

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AÇIK KAYNAK KODLU CBS YAZILIMLARININ
İMAR PLANI VERİLERİNİN YÖNETİLMESİNDE KULLANIMI
İSTANBUL ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ali Kemal ŞAHİNSOY

Geomatik Mühendisliği Anabilim Dalı

Geomatik Mühendisliği Programı

EKİM 2011

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AÇIK KAYNAK KODLU CBS YAZILIMLARININ
İMAR PLANI VERİLERİNİN YÖNETİLMESİNDE KULLANIMI
İSTANBUL ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Ali Kemal ŞAHİNSOY
(501071635)**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 12 Eylül 2011

Tezin Savunulduğu Tarih : 12 Ekim 2011

**Tez Danışmanı : Prof.Dr. Tahsin YOMRALIOĞLU (İTÜ)
Eş Danışman : Yrd. Doç. Dr. Arif Çağdaş AYDINOĞLU (İTÜ)
Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Mustafa YANALAK (İTÜ)
Prof. Dr. Halil ERKAYA (YTÜ)
Doç.Dr. Mehmet Zeki COŞKUN**

EKİM 2011

Tez yazım sürecinde güler yüz ve sevgileriyle her zaman bana destek olan sevgili eşim Ayşe'ye sabırlarından dolayı sonsuz teşekkürler

Eşime,

ÖNSÖZ

Araştırmamın her aşamasında görüş ve önerilerinden yararlandığım, benden yardımını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen karşılaştığım sıkıntı ve engelleri asmamı sağlayan değerli danışman hocalarım Prof.Dr. TahsinYOMRALIOĞLU ve Yrd.Doç.Dr. Arif Çağdaş AYDINOĞLU'na,

Tüm yaşamım boyunca bana güvenen, destekleyen, teşvik eden, fırsatlar sunan sevgili babama ve anneme,

Yüksek lisans süreci boyunca hayatımı kolaylaştıran, sevgisi ve desteği ile her zaman yanımda olan eşime,

Tezimde veri bulma konusunda bana yardımcı olan İBB Planlama Müdürlüğü Ar-Ge Şefliği çalışanlarına,

Yardım ve desteklerini benden esirgemeyen TÜRKSAT A.Ş Coğrafi Bilgi Teknolojileri Direktörlüğü çalışanlarına ve tüm sevgili arkadaşlarıma sonsuz teşekkürler.

Ekim 2011

Ali Kemal ŞAHİNSOY
(Şehir Plancısı)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
ÖZET.....	xv
SUMMARY	xvii
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı	2
1.2 Metodoloji	3
2. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLER.....	7
2.1 Coğrafi Bilgi Sistemleri Nedir ?.....	7
2.2 Coğrafi Bilgi Sistemleri Yazılımları	10
2.2.1 Masaüstü CBS yazılımları	13
2.2.2 Web Tabanlı CBS yazılımları	13
2.2.3 Mobil CBS	14
2.2.4 Coğrafi veritabanları	14
2.3 Dünya’da CBS Endüstrisi	16
3. PLAN VERİSİ VE TÜRKİYE’DEKİ DURUMU	19
3.1.1 Üst Düzey Planlar.....	19
3.2 İmar Planları	20
3.3 İmar Planı Yapım Süreçleri.....	21
3.4 Türkiye’deki Örnek Plan Verilerinin İncelenmesi	23
3.4.1 Plan verilerinin yönetilmesinde CAD çözümleri	23
3.4.2 Plan verilerinin yönetilmesinde CAD-CBS çözümleri	26
3.4.3 Plan verilerinin yönetilmesinde CBS çözümleri	26
4. ÖZGÜR VE AÇIK KAYNAK KODLU YAZILIMLAR	29
4.1 Ö/AKK Yazılımların Tanımı	29
4.2 Ö/AKK Yazılımların Kullanım Alanları.....	30
4.3 Ö/AKK Yazılımlarda Kullanılan Temel Lisanslar.....	31
5. Ö/AKK CBS YAZILIMLARI ve ÖRNEK UYGULAMALAR.....	33
5.1 Ö/AKK Yazılımlar	33
5.2 Örnek uygulamalar	41
5.2.1 İsviçre’de yerel düzeyde orman planlama da QGIS kullanımı	41
5.2.2 Meksika- Jalisco’daki coğrafi veri altyapısında QGIS kullanımı	42
5.2.3 NuMaps örneği.....	44
5.2.4 Çorum Belediyesi’nin PostGIS uygulamaları.....	45
5.2.5 İstanbul Büyükşehir Belediyesi’nde openLayers uygulamaları.....	46
6. UYGULAMA.....	49
6.1 Kullanılacak O/AKK CBS Yazılımlarının Seçilmesi	49
6.1.1 PostGIS	49

