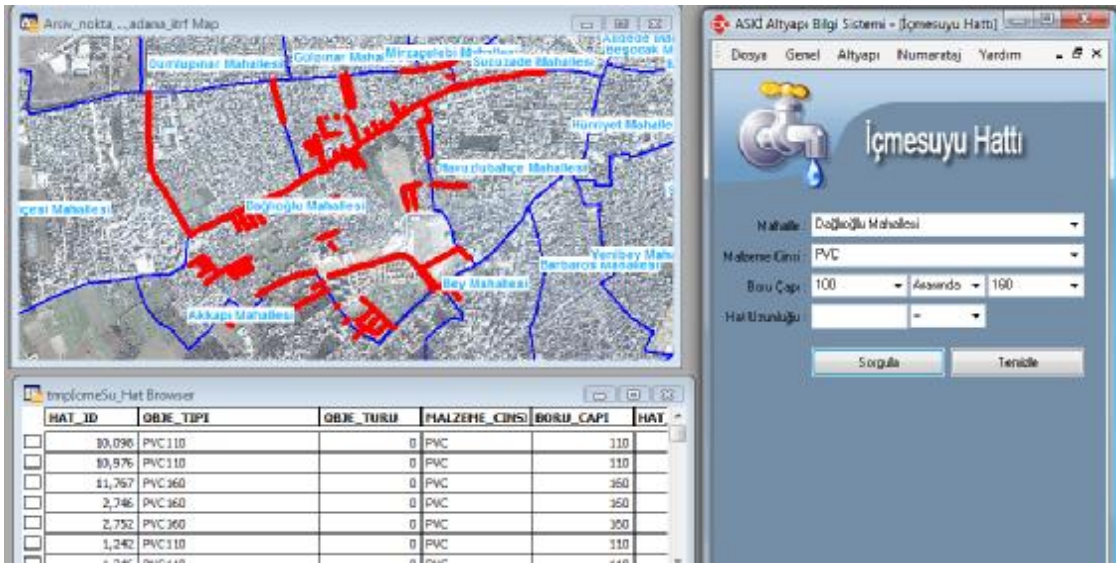
Veritabanına kaydedilmesini ve arandığı zaman bulunmasını sağlar. Belgeler kaydedildikleri formatta saklanır ve aktif görüntüleyici programı ile açılır. (örn: *.doc uzantılı ise microsoft word gibi). Belge yönetimi sayesinde belge ve dökümanlara ulaşmak kolaylaşır ve kaybolmalarının önüne geçilir. (Şekil 4.8)



Şekil 4.8 ASKİ ABS Yazılımı Belge Yönetimi İşlevi

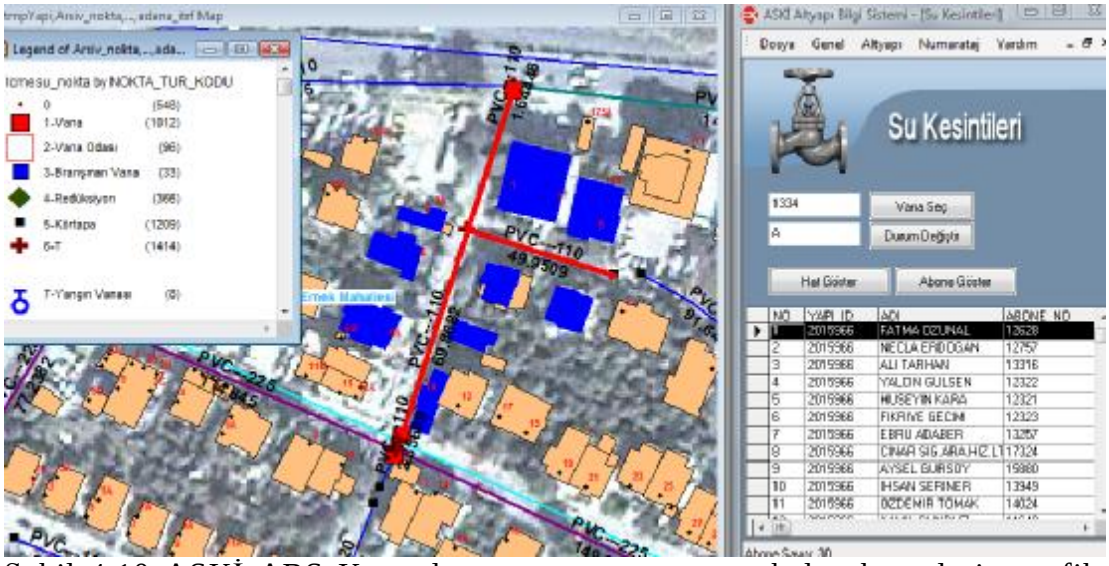
İçme suyu şebekesine ait borular için şehir veya mahalle bazında çapına, uzunluğuna, malzeme cinsine göre sorgulama yapılabilmektedir. (Şekil 4.9)

Aynı şekilde yağmur suyu ve atık su şebekesine ait hat bilgileri de sorgulanabilmektedir.



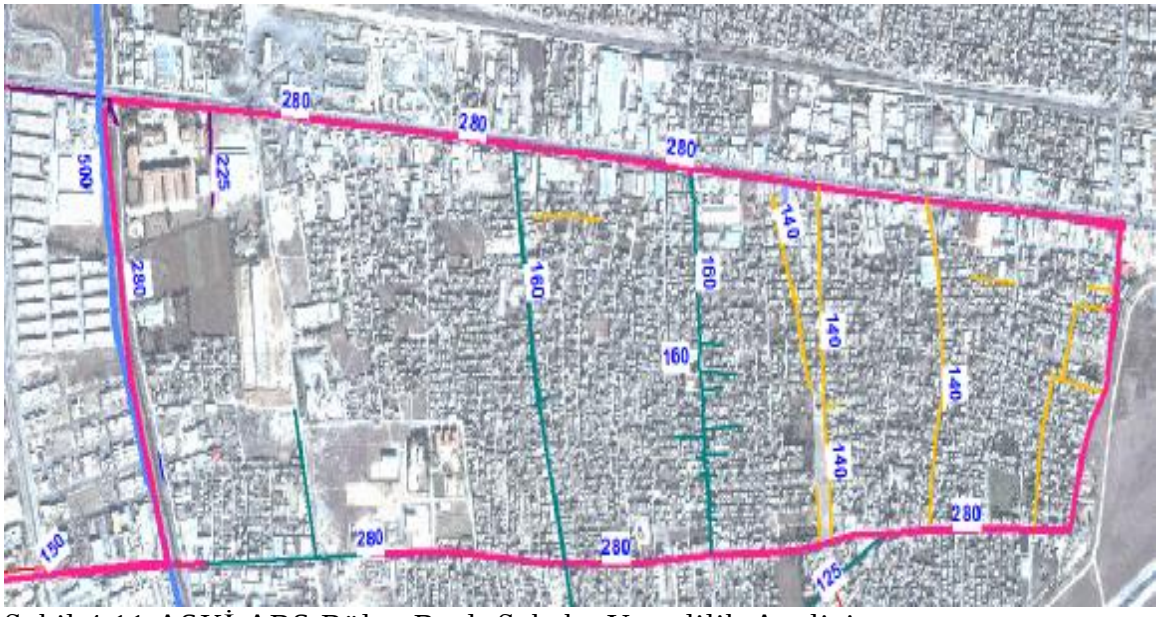
Şekil 4.9 ASKİ ABS Yazılımı İçme Suyu Hattı Sorgulama İşlevi

Su kesintisi işleminde susuz kalacak hat ve binaları grafik ve rapor halinde görüntüleyen araç mevcuttur. Altyapı sorgu ekranında hasarlı olan bir içme suyu hattının tamiratı sırasında kapatılacak bir vananın etki alanı Şekil 4.8'de görülmektedir. Kapatılan vana sonucunda su gitmeyen hatları kırmızı, binalar mavi renkte görüntülenmektedir (Şekil 4.10). Vananın kapanması sonucu su alamayacak olan abonelerin listesi de görüntülenebilmektedir.