6.1.2 QuantumGIS	50
6.1.3 GeoServer.....	50
6.1.4 OpenLayer.....	51
6.2 Plot Çalışma Bölgesinin Seçimi ve Kullanılacak CAD/CBS Verilerinin Elde Edilmesi	51
6.3 Uygulama Senaryosu ve Mimarisin Belirlenmesi.....	52
6.4 CAD Verilerinin İncelenmesi Ve Veri Dönüşüm Metodunun Belirlenmesi....	55
6.5 CAD Verilerinin Mekansal Veritabanına Aktarılması	58
6.6 QantumGIS Kullanılarak Verilerin Yönetilmesi.....	58
6.7 Geoserver ile Wep Map Servislerinin Hazırlanması	61
6.8 OpenLayers Kütüphanesi Kullanılarak Web Uygulamasının Geliştirilmesi....	63
7. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	65
KAYNAKLAR.....	67
ÖZGEÇMİŞ.....	69

KISALTMALAR

BSD	: Berkeley Software Distribution (Berkeley Yazılım Lisanslaması)
CAD	: Computer Aided Design (Bilgisayar Destekli Tasarım)
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
FME	: Feature Manipulation Engine (Veri Dönüşüm Motoru)
FSF	: Free Software Foundation (Özgür Yazılım Vakfı)
GML	: Geography Markup Language (Coğrafi Metin Dili)
GIS	: Geography Information System (Coğrafi Bilgi Sistemi)
GIS	: Geographic Information Systems
GPL	: General Public License (Genel Kamu Lisansı)
ISO	: International Organization for Standardization (Uluslararası Standart Organizasyonu)
İBB	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
KML	: Keyhole Markup Language
KML	: Open Geospatial Consortium (Açık Coğrafi konumsal Konsorsiyumu)
OGC	: Open Geospatial Consortium (Açık Coğrafi konumsal konsorsiyumu)
URL	: Uniform Resource Locator (Evrensel Kaynak Konumlandırıcısı)
WCS	: Web Coverage Service
WFS	: Web Feature Server (Web Özellik Servisi)
WFS-T	: Web Feature Server-Transaction (Web Özellik Servisi-İşlem)
WMS	: Web Map Service (Web Harita Servisi)

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1 : Türkiyede yaygın olarak kullanılan CBS yazılımları.....	12
Çizelge 5.1 : Open Source Geospatial Foundation (OSGeo)'nın web haritalama uygulamaları.....	34
Çizelge 5.1 (devam) : Open Source Geospatial Foundation (OSGeo)'nın web haritalama uygulamaları.....	35
Çizelge 5.1 (devam) : Open Source Geospatial Foundation (OSGeo)'nın web haritalama uygulamaları.....	36
Çizelge 5.2 : Open Source Geospatial Foundation (OSGeo)'nın masaüstü CBS uygulamaları.....	37
Çizelge 5.3 : Open Source Geospatial Foundation (OSGeo)'nın kütüphane uygulamaları.....	38
Çizelge 5.3 (devamı) : Open Source Geospatial Foundation (OSGeo)'nın kütüphane uygulamaları.....	39
Çizelge 5.4 : Open Source Geospatial Foundation (OSGeo)'nın kütüphane uygulamaları.....	40

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 : Metodoloji.	5
Şekil 2.1 : Coğrafi bilgi sistemi bileşenleri	7
Şekil 2.2 : 2009 yılı CBS firmalarının pazar payı (yazılım, donanım, servis).	8
Şekil 2.3 : 2009 yılı CBS firmalarının pazar payı (yazılım, donanım, servis).	9
Şekil 2.4 : 2004-2009 yılları arası CBS Pazar büyüklüğü ve büyüme oranı.	17
Şekil 3.1 : İmar planı yapım süreci.....	22
Şekil 3.2 : Plan verilerinin dosya bazlı saklanması	24
Şekil 3.3 : Klasör izin sistemi.	24
Şekil 3.4 : CAD tabanlı programlarla plan fonksiyonlarının ayrılması.....	25
Şekil 3.5 : Plan verilerinin yönetiminde CAD-CBS çözümleri.....	26
Şekil 3.6 : Plan verilerinin yönetiminde CBS çözümleri.....	27
Şekil 5.1 : Orman ölçüm haritalarının çıkarılması.....	42
Şekil 5.2 : QGIS üzerinden WMS servisleriyle mekansal veriye ulaşılması	43
Şekil 5.3 : QGIS üzerinden WFS servisleriyle mekansal veriye ulaşılması.....	44
Şekil 5.4 : NuMap'te istatistiklerin görüntülenmesi.....	45
Şekil 5.5 : Çorum belediyesi mevcut veritabanı kurgusu	46
Şekil 5.6 : İBB CBS Sisteminin şematik gösteri	48
Şekil 6.1 : Uygulama mimarisi	54
Şekil 6.2 : CAD dosyasında tutulan plan verisi.	55
Şekil 6.3 : Plan fonksiyonlarının tabakalar ile ayrılması.	56
Şekil 6.4 : CAD ortamındaki plan verisinin temizlenmiş hali.....	56
Şekil 6.5 : .dgn formatına dönüştürülen plan verisi	57
Şekil 6.6 : FME'de dönüşüm ve tanımlamalar.	57
Şekil 6.7 : QGIS üzerinden shape dosyasının mekânsal veri tabanına aktarılması. ..	58
Şekil 6.8 : PostgreSQL'deki verilerin QGIS ekranına aktarılması	59
Şekil 6.9 : Plan fonksiyonlarının renklendirilmesi.	59
Şekil 6.10 : Plan öznetelik bilgilerinin sorgulanması	60
Şekil 6.11 : QGIS'e eklenti eklenmesi.	60
Şekil 6.12 : Geoserver ile web servislerinin hazırlanması	61
Şekil 6.13 : Web-map servislerinin Internet Explorer üzerinde görüntüsü.	62
Şekil 6.14 : ArcGIS programı ile oluşturulan web-map servislerinin çağırılması.	62
Şekil 6.15 : Geliştirilen web uygulaması ile Google servisleri üzerinde oluşturulan plan servislerinin görüntülenmesi.	63

AÇIK KAYNAK KODLU CBS YAZILIMLARININ İMAR PLANI VERİLERİNİN YÖNETİLMESİNDE KULLANIMI İSTANBUL ÖRNEĞİ

ÖZET

Son yıllarda, yerel yönetimlerdeki coğrafi veri miktarındaki hızlı artış nedeniyle, coğrafi verilerin bir Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) içinde yönetilmesi kaçınılmaz bir hal almıştır. Yerel yönetimlerin bir CBS sistemi kurma ve kentle ilgili sahip oldukları verileri bu sistemde yönetmelerinin karşısındaki en önemli engellerden biri maddi yetersizliklerdir. Bu yüzden, CBS'nin kurulum aşamasında isabetli kararlar alınması, mali kaynakların yerinde kullanılması olmazsa olmaz şartlardan birisidir.

İhtiyaçlar doğrultusunda kurulacak CBS sistemlerinde açık kaynak kodlu CBS yazılımlarının kullanılması, yerel yönetimlere kendi maddi ve insan kaynaklarını bilgi üretim ve yönetim sürecine dâhil edilmesini sağlayacaktır. Yazılım maliyetlerinden elde edilecek tasarruf ile CBS konusunda yetişmiş eleman istihdam edilmesi, yerel yönetimlerin ilerleyen yıllarda CBS konusunda dışa bağımlılıklarının ortadan kalkmasını sağlayacak, kendi CBS ihtiyaçlarına cevap verebilir hale geleceklerdir. Bununla beraber, CBS projelerinde açık kaynak kodlu yazılımların kullanılması, yazılım güvenliği probleminin azalmasına da imkan sunacaktır.