Şekil 4.10 ASKİ ABS Kapatılan vana sonucu susuz kalacak yerlerin grafik gösterimi

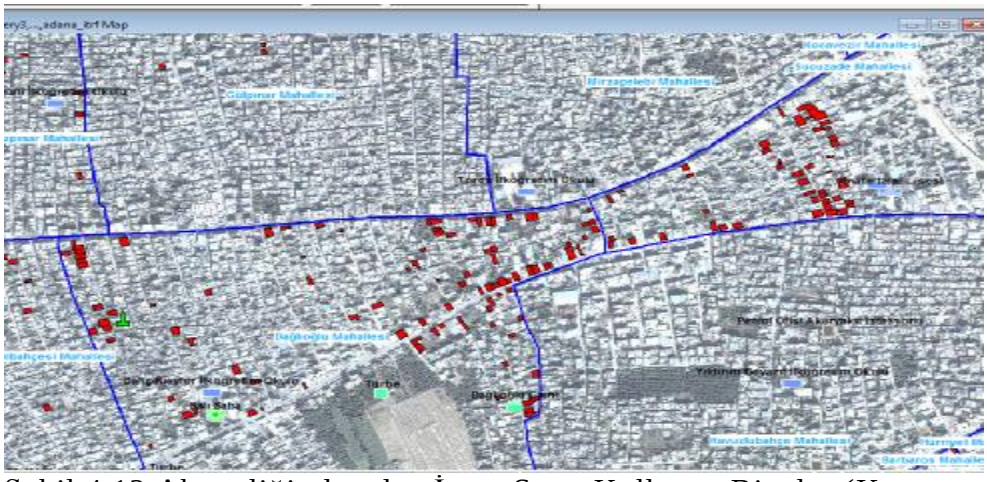
ASKİ ABS projesi kapsamında bölge bazlı içme suyu şebekesi yeterlilik analizleri yapılabilmektedir(Şekil 4.11). Böyle bir analiz için abonelerin su kullanım endeksleri ortalaması ve içme suyu hatlarına ait çap bilgilerinden de faydalanılmaktadır.



Şekil 4.11 ASKİ ABS Bölge Bazlı Şebeke Yeterlilik Analizi

Sistemin ASKİ abone endeks veri tabanı ile eşlenik yapıda çalışması sayesinde içme suyu abonelerinin aylık su kullanımları takip edilebilmektedir. İstenilen bölgelerde su tüketim tablo ve grafikleri elde edilebilmektedir. Ayrıca kaçak su kullanımlarının önüne geçilmesi hedeflenmektedir.

ASKİ ABS ile içme suyu kullanım aboneliği bulunmadan su kullanımı yapan binalar tespit edilmektedir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12 Aboneliği olmadan İçme Suyu Kullanan Binalar (Kırmızı renkte)

ASKİ ABS ile edilen sonuçlar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.

- Adana Altyapı Bilgi Sisteminin temelleri atılarak, Altyapıya ait veriler tek bir kaynakta toplanmış, verilere standart getirilmiştir ve verilerin güvenliği sağlanmıştır.
- Altyapıya ait yapılacak olan güncellemeler tek bir proje üzerinde toplandığında veri karmaşasına, mükerrerliğine ve eksikliğine engel olunmuştur.
- Sistem sayesinde çalışma bölgesi içerisinde sorgu ve analizler sayesinde sağlık kararlar alınması sağlanmıştır.
- Altyapı sistemine ilişkin kartoğrafik haritaların üretimi daha görsel özellikli ve kısa sürede elde edilebilir olmuştur.
- Altyapı şebekesinde kullanılan malzemelerin istenilen bölge bazında tür, adet ve özelliklerine göre en kısa sürede erişim sağlanmıştır.
- En önemlisi ise altyapı sistemindeki objelerin grafik ve öznitelik özellikleri yani konumsal ve tablosal özellikleri ilişkilendirilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1 Altyapı Bilgi Sistemi Kurulumunda Karşılaşılan Sorunlar

Teknolojik gelişmelere uyum sorunları ülkemizde her kurum ve kuruluşta çeşitli alanlarda kendini göstermektedir. CBS kurulumu ve yaşatılması konusunda da benzer sorunlar söz konusudur. Kurum ve kuruluşların çalışmalarını daha hızlı, etkin ve başarılı bir şekilde sürdürebilmeleri için bu konuda yeterli hassasiyeti göstermeleri gerekmektedir. CBS 1980'li yılların sonlarına doğru ülkemizde kendini göstermiş ve günümüze kadar birçok alanda CBS çalışmaları yapılmıştır. Ancak yapılan bu çalışmaların ne derece doğru olduğu, beklentileri ne derece karşıladığı, kurulan sistemlerden ne kadar faydalanıldığı ve sistemlerin yaşatılması için ne kadar özen gösterildiği tartışma konusudur. Bazı yerel yönetimler ve bunlara bağlı kurumlar bu işi başarıyla devam ettirmiş olsa da birçoğu bu konuda büyük yatırımlar ve emekler harcadıkları halde elle tutulur bir fayda sağlayamamış ve projeler rafa kaldırılmıştır.

ABS'nde CBS'nin uygulanış biçimlerinden biri olması nedeniyle aynı sorunlar ABS için de söz konusudur. Sistem tasarım, üretim ve yaşatma olarak üç adımda gerçekleşmekte ve her adımda birçok sorunla karşılaşılmaktadır. Her adımda idari, hukuki, teknik, ekonomik ve koordinasyon gibi konularda sorunlar mevcuttur.

ABS'de karşılaşılan sorunlar tasarım, üretim ve sistemin yaşatılması aşamalarında karşılaşılan sorunlar olarak incelenecektir. Altyapı Bilgi Sistemi kurulumunda en önemli adım tasarım aşamasıdır. Bu aşamada sistemin sağlayacağı faydalar belirlenmektedir. Gelecekte sistemin yeni teknolojilere ayak uydurabilmesi için sistemin tablo ve katman yapısı, kullanılacak uygulama, veri tabanı ve ara yüz yazılımları ve bu yazılımların özellikleri belirlenmektedir. Ayrıca tasarım aşamasında sisteme entegre edilecek verilerin standardı, aralarında nasıl bir ilişki kurulacağı irdelenmektedir.

Tasarım aşamasında kurumun içme suyu, kanalizasyon ve yağmursuyu, abone işleri, kamulaştırma, inşaat ve diğer tüm şube ve müdürlükleri mevcut verileri

ve beklentileri hakkında görüş ve rapor sunmalıdır. Bu sayede sisteme aktarılacak mevcut verilerin güncelliği ve doğruluğu konusunda ön bilgiler elde edilir.

Yukarıda bahsi geçen işlemler ABS'nin sağlıklı bir şekilde tasarlanması için öncelikle yapılması gereken çalışmalardır. Bu çalışmalar yürütülürken karşılaşılan sorunları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

5.1.1 İdari Sorunlar

İdari personelin eski sisteme yeterince alışmış olması ve böyle yenilikçi bir projeyi kabullenememesi tasarım aşamasında öncelikle karşılaşılan sorundur. Personelin yeterli teknik bilgiye sahip olmaması, eğitimler sonucunda bile bu sistemi yönetip faydalanamayacaklarını düşünmeleri sorunların başında gelmektedir. Bunun yanı sıra idare böyle bir sistemin maliyetini göz önünde bulundurarak olumsuz bir gelişme sonucunda ekonomik anlamda büyük bir zararın oluşacağını düşünmektedir. İdari personel arasındaki kişisel sorunlarında, böyle koordinasyona oldukça ihtiyaç duyan bir proje için büyük bir engel teşkil ettiği de görülmektedir. ABS için tasarım aşamasındaki idari sorunlar aşağıda verilmiştir.