Çalışmada, CBS ile, Türkiye'deki plan verilerinin yönetilmesi ve açık kaynak kodlu yazılımlar ile ilgili genel bilgiler verildikten sonra açık kaynak kodlu CBS yazılımları, özellikleri ve CBS projelerinde kullanıldığı alanlar hakkında bilgiler verilmiştir. Ayrıca, Dünya'da ve Türkiye'de yapılan örnek çalışmalar anlatılmıştır.

Uygulama kısmında, İstanbul İli'ndeki yerel yönetimlerden alınan örnek bir bölgedeki plan verisi ve bu plan verisinin açık kaynak kodlu yazılımlar ile yönetilmesine ilişkin bir uygulama geliştirilmiştir. Uygulama sonucunda, plan verilerinin açık kaynak kodlu CBS yazılımları ile depolanıp yönetilebildiği ve gerektiğinde diğer kurum veya uç kullanıcılar ile yetkilendirmeler doğrultusunda paylaşılabilirdiği görülmüştür.

THE CASE OF İSTANBUL TO USING FREE AND OPEN SOURCE GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM SOFTWARE FOR MANAGEMENT URBAN DEVELOPMENT PLAN

SUMMARY

In recent years, due to the rapidly increasing amount of geographical data at local governments, the management of geographic data in a Geographic Information System (GIS) has become inevitable. One of the most important obstacles is financial problem about local governments to establish GIS system and to manage their data related to the city in GIS system. Therefore, accurate decisions taken during the installation phase of Geographical Information Systems, the use of financial resources in place are one of the conditions sine qua non.

GIS systems will be established based on the needs of local governments to use open source GIS software; their material and human resources will be included in the process of information production and management. As a result of software costs savings, can be the employment of trained personnel in GIS, external dependencies on local government on GIS will be eliminated in later years and can meet the needs of their own GIS making in certain areas. However, the use of open source software in GIS projects will allow a reduction in the problem of software security.

In this thesis work, After general informations about GIS, management of data plan in Turkey, open-source software are given, open source software, areas of the open source software used in GIS projects and open source software features are expressed. Finally, the case studies are described in the world and in Turkey.

The implementation phase of thesis, enhance application about a sample plan data in the region was taken from local authorities in İstanbul and to manage data plan with open source software. As a result of the application, the data is observed that is stored in open source GIS software and the need to be conducted in accordance with the powers to be shared with other agencies or end-users

1. GİRİŞ

Bilgi teknolojileri çok geniş bir kavram olup birçok disiplin ile birlikte kullanılmaktadır. Bilginin derlenmesi, işlenmesi, depolanması, iletilmesi, kullanılması ve denetlenmesi gibi bilginin yönetimini içeren süreçlerden oluşur. Bu süreçlerin yürütüldüğü elektronik altyapılar, sistemler ve yöntemlerin bütünü bu kavram altında değerlendirilir. Bunların yanı sıra günümüzde bilgi teknolojileri denildiğinde daha çok elektronik bilgi işlem sistemleri ve telekomünikasyon teknolojileri akla gelmektedir.

Bilgi teknolojilerinde çalışılan bilgi; dünya üzerindeki bir mekanı tanımlıyor ve bu mekana ait özellikleri niteliyor ise bu bilgiyi yönetmek için kullanılan sistem, bilgi teknolojilerinin bir alt dalı olan Coğrafi Bilgi Teknolojileri sistemi olarak adlandırılır. Literatürü incelediğimizde; Coğrafi Bilgi Teknolojilerinin birçok tanımının olduğunu görülmektedir. En basit ve anlaşılır şekilde tarif edilecek olursa; Coğrafi Bilgi Teknolojileri, dünya üzerindeki karmaşık sosyal, ekonomik ve çevresel vb. sorunların çözümüne yönelik, mekana dayalı karar verme süreçlerinde, kullanıcılara yardımcı olmak üzere, büyük hacimli coğrafi verilerin, toplanması, depolanması, işlenmesi, yönetimi, mekansal analizi, sorgulaması ve sunulması fonksiyonlarını yerine getiren donanım, yazılım, personel, coğrafi veri ve yöntemler bütünüdür (URL-11).