Yerel yönetimlerdeki idari birimlerin yeniliklere kapalı olması ABS'nin yenilikçi ve teknolojik özelliklerini kısıtlamaktadır. Bu yüzden sistem tasarımında beklentilere ve sorunları çözmeye tam anlamıyla cevap verebilecek bir sistem tasarımından uzaklaşılmaktadır.

ABS hakkında kapsamlı bilgiye sahip olunmaması da başlı başına bir sorundur. Bazı yazılım firmalarından ve CBS üretimi yapan firmalardan alınan yüzeysel bilgiler sistem tasarımında sorunlar yaratmaktadır. Bu firmaların ABS'yi tüm sorunları bir anda çözecekmiş gibi tanıtması; kurumların ABS hakkında ticari bir araç gibi düşünmesine yada ABS'ni yeteneklerinin çok üstünde sihirli bir proje gibi görülmesine sebep olmaktadır. Her iki durumda da düşüncelerin farklı yönlere gitmesiyle idarelerce ABS'ne ön yargılı bakılmasına sebep olabilmektedir.

İdari birimlerin ABS hakkında kapsamlı bilgiye sahip olmaması tasarım aşamasında beklentilerin belirlenmesini olumsuz etkilemekte ve tasarımın sınırlı kalmasına sebep olmaktadır.

ABS maliyeti sistem tasarımında sistemin yapısına, yapabileceği işlemlere ve içereceği verilere göre değişmektedir. Kullanılacak yazılımların, verilecek eğitimlerin ve sisteme aktarılacak verilerin maliyeti göz önünde bulundurulduğunda idari birimler konu hakkında yeterli bilgiye sahip olmamalarının da etkisiyle sistemi pahalı bulmaktadırlar. Tasarım aşamasında maliyeti düşürmek için veri, yazılım ve eğitim konularında yapılan değişiklikler sorunlar doğmasına sebep olmaktadır.

Personelin eğitimi ve sisteme ayak uydurabilmesi konusu da tasarım aşamasında gündeme gelir ve idari birimlerce problemlerin doğmasına sebep olur.

Sistem tasarlanırken kurumun yönetim birimlerinde koordinasyonun en yüksek seviyede olması gerekmektedir. İleriki zamanlarda sistemden her birim kendi proje ve çalışmaları için fayda sağlayacağından ve tasarım aşamasında da istekleri doğrultusunda görüş bildirmeleri gerekmektedir. Birimler arası koordinasyonsuzluk bu aşamada sorunlar doğmasına sebep olmaktadır.

Özet olarak ABS tasarım aşamasında kurum idarecilerinin ön yargıları, yetersiz bilgiye sahip olmaları ve koordinasyon eksiklikleri sorunlara sebep olmaktadır.

5.1.2 Veri temini konusunda karşılaşılan sorunlar

Tasarım aşamasında sisteme girilecek verilerin saha içerisindeki bütünlüğü önemlidir. Örneğin içme suyu hatlarına ait boru çap bilgileri saha içerisindeki tüm boruların çap bilgisine ulaşılamama durumu söz konusudur. Bu durum boru çap bilgisinin proje içerisinde bütünlüğünü bozabilir. Çap bilgileri sorgulandığında yanlış sonuçlar elde edilebilir. Sorgulardan doğru sonucu almak için verilerin bütünlüğü sağlanmalıdır. Arşivlerin tamamen taranmasından sonra veri bütünlüğü sorunu devam ediyorsa; sistem kurulduktan sonra, yaşatılması aşamasında veri güncelleme işlemleriyle veri bütünlüğü sağlanabilir. Boruların tamir işlemleri sırasında eksik çap bilgileri zaman içerisinde elde edilerek sisteme girilir. Sistem kendi kendini yenilemiş ve çap bilgisine ait veri bütünlüğü sağlanmış olur.

Veri konusunda tasarım aşamasında birçok sıkıntı gündeme gelmektedir bunlar mevcut ve sahadan toplanacak verilerle ilgili sorunlardır.

Kurumların ve yerel yönetimlerin en büyük sorunlarından biri de harita ve raporların arşivlenmesidir. Kurumların ve yerel yönetim birimlerinin arşivleri; güncelliğini yitirmiş, deforme olmuş ve mükerrer verilerle doludur. Ayrıca geçmişte yapılmış birçok proje ve çalışmaya ait verilerin akıbeti bilinmemektedir. Bilgisayarlı sisteme geçişte geç kalınmış olunmasının da arşiv sorununa katkısı büyüktür.

ABS çalışmalarına başlandığında ilk olarak kurum arşivi baştan sona incelenmelidir. Güncelliğini yitirmiş ve deforme olmuş veriler tespit edilerek sisteme dahil edilmemelidir. Mükerrer veriler ayrıştırılarak sisteme aynı verinin iki kez girilmesi önlenmelidir.

Arşivlerdeki verilerin irdelenmesi sırasında verilerin ABS içinde kullanılabilecek standarda sahip olup olmadığı da belirlenir ve böylece veri standardı konusunda taviz verilmez. Örneğin bir atık su borusu döşenmiş ve boru hattına ait güzergah güncel olmayan bir harita üzerine kabaca kroki tarzında çizilmiş ise böyle bir verinin sistemin standartlığına uygun olup olmadığı denetlenmelidir.

ABS kurulumunda yol, mahalle, bina vb… gibi bilgileri içeren verilerin temini için farklı kurumların arşivlerinden de yararlanılmalıdır. Tasarım aşamasında kullanılacak verilerin temini gündeme geldiğinde diğer kurumlardan alınabilecek veriler belirlenir ancak kurumların ellerindeki verileri paylaşmama gibi durumları söz konusu olabilmektedir. ABS tasarım aşamasında karşılaşılan en büyük sorunlardan biride diğer kurumlarla olan veri alışverişidir.

ABS tasarım aşamasında kullanılacak yazılımlar, donanımlar ve yöntemler belirlenmiş ve kurum içerisindeki tüm birimlerin beklentilerine uygun bir tasarım yapılmış olunmalıdır. Bunun yanı sıra sistem yeni işlevlere açık ve esnek bir yapıda tasarlanmalıdır.

5.2 Altyapı Bilgi Sistemi Kurulma Nedenleri

Bir kentin su şebekesi, insanların ihtiyaçlarını karşılamaları için temiz su iletim şebekesi, atık suyun tahliye edilmesi için olan atık su şebekesi ve yağmur sularının tahliyesi için olan yağmursuyu şebekesinden oluşmaktadır.

İçme suyu şebekeleri insanların ihtiyaçlarını karşıladığı, içilebilir derecede temiz olan suyun kaynaktan alınarak hanelere kadar ulaşmasını sağlayan şebekelerdir. Atık su şebekeleri insanların kullanımından sonra arta kalan suyun yine hanelerden alınarak arıtma tesislerine ya da atık su kuyularına aktarımını sağlayan şebekelerdir. Yağmur suyu şebekeleri ise yağmur ve sel sularının yine arıtma tesislerine ya da akarsulara, göllere veya denizlere iletimini sağlayan şebekelerdir.

Ülkemizde yağmur suyu şebekeleri çok fazla kullanılmamasına rağmen son yıllarda önemi anlaşılarak daha çok yatırım yapılmaktadır. Konutlardan şebekeye karışan katı ve sıvı atıklar ve endüstri tesislerinin yağ, petrol artığı vb… kimyasal maddelerin karışmasından dolayı aşırı kirlidirler ve arıtılmaları zor ve yüksek maliyetler gerektirir fakat yağmur suları tehlikeli kimyasal maddeler içermediğinden arıtılması atık suya göre daha kolay ve maliyeti daha düşüktür. Bunun yanı sıra atık su şebekeleri tek başına atık suyu ve yağmur suyunu birlikte taşıyabilecek güçte değildir. Bu sebeplerden dolayı yağmur suyu şebekeleri büyük önem taşır ve ülkemizde bu konuda daha çok yatırım yapılmaya başlanmıştır.

Gelişmiş ülkelerin birçoğu yağmur sularını içilebilir seviyede arıtım yapmadan daha düşük maliyetler ve zaman harcayarak insanların bahçe sulama, otomobil temizliği, sanayi kullanımı ve buna benzer içilecek kadar temiz olmadan da kullanabilecekleri seviyede arıtarak gri musluk altında insanların kullanımına sunmaktadır. Bu şebekelerin kurulum ve yönetimi kentin su ve kanalizasyon idaresine aittir. Su ve kanalizasyon idareleri belediye bünyesinde olan kurumlardır. Su ve kanalizasyon şebekesine ait yapım, onarım, bakım ve geliştirme faaliyetlerini su ve kanalizasyon idareleri yürütmektedir.

Yukarıda bahsi geçen şebekelerin görevini yerine getirmemesi ya da yetersiz kalması kent hayatında önemli ölçülerde aksaklıklara ve sorunlara yol açmaktadır. Bu yüzden su ve kanalizasyon idareleri şebekelere ait yapım, bakım, onarım ve geliştirme çalışmaları için en üst düzeyde analiz ve sorgular yapmak zorundadır. Şebekelere ait harita ve paftalar grafik olarak kullanılan altlıklardır ve bu grafik altlıklar sayesinde çalışmalara şekil verecek analizler yapılmakta ve şebekeler kontrol altında tutulmaktadır. Bunun yanı sıra şebekelerle ilgili birçok sözel veri de

raporlar halinde arşivlerdedir ve bu raporlar da alınacak kararlar için kullanılmaktadır.

Kağıt ortamındaki bu harita ve raporların kullanımı yetersiz kalmaktadır. Aşağıdaki sebepler bu yetersizliğin nedenleridir:

- Harita ve raporların güncelliğinin korunamaması
- Arşivlemede oluşan veri kaybı
- Grafik ve sözel verilerde belirli bir standardın oluşturulamaması
- Verilere ulaşmanın uzun zaman alması
- Veriler arası ilişkilendirmenin doğru kurulamaması yada kurulan ilişkilerin analiz ve tahminlerde yetersiz kalması
- Verilerde mükerrerliklerin oluşması ve bu oluşumun önüne geçmede sıkıntıların yaşanması
- Grafik ve sözel verilerin birlikte değerlendirilmesinde sıkıntıların yaşanması
- Bu durumdaki verilerin değerlendirilmesiyle yapılan analizlerin uzun zaman ve emek gerektirmesi

Yukarıda bahsi geçen nedenler gibi daha birçok sebepten dolayı şebekeler için yapılacak çalışmalarda yeterli verim sağlanamamaktadır. Bu durumda Altyapı Bilgi Sistemleri gündeme gelmekte ve şebekeler için yapılacak çalışmalarda alınacak kararlardaki doğruluk derecesini arttırmada, kısa sürede doğru kararlarla çalışmalara başlama, emek, zaman ve maliyet konusunda büyük ölçüde fayda sağlayacağı kanaatine varılmaktadır.

Su ve kanalizasyon idareleri verilen su hizmeti karşılığında yatırımlarında kullanmak üzere su kullanıcılarından (abonelerinden) elde ettiği gelirin kontrolünü sağlamak ve elde edilen gelir ile yapılacak olan yatırımların maliyeti arasında dengeyi kurmak zorundadır. Böyle bir dengenin korunması için abone bilgilerine, abonelerin su harcama miktarlarına ve bunlardan elde edilen gelir bilgilerine ihtiyaç duyulur. Abonelere ilişkin bu tip bilgilerin depolanması, güncelliğinin korunması ve kolaylıkla bu bilgilerden faydalanılması büyük önem taşımaktadır. Bu abone bilgileri

sözel olarak saklandığından mekana bağlı analizlerin yapılması çok güçtür. Böyle bir durumda yine Altyapı Bilgi Sistemleri devreye girer. Çünkü abonelere ilişkin sözel bilgiler ile grafik bilgileri ilişkili olarak kullanarak sorgu ve analiz yapma kabiliyeti Altyapı Bilgi Sistemlerinde mevcuttur. Bu sayede bölge bazında su kullanım bilgilerinin hızlı ve doğru bir şekilde elde edilmesi, abone kaçaklarının kontrol altında tutulması ve önlenmesi, hane ve iş yerlerine ilişkin su kullanım oranlarının analizi gibi abonelere ilişkin birçok bilgiye hızlı ve kolay bir şekilde erişim sağlanmaktadır.

5.3 ABS Kurulum Aşamaları

1. Etüd çalışması ve Beklentilerin Belirlenmesi
2. ABS tasarımı
3. Verilerin elde edilmesi ve sisteme aktarılması
4. Personel eğitimi ve ABS'nin güncel tutulması

5.3.1. Etüd Çalışması ve Beklentilerin Belirlenmesi

Kurum içerisinde şebeke ve abone ile ilgili yapılan tüm işlerin incelemek ve bu işlerin hangi veri ve bilgiler ışığında yapıldığını belirlemek gerekir. Bu inceleme sonucunda yapılan işlerde kullanılan veriler ve işlerin işleyiş aşamaları belirlenir. Bu sayede ABS içerisinde hangi verilerin kullanılacağı bu veriler arasında nasıl bir bağlantı kurulacağı belirlenir. Kurumun işlerini daha kolay hızlı ve az maliyet ile yürütebilmesi için ABS'den ne tür beklentilerinin olduğu incelenmiş olur.

Etüd aşamasında kurum içi ve kurumlar arası veri paylaşımı incelenir. Verilerin yapısı, boyutu, paylaşım yöntemi değerlendirilir. ABS tasarım aşamasında bu inceleme sonuçları dikkate alınır.

ABS'nin su ve kanalizasyon idaresi bünyesinde hangi ihtiyaçlara cevap vermesi bekleniyorsa; bu konularda çalışmalar yapılmalıdır.

Şebekelerin yeterlilik analizlerinin yapılmasında, şebeke elemanlarının kapasitesine ilişkin sorgu ve analizler yapılır. Bu şekilde elde edilen tematik haritalar

ve raporlar kullanılır. Bu nedenle şebeke elemanlarının öznitelik bilgileri gerekmektedir.

Su kesintilerinde etkilenecek hatların ve bu hatlara bağlı susuz kalacak olan bölgedeki abonelerin belirlenmesine yönelik analizler yapılır. Elde edilen tematik harita üzerinden susuz kalan bölgedeki binalar incelenir. Yine susuz kalan bölgedeki abonelerin öznitelik bilgilerine ilişkin tablosal raporlar alınır. Su kesintilerine yönelik önlemler; bu bilgiler sayesinde hızlı bir şekilde alınmış olur.

Şebeke elemanlarındaki hasarlardan dolayı oluşan kayıp ve kaçaklara yönelik analizlerin yapılması ve bir an önce önlem alınması sayesinde su israfının önüne geçilmiş olur.