Günümüzde mekana dayalı verilerin CBS’de depolanması ve bu sistemler ile sorgulanarak karar destek mekanizmalarının oluşturulması, mekansal veri ile çalışan tüm kamu kurumları için kaçınılmaz hal almıştır. Mekan dayalı verilerin en yoğun kullanıldığı ve kent insanına sunulduğu yerlerin yerel yönetimler olduğu düşünülürse, kapsamlı bir CBS’nin oluşturulması yerel yönetimlerde kaçınılmaz bir hal almıştır. İmar planı verileri, özellikle yerel yönetimlerde mekana dayalı verilerin büyük bir bölümünü oluşturmakta, hızlı ve doğru yönetilerek sorgulanması hayati önem taşımaktadır. Bu yüzden günümüzde imar planlarının bir coğrafi bilgi sistemi kapsamında yönetilmesi zorunluluk haline gelmiştir.

Ülkemizde yerel yönetimlerde mekansal veriyi yönetmek için genellikle ticari yazılımlar kullanılmaktadır. Bu yazılımların büyük çoğunluğu “ithal yazılım” olup ülkemizde sadece dağıtıcılığı yapılmaktadır. Bu nedenden dolayı, CBS projelerinde ticari yazılımlara ödenen yüksek lisans ücretleri yurtdışındaki üretici firmaların bütçelerine girmektedir. Ticari yazılımları üreten firmaların talep ettikleri pahalı lisans ücretleri, bu yazılımların yaygın kullanımını olumsuz yönde etkilemektedir. Bununla beraber kullanıcılara paket halinde satılan bu ticari yazılımlar yüzünden, kullanıcılar ihtiyacı olmayan hiç kullanmayacakları özelliklerin olduğu programları yüksek maliyetlerde satın almaktadır. Bunu daha sade biçimde şöyle açıklayabiliriz; örneğin kullanıcının işi bir vidayı sıkmak ve bunu gerçekleştirmek için ihtiyacı sadece iyi bir tornavida olmasına rağmen, paket yazılımlar ile kullanıcıya içinde belki de hiç kullanmayacağı bir sürü aletin ve özelliğin olduğu bir alet çantası satılmaktadır. Bu durumun sonucu olarak; kurumlar ihtiyaç duydukları CBS programlarını, yüksek lisans ücretleri yüzünden sınırlı sayıda alabilmektedir. Oysa sadece ihtiyaç duydukları niteliklere sahip programları aynı lisans ücreti ödeyerek veya ücretsiz olarak çok daha fazla sayıda alabilirler.

2007 yılında, 101 belediye üzerinde yapılmış bir araştırmaya göre belediyeler, e-belediyecilik noktasında ciddi anlamda finansman problemi yaşamaktadır (Ayaz T.). Plan verilerinin açık kaynak kodlu CBS yazılımlarıyla yönetilmesi e-belediyecilik önündeki en önemli engellerden biri olan finansman problemini büyük oranda azaltmaktadır. Bu araştırmaya göre en ciddi problem olan finansman temininde, açık kaynak kodlu CBS yazılımlar ticari yazılımlara göre ciddi avantajlar sağlamaktadır.

1.1 Tezin Amacı

Türkiye de kamu kurumlarında ve yerel yönetimlerde mekana dayalı veriler; belli bir sistematik içinde CBS'nin sağladığı olanaklardan faydalanılarak tutulmadıkları için gerek kendi birimleri arasında, gerekse diğer kamu kurumları ve özel sektörler arasında veri yönetimi ve paylaşımında sorunlar yaşanmaktadır. Özellikle son yıllarda Büyükşehir Belediyeleri, 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu'nun “Büyükşehir Belediyesinin Görev, Yetki ve Sorumlulukları” başlıklı üçüncü bölümünün 7.maddesinin (h) bendinde yer alan “Coğrafi ve kent bilgi sistemlerini kurmak” maddesinin gerekliliğini yerine getirebilmesi açısından CBS'nin kurulması için çeşitli projeler yapmaktadırlar. Bu projelerde karşılaşılan en büyük problem