Kullanılan şebeke elemanlarının ömürleri ile ilgili yani dayanıklılık ve kalitesi ile ilgili analizler yapılarak malzeme seçiminde kararlar alınır. Bu sayede kurum bütçesine katkı sağlanır, yapılacak olan onarım ve tamiratların azalması ile su kesintileri azaltılmış olur ve böylece hizmet kalitesi artar.

Ana ve ara şebekelerin herhangi bir sorun nedeni ile görevini yerine getirememesi durumunda besleme yapılan bölgede susuzluğun önüne geçilmesi gerekir. Bu yüzden bölgeleri besleyen yedek şebekelerin oluşturulması gerekir. Yedek şebeke oluşturulmasında doğru kararlar alınamadığı takdirde fazladan maliyet ve iş gücü harcanması ve şebekenin gereksiz yere karmaşık bir yapıya bürünmesi sonucu doğar. Bunun önüne geçmek için şebekenin bilgisayar ortamındaki modeli olan altyapı bilgi sistemi üzerinde yapılan deney ve araştırma ile en doğru yedek şebekelerin oluşturulması sağlanmış olur.

Su ve kanalizasyon idarelerince yapılan çalışmalarda hazırlanması gereken basit ama uzun zaman ve emek alan belge ve rapor alma işlemlerini altyapı bilgi sistemleri kullanarak çok daha kolay ve kısa sürede yapabilmek mümkündür.

İdarenin gerekli gördüğü yerlerde yapacağı kamulaştırma işlemine tabii tutulacak arazilerin alan ve maliklerinin tespiti gibi konularda daha başarılı ve kısa süreli çalışmalarla tespit edilebilir.

Su ve kanalizasyon idaresindeki içme suyu departmanı, atık su ve yağmursuyu departmanı, işletme departmanı, harita ve kamulaştırma departmanı, abone işleri departmanı gibi bölümlerin grafik ve grafik olmayan verilerinin tek bir

sistemde toplanması ve bu bilgilere gerektiğinde en kısa sürede ulaşabilmeleri hedeflenmelidir. Tek bir sistemdeki birbiri ile ilişkili farklı departmanlardan elde edilen veriler çalışmaların çok kısa sürelerde yapılmasına imkan sağlayacaktır. Böyle bir veri topluluğunu ve veriler arası ilişkiyi ABS ile elde etmek mümkündür.

Kurum yöneticilerinin, oluşturacakları yönetim politikalarında alacakları kararlar için farklı bölümlerden temin edilerek birbiri ile ilişkilendirilen harita ve rapor bilgilerini kendi başlarına altyapı bilgi sistemi üzerinden yapacakları sorgu ve analizler ile kısa sürede ve kolaylıkla elde edebilmeleri sağlanması hedeflenmektedir.

5.3.2. Donanım ve Yazılım Seçimi

Coğrafi Bilgi Sistemleri; donanım, yazılım, insan, veri ve yöntemler olmak üzere beş bileşenden oluşur. Bu bileşenlerin kalitesi sistemin kalitesiyle paralellik sağlar.

Donanım CBS'nin çalışmasını sağlayan bilgisayar ve buna bağlı donanımlardan oluşur. Bilgisayar, yazıcı, çizici, tarayıcı, veri kayıt birimleri ve diğer tüm kullanılan birimler bir coğrafi bilgi sisteminde donanımı oluşturan ürünlerdir. Bu donanım birimlerinin kapasiteleri, hızları ve kaliteleri CBS'nin işleyişi açısından önem taşır.

Donanımın kalitesi ve güncelliği projenin çalışma performansı ve güvenliği açısından çok önemlidir. Donanım seçiminde proje maliyeti ve beklentileri göz önünde tutulmalıdır.

Bir ABS, verilerin ve veriler arasındaki ilişkinin bir arada saklanacağı ve birden fazla kullanıcının sorunsuzca kolay ve hızlı bir biçimde erişebileceği kapasitede bir sunucu bilgisayara ihtiyaç vardır. Sistemin güvenliği konusunda da sunucu bilgisayarın payı büyüktür.

Sunucu ya da daha çok kullanılan ismi ile Server bilgisayarlar verilerin tek bir yerde toplanması ve dağıtılması söz konusu olduğunda devreye girmektedir. Sunucu bilgisayarlar bir ağa bağlıdır ve diğer kullanıcı bilgisayarları ile bu ağ üzerinden bağlantı kurulur. Yapıları gereği veri güvenliği, aktarım hızı ve çalışma prensipleri bakımından kullanıcı bilgisayarlarına göre daha fazla güce sahiptirler.

ABS kurulumu için sunucu bilgisayar seçiminde sistem hacmi ve kullanıcı sayısı göz önünde bulundurulmalıdır. Depolanan veri boyutu ve kullanıcı sayısı server'ın hızına etki etmekte bu durumda paralel olarak sistem kullanım hızını etkiler.

ABS kurulumu için örnek bir sunucu bilgisayarın özellikleri aşağıdaki gibi olabilir.

- Sunucu üzerinde en az 1 adet 2.5 GHZ hızında İşlemci bulunacaktır. İşlemcinin L2 cache belleği en az 12MB olacaktır.
- Sunucu aynı kasa içerisinde 2 işlemciyi destekleyebilmelidir.
- Sunucu üzerinde en az 8 GB Fully buffered bellek ile teklif edilecektir. Sistemin destekleyeceği maksimum bellek kapasitesi en az 228 GB olacaktır.
- Sunucu üzerinde en az 8 adet SAS standardında dahili disk yuvası bulunacaktır.
- Sunucu üzerinde en az 6 adet 146 GB SAS arabirime sahip disk bulunacaktır.
- Sistem üzerindeki diskler entegre veya kart şeklinde sağlanan özellik sayesinde donanımsal RAID 0/1/ 0+1 olarak yapılandırılabilecektir.
- Sunucu üzerinde 10/100/1000 Mbps ethernet port bulunacaktır.
- Sunucu üzerinde en az 48 hızlı CD-ROM ve DVD-ROM sürücü bulunacaktır.
- Sistem üzerinde Lisanslı Windows Server 2008 İşletim Sistemi bulunmalıdır.
- Sistemle birlikte 17" LCD monitör, klavye ve mouse beraberinde verilecektir.
- Sistem üzerinde en az 2 adet USB I/O arayüzü olmalıdır.

Yazılım ise bilgi girişi, depolanması, analiz edilmesi gibi fonksiyonları yerine getiren güçlü algoritmalardır. Sistemin tasarımına bağlı olarak hangi verilerin sisteme aktarılacağı belirlendiğinde bu verilerin sisteme özgü olarak düzenlenmiş olan ilişkilerini de sağlayacak şekilde sisteme özel veri giriş yazılımları üretilmelidir. Verileri ve veriler arasındaki ilişkiyi güvenli bir şekilde saklayabilecek veri tabanı yazılımı seçilmelidir. Bu veri tabanı yazılımı, sisteme birçok kullanıcının eş zamanlı erişim ve editleme işlemlerini mümkün kılmalıdır.

ABS kurulumunda seçilecek uygulama yazılımı işlevsel anlamda gelişmiş ve maliyet bakımından uygun bir yazılım olmalıdır ve aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır.

- Türkçe dil desteği
- Farklı formattaki CAD ve CBS verilerini desteklemeli.
- CAD işlevleri açısından gelişmiş olmalı
- Kullanılacak veritabanı yazılımı ile tam uyumlu çalışabilmeli
- Sorgulama işlevleri güçlü bir yazılım olmalı
- Web tabanlı çalışmalara imkan sağlayabilmeli
- Kullanımı kolay bir arayüze sahip olmalı
- Dünya çapında kabul görmüş bir yazılım olmalı ki yardımcı kaynaklar konusunda sıkıntı yaşanmasın.
- Kendi içerisinde yapılacak çalışmalara özel makro yazabilme desteği olmalı.

5.3.3. Çalışma Alanının Belirlenmesi

ABS'nin oluşumu kentin tamamını kapsayacak şekilde yada kenti bölgelere ayırarak bölgesel olarak da oluşturulabilir. Önemli olan çalışma bölgesinin seçiminde iki sistemin birleştirilmesi gibi durumlarda boş alan kalmasına ya da bindirmeli alanlar oluşmasına imkan vermemektir. Bu şekilde oluşan bindirmeli alanlar eşlenik verilerin oluşmasına bu eşlenik verilerde sorgu ve analizlerin yanlış sonuçlar vermesine neden olur. Boşta kalan alanlar ise sistemin algoritmasının çalışmamasına ve yine aynı şekilde yanlış bilgiler elde etmemize neden olur.

5.3.4. Mevcut verilerin değerlendirilmesi

ABS oluşumunda veriler iki yoldan elde edilir. Bunlardan birincisi mevcut verilerin sisteme uygun hale getirilerek kullanılması, ikincisi ise sahadan gerekli koordinat verisi ve diğer sözel verilerin toplanmasıdır. Altyapı bilgi sistemi için de aynı mantık geçerlidir sahadan toplanacak veriler tasarım ve sistemin ele alacağı konu doğrultusunda belirlenir ve toplanır.

Mevcut verilerin sisteme uygun hale getirilmesi işleminde varsa hali hazırda kullanılan veri tabanlarından, sayısal ortamda bulunan harita altlıklarından, çıktı ortamında bulunan haritalardan ve çıktı ortamında bulunan belge, rapor ve benzeri arşiv bilgilerinden yararlanılır.

Sayısal ve kağıt ortamındaki verilerin güncelliği, harita bilgilerinin koordinat sistemi ve ölçeği, verilerin doğruluğu ve kalitesi, Belge ve raporlar halindeki verilerin standart yapıya sahip olup olmadığı, bu verilerin birbirleri ile tutarlılığı kontrol edilmelidir. Verilerin güncelliği, doğruluğu ve standardı sağlandıktan sonra sisteme aktarılmalıdır.

5.3.5. Sahadan toplanacak verilerin Belirlenmesi

Sahadan toplanacak veriler şebeke elemanlarına ait koordinat verileri, gereksinim duyulan diğer objelere (Bina, yol vb…) ilişkin koordinat verisinin toplanması, gerekli tesis konumları için uydu görüntüleri ya da hava fotoğrafları, düzenlenen formlar yardımı ile şebeke elemanlarının karakteristik özelliklerini taşıyan sözel bilgiler ve şebeke kullanıcılarına ait bilgiler gibi sözel veriler toplanmalıdır. Sistem tasarımında; projenin çapına göre hangi verilerin sistemde olması gerektiğine karar verilmeli ve bu doğrultuda hangi bilgilere gerek duyulduğu belirlenmelidir.

5.3.6. Veriler arası ilişkilerin oluşturulması

Sahadan toplanan veriler grafik ve tablosal veriler olarak iki bileşenden oluşur. Her grafik objeye ilişkin tablosal veriler vardır, bu grafik ve tablosal veriler arasındaki ilişkiler CBS yazılımları kendi içlerinde sağlarlar. Veriler arası ilişkilerin kurulması en önemli kısımlardan biridir. Sistemin verimliliği veriler arası ilişkinin doğru kurulması ile paraleldir.

5.3.7. Katman Yapısı ve Tablosal yapının oluşturulması

ABS'nde katman yapısı da tasarım aşamasında belirlenir. Veri ilişkileri katman yapılarına göre dizayn edilir. Katman yapısı ve veriler arası ilişki tamamen birbirine bağlıdır. Yapılar, yollar, sınırlar, şebeke elemanları vb… gibi grupların katman yapıları belirlenir. Katmana ait verilerin kolonları, kendi içindeki ve diğer katmanlarla olan ilişkilerine uygun olarak tanımlanır. Kolonların yapıları belirlenir ve bu şekilde tablo yapısı da belirlenmiş olur.

5.3.8. Mevcut ve Araziden Toplanan verilerin sisteme aktarılması

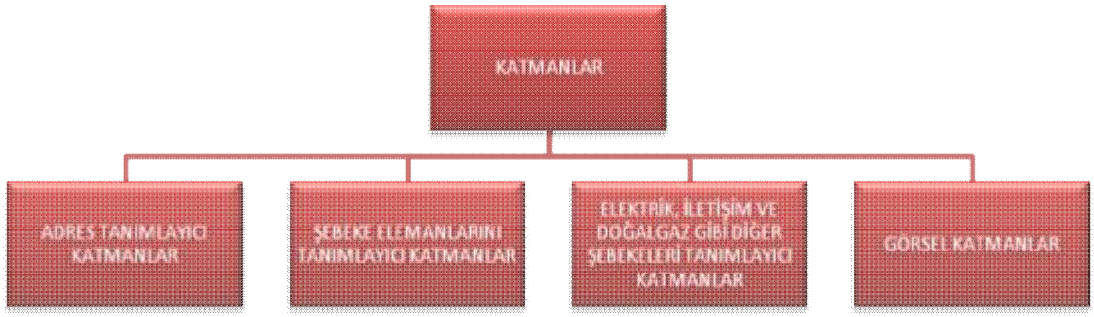
Grafik ve sözel verilerin sisteme aktarımında veri tekrarı, standart dışı veri girişi, eksik ya da yanlış veri girişi gibi durumlara dikkat edilmesi gerekir.

Sistem tasarımındaki veri ilişki yapısı gibi özelliklerde dikkate alınarak, bahsedilen durumları engellemek adına sözel veri girişine yönelik paket yazılımlar geliştirilebilir. Mevcut verilerin değerlendirilme aşamasında gerekli özen gösterilmiş ve proje için belirlenmiş standartlara uygun hale getirilmişse veri tekrarına ve eksik veri girişine mahal vermeden sisteme doğrudan aktarılması sağlanır.

5.3.9. Sorgulama ve Analiz Yazılımlarının Geliştirilmesi

Sorgulama ve analiz yazılımları uygulama yazılımının haricinde sürekli kullanımı olabilecek karmaşık yapıdaki sorguları ve analizleri daha kolay yapabileceğimiz, sorgu ve analiz sonuçlarını çıktı olarak sunabilecek şekilde tasarlanan yazılımlardır. Bu yazılımlar sistemin veri yapısı, veriler arası ilişkiler ve katman yapılarına göre algoritmalar hazırlanmak suretiyle üretilirler. Bu sebeplerden dolayı sorgulama ve analiz yazılımları sisteme özel üretilen yazılımlardır. Sorgulama ve analiz yazılımları daha sonraları sistemin farklı katmanlarla zenginleştirilmesi durumunda yada herhangi bir gereksinim duyulduğunda geliştirilecek yapıdadırlar.

5.3.10. Örnek Bir ABS Katman Yapısı



Şekil 5.1 ABS Katman Yapısı

Adres tanımlayıcı katmanlar Tablo 5.1'deki gibidir.

Tablo 5.5.1 ABS Adres Tanımlayıcı Katmanları.