finansman teminidir. Büyükşehir Belediyeleri ve bazı büyük ilçe belediyeleri bu finansman problemini aşıp kent bilgi sistemlerini kurmaktadır. Fakat küçük ilçe belediyeleri ve belde belediyeleri kent bilgi sistemleri ve coğrafi bilgi sistemleri konusunda gerekli iş gücü ve finansman kaynaklarını bulamadıkları için bu tip projeleri ikinci plana bırakmaktadır.

Bu araştırma ile lisanslama, lisans güncelleme ve bakımları gibi birçok maliyeti olan ticari CBS yazılımları yerine açık kaynak kodlu yazılımlar kullanıldığında, plan verisi örneğiyle amaca yönelik uygulama geliştirilerek yerel yönetimlerin CBS projelerine sağlayabileceği çözüm irdelenecektir. Böylelikle Açık Kaynak Kodlu CBS yazılımları kullanılarak oluşturulacak bir sistemde; yerel yönetimler hem ülke kaynaklarının tasarrufuna katkı sağlayacak, hem de ticari CBS yazılımlarının lisans maliyetlerinden tasarruf elde etmesi hedeflenmektedir.

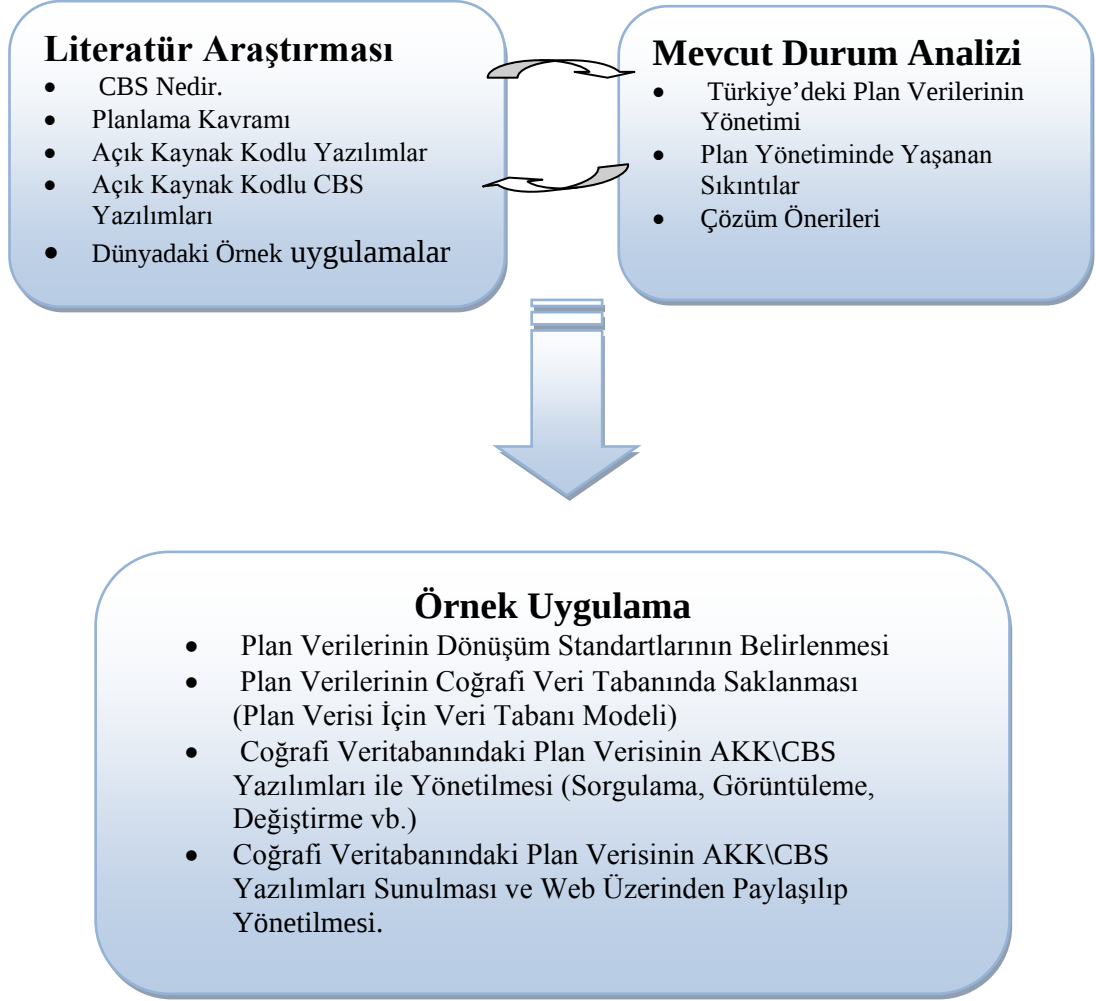
1.2 Metodoloji

Çalışma kapsamı Şekil 1.1’de metodolojik olarak ifade edilmiştir. İlk aşamada CBS hakkında genel bilgi verilerek gelişen teknoloji ışığında CBS’de kullanılan son teknoloji ve metotlar irdelenecektir. Ardından plan verisi anlatılarak, Türkiye’de plan verisinin oluşturulması ve kullanım aşamalarına değinilecek, bu aşamalarda ortaya çıkan sıkıntılar ve bu sıkıntıların aşılması için yapılan Türkiye’deki plan verisinin dijital ortamda yönetimine yönelik örnek uygulamalar incelenecektir.

Ardından Açık Kaynak Kodlu Yazılımlarının kullanım alanları ve lisanslamaları ile ilgili genel bilgiler verilerek bir alt dalı olan Açık Kaynak Kodlu Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımlarından bahsedilecektir. Açık Kaynak kodlu CBS yazılımları anlatılırken kaliteli Açık Kaynak Kodlu CBS yazılımları hazırlamak ve bunlara destek olmak için kurulmuş bir vakıf olan; Open Source Geospatial Foundation hakkında genel bilgi verilerek, desteklemiş olduğu AKK CBS yazılımları projeleri hakkında özet bilgiler verilerek uygulama için seçilen AKK CBS projeleri detaylı olarak anlatılacaktır. Dünyada ve Türkiye’de AKK CBS programları ile yapılmış olan projeler incelenecektir.

İstanbul’da seçilecek pilot bir ilçenin plan verisinin açık kaynak kodlu yazılımlar ile nasıl yönetilebileceği konusunda örnek bir uygulama yapılacaktır. Oluşturulacak örnek uygulamada; Verilerin dönüşüm standartları ve yöntemi belirlenecek, dönüştürülen veriler PostGIS eklentisi ile mekansal özellik kazandırılabilen Açık Kaynak Kodlu PostgreSQL veri tabanına aktarılacak, Masaüstü Açık Kaynak Kodlu CBS programı QuantumGIS ile verilerin yönetimi (Plan verisinin sorgulanması görüntülenmesi ve güncellenmesi) sağlanacak, oluşturulacak semboloji ile plan verisinin içindeki plan kararlarına göre renklendirilip daha anlaşılır hale gelmesi sağlanacak, coğrafi veritabanında saklanan verilerin paylaşımı ve web üzerinden erişimi sağlanabilmesi için masaüstü CBS programı ile aynı semboloji özelliklerine sahip OGC standartlarında web servisleri (WMS, WFS, WFS-T) oluşturulacak ve bu web servislerinin oluşturulmasında açık kaynak kodlu bir yazılım olan Geoserver kullanılacaktır.

Web tabanlı CBS projelerinde kullanılmak üzere geliştirilen açık kaynak kodlu proje olan OpenLayers Kütüphanesi kullanılarak oluşturulacak web uygulaması ile GeoServer üzerinden servis edilen mekansal verilerin web üzerinden uç kullanıcılar veya vatandaşlara yönelik verilecek yetkiler çerçevesinde sorgulanma, görüntülenme ve güncelleme yapılabilmesi sağlanacaktır. Oluşturulacak uygulamada plan verilerine