KATMAN ADI	İŞLEVİ	VERİ TİPİ
İLÇE	İlçe sınırlarını gösterir katmandır.	Alan
MAHALLE	Mahalle sınırlarını gösterir katmandır.	Alan
YOL	Yol orta eksenleri ile yolları tanımlayan katmandır.	Hat
YAPI	Bina ve yapıları tanımlayan katmandır	Alan
KAPI	Kapı girişlerini gösteren bina içindeki dairelerle bağlantı kurulacak katmandır.	Nokta
ÖNEMLİ YER	Önemli yerlere ait verileri tutan katmandır.	Nokta

Şebeke elemanlarını tanımlayan katmanlar Tablo 5.2'deki gibidir.

Tablo 5.2 ABS Şebeke Elemanlarına Ait Katman Yapısı

KATMAN ADI	İŞLEVİ	VER TİPİ
İÇMESU HAT	İçmesuyu şebekesi borularına ait grafik verileri barındırır.	Hat
İÇMESU NOKTA	İçmesuyu vana, vantuz, körtapa vb.. ekipmanlara ait grafik verileri barındırır.	Nokta
ATIKSU HAT	Atıksu şebekesi borularına ait grafik verileri barındırı.	Hat
ATIKSU NOKTA	Atıksu şebekesine ait rögar, baca vb.. ekipmanlara ait grafik verileri barındırı.	Nokta
YAĞMURSU HAT	Yağmursuyu şebekesi borularına ait grafik verileri barındırır.	Hat
YAĞMURSU NOKTA	Yağmursuyu şebekesi ızgara vb.. ekipmanlarına ait grafik verileri barındırır.	Nokta

Görsel olarak harita bütünlüğünü sağlayıcı grafik verileri taşıyan katmanlar da sisteme entegre edilebilir. Bu grafik verilere ait öznitelik veriler bulunmamaktadır. Bu katmanlar, yol kenarlarını gösteren hatlar, parsel ve ada sınırları, döner kavşaklar gibi grafik verilerini içerir.

Elektrik nakil hatlarının yer altı güzergahı olanları, doğalgaz hatları, internet ve telefon gibi iletişim hatları gibi diğer yer altı şebekelerine ait kurum dışından sağlanan CAD yada varsa CBS verileri sisteme entegre edilmelidir. Bunlar bu şebekelere ait hat ve noktasal objelere ait katmanlar olabilir. Bu veriler üzerinde sisteme uygun olacak şekilde gerekli düzenlemeler yapılarak sisteme entegrasyon sağlanır.

5.4 Sağladığı Faydalar

Ülkemizde kurumların veri paylaşımı ve arşivleme konusunda büyük sorunlar yaşadığı açıkça görülmektedir. Bu durum altyapı sistemlerine ait kurumlar içinde geçerlidir. ABS ile kurum içi ve kurumlar arası bilgi alış verişi sağlıklı ve hızlı bir

şekilde yürütülebilmektedir. Kağıt ortamında saklanan belge ve raporların gerektiğin de bulunması ve bu veriler üzerinde analizler yapılması da sıkıntılar doğurmaktadır. Bu sorunların çözümüne yine ABS ile kavuşulmaktadır. Kağıt ortamındaki belge ve raporlar, grafik verilere ilişkin sözel bilgiler sisteme aktarıldığında veriler daha etkin kullanılmakta aynı zamanda bu verilerin güvenli bir şekilde saklanması sağlanmaktadır. Grafik verilerin CAD tabanlı formatlarda arşivlenmesi bu verilerden yeterli fayda sağlanamaması ve veri karmaşasının oluşmasına neden olabilmektedir. CAD tabanlı grafik veriler GIS tabanlı olarak kullanıldığında daha geniş kapsamlı ve pratik sorgu ve analizler yapılmasına olanak sağlamaktadır.

ABS ile sunucu bilgisayar üzerinde veri tabanında mevcut olan sisteme, aynı anda birçok kullanıcı erişebilir ve işlem yapabilmektedir. Bu sayede kurum içerisinde çalışma kapasitesi arttırılmış olur. Verilerin tek bir sistem üzerinde olmasının kurum içerisinde birimler arası koordinasyonu, verilere kolay erişimi sağlar. Proje ve çalışmaların CAD tabanlı olarak kullanımında her kullanıcının kendine göre tabakalar açtığı ve grafik bilgilerin hiçbir standarda sahip olmadan depolandığı görülmektedir. Örneğin içme suyu şebekesine ait yeni yapılan vanalar her seferinde ayrı bir tabakada kullanıldığında kaç adet vana olduğuna ilişkin bir sorgu yapılmak istenildiğinde yanlış sonuçlar elde edilebilir. ABS'nde ise her veri girişi kendi katmanında kendi standartlarına uygun olarak yapılır ve bilgi karmaşası yerine amacına uygun bir veri arşivine sahip olunur.

ABS'nin amaçlarından biri de kurum yöneticilerinin çalışma stratejilerini belirlemede kısa sürede en doğru sonuçları elde etmelerini sağlamaktadır. Çalışma yapılacak bölgelerin belirlenmesinde, maliyetlerin çıkarılmasında ABS'den faydalanılır.

Bir kısmı kağıt ortamında bir kısmı CAD ortamında bulunan verilerden faydalanmak bazı sorgular için imkansız olduğu gibi bazı sorgulamalar için de hem uzun süre gerektirir hem de yanlış sonuçlar elde edilebilir. Örneğin belirli bir tarih aralığında döşenmiş ve beton olan rögar kapaklarının yenilenmesine karar verildiği varsayıldığında, kaç adet kapak kullanılacağını belirleyebilmek için rögarların döşendiği tarih bilgisine ve rögar malzeme cinsi bilgisine ihtiyaç vardır. Ayrıca çalışma yapılacak mahalle içerisinde bu kriterlere göre mekana dayalı bir sorgulama

yapmak gerekir. Böyle bir sorgunun sonucunu CAD sisteminde elde etmek neredeyse imkansızdır. Fakat ABS ile böyle bir sorgu kısa sürede yapılır, sorgu sonucuna ilişkin harita bilgisi ve raporlar kolayca elde edilir.

Altyapı sistemlerinin uzaktan kontrolünü sağlamak amacı ile SCADA sistemin kurulması halinde ABS altlık olarak kullanılabilir. SCADA sistem ABS üzerinden yürütülür.

5.5 Öneriler

Kentin Altyapı tesisleri ile ilgili kurum veya kuruluşların ABS kurma ve yaşatma düşüncelerini uygulamaya bir an önce geçirmeleri gerekmektedir. Ülkemiz ve dünya hızlı bir gelişim sürecindedir. Bu süreç içerisinde çağın gerisinde kalmamak ve ihtiyaçlara en doğru ve hızlı şekilde cevap vermek için ABS gereklidir.

İlk olarak ABS için yönetici ve personelin ABS'nin hangi sorulara cevap verebileceği, neler yapabileceği ve kurum veya kuruluşa ne gibi faydalar sağlayabileceği hakkında yeterli bilgiye sahip olmaları gerekmektedir. ABS için her türlü sorunun çözüm aracı veya gereksiz yatırım gibi ön yargılı düşüncelerden kurtulmak gerekir. Ülkemizde son yıllarda bu konuda olumlu gelişmeler olsa da bu gelişim yeterli hız ve kapasitede değildir. CBS ve alt uygulamaları için gerekli bilinç ve teşvik tam anlamıyla oluşmamıştır. Öncelikle ABS kurulumu için kurumların gerekli hamleleri yapmaları gerekmektedir.

ABS kurmak ve yaşatmak isteyen kurum ve kuruluşların tasarım aşamasında gerekli teknik desteği almaları ve ABS'den beklentilerini en geniş kapsamda belirlemeleri gerekmektedir. ABS kurulum aşamasında özel firmalardan faydalanılmalıdır. Bunun yanı sıra uzman bir ekip oluşturulmalıdır.

Sistem kurulumunda büyük bütçe ve emek harcanmaktadır. Hedeflerin gerçekleştirilmesi ve beklentilerin karşılanması için sistemin yaşatılması temel görev olmalıdır. Seçilecek veritabanı ve uygulama yazılımlarının ileriki zamanlarda yeni sürümleri ile yeni gelişmelere ayak uydurabilecek yazılımlar olması gerekir. Sistem kullanıldıkça kurum birimlerinden farklı sorunların çözümüne yönelik talepler olacaktır. Bu taleplere cevap verebilmek adına ABS yazılımının geliştirilebilir olması

gerekmektedir. ABS'nin yaşatıldığı süreç içerisinde sistemin güncelliği doğru bir şekilde yapılmalıdır. Bunun sağlanması için kuruma ait birimlerin yaptıkları tamir, tadilat, yenileme ve ilk kez uygulanan çalışmalara ilişkin sisteme aktarılacak coğrafi ve sözel veriler belirlenmelidir. Yapılan çalışmalara ait bilgiler ABS şefliğine iletilmelidir. Kurum içerisindeki birimlerin ABS şefliği ile çok iyi bir koordinasyon sağlaması gerekir. Bu koordinasyonun doğru ve amacına uygun olarak yapılması sistemin yaşatılmasında büyük rol oynamaktadır. Aksi takdirde sistem yeterli güncelliği sağlayamaz ve elde edilecek sorgu ve analizler yanlış sonuçlar verir. ABS için personele gerekli tüm eğitimler verilmelidir. Bu sayede sistemden en yüksek düzeyde faydalanılmış olur. ABS kuran kurumların sistemin sağlıklı bir şekilde yaşatılması için ABS şubesi kurmaları gerekir. Böylece sisteme veri girişi ve sistemin bakım ve onarımı tek merkezden yapılır diğer birimlere de sadece ABS'den faydalanmak kalır. Kurulan ABS şubesinde nitelikli ve profesyonel bir ekip çalışmalıdır.

Bir ABS kurulumu sırasında maliyetin en büyük kısmını veri elde etme aşaması kapsamaktadır. Bu yüzden mevcut verilerin elde edilmesi konusunda ilgili kurumlar ve kurumlara ait birimler ile yeterli koordinasyon sağlanmalıdır. Bu sayede var olan veriler tekrardan büyük maliyetler ile elde edilmek zorunda kalınmaz. Aksi durumda halihazırda arşivlerde olan veriler için harcama yapılır.

ABS için ülke çapında veri standardı ve yapısı belirlenmeli, içme suyu ve kanalizasyon, enerji, iletişim gibi altyapı tesisleri ile ilgili tüm kurumlar sistemlerini birbirileri ile entegre etmelidir. Bu sayede tüm altyapı tesislerine ait çalışmalarda en doğru kararlar alınır. Bir tesisin gelişimi için yapılacak çalışmada diğer tesise zarar verilmemiş olur. Eğer ülke çapında bir standart belirlenir ve ABS'lerinin entegrasyonu sağlanırsa ülke çapında yeraltı tesislerinin durumu hakkında doğru bilgiler üretilir. Kent ya da bölge bazında çalışmaların yanı sıra ülke çapında altyapıya ilişkin politikalar geliştirilir.

Kurulan ABS'leri web tabanlı olarak çalışacak şekilde tasarlandığında ve ülke çapında standartlar belirlendiğinde ABS'lerinin entegrasyonu mümkün olur.

Kentin altyapı şebekesi ulaşım ağının altından sağlandığı için yapılacak her türlü çalışmada istemeden de olsa yollara zarar verilmiş olur. Kentin ulaşım ağına

verilen zararın en az seviyede olması için altyapı şebekesi ile ilgili kurum ve kuruluşların bir an önce ABS kurmaları ve çalışmalarında birbirleri ile koordinasyonlu bir şekilde ABS'den faydalanmaları gerekir.

KAYNAKLAR

BURROUGH, P. A., 1986, Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment; Oxford: Clarendon Press

CLARKE, K. C., 1995, Analytical and Computer Cartography; Second Edition, Prentice Hall Inc., Upper Saddle River, New Jersey.

DURDURAN, S.S., 2005, Günümüzde Kent Bilgi Sistemi Yaklaşımları ve Bir Belediye İçin Bilgi Sistemi Modelinin Oluşturulması, S.Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya

GÜRPINAR, S., 2001, Neden Kent Bilgi Sistemi, Fatih Üniversitesi, CBS Bilişim Günleri, 13-14 Kasım, İstanbul

KARPUZ, H., 2003, Yerel Yönetimler ve Bilgi Teknolojileri, A.Ü., Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara

KAVLAK, H., 1998, Kent Bilgi Sistemlerini Oluşturma İhtiyacı, Mülkiyet dergisi, sayı 30, sayfa: 20-22, Ankara

KÖKTÜRK, E., 2003. Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Ne Değildir?, TUJK Bilimsel

KÖROĞLU, F., 2002. Kent Bilgi Sistemi Oluşturulması Üzerine Bir Araştırma. G.Ü.

PALANCIOĞLU, H.M., 1996, Aydın Kent Bilgi Sistemi Pilot Proje Tasarımı ve Uygulaması, YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Sosyal Bilimler Enstitüsü, Y.Lisans Tezi (yayınlanmamış), 145s, Ankara.

STAR, j., ESTES, J.,Geographical Information Systems: An Introduction, Prentice Hall, New Jersey, 1990.Toplantısı, 2. Oturum (Coğrafi Bilgi Sistemleri) Coğrafi Bilgi Sistemleri ve

USUL, N., DABANLI, A., 1999, Kent/Altyapı Bilgi Sistemleri: ODTÜ ve Ankara örnekleri, Yerel Yönetimlerde KBS Uygulamaları Sempozyumu, KTÜ, Bildiriler Kitabı, Sayfa: 92-98, Trabzon

ÜLKENLİ, Z., 1997, Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Ülkemizde Kullanımı Üzerine, Sanal Gazete, Yıl 2, Sayı 4, İstanbul

YOMRALIOĞLU, T., 2000, Coğrafi Bilgi Sistemleri: Temel Kavramlar ve Uygulamalar, KTU, Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Bölümü, ISBN: 975-97369-0-X, Seçil Ofset, İstanbul

YOMRALIOĞLU, T., DEMİR, O., 1994, Kentsel Bir Coğrafi Bilgi Sistemi Modelleme, 1. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu Bildirisi, Trabzon

http://gis.ankara.bel.tr (Ankara Büyük Şehir Belediyesi CBS web sitesi)

http://gisturk.wordpress.com/ (Türkiye CBS web sitesi)

http://www.esri.com/ (Esri CBS yazılım şirketi)

http://www.gis.com (Coğrafi Bilgi Sistemleri web sitesi)

http://www.gis.hctx.net/ (Harris İlçesi/ Teksas web sitesi)

http://www.gislab.ktu.edu.tr/ (Karadeniz Teknik Üniversitesi CBS web sitesi)

http://www.iski.gov.tr/ (İstanbul Su ve kanalizasyon İdaresi)

http://www.oracle.com (Oracle yazılım şirketi)

Jeodezik Ağlar Çalıştayı. 55-68, Konya.

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Adana'da doğdu. İlköğretimini Şehit Avukat Mehmet Özel İlköğretim okulunda tamamladı. Ortaöğretimini DSİ Baraj İlköğretim okulunda tamamladı. Lise eğitimini Tepebağ lisesinde tamamladı. 2003-2008 yılları arası Konya Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği bölümüni bitirdi. 2008 yılında Çukurova Üniversite Fen Bilimleri Enstitüsü Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalında Yüksek lisans eğitimine başladı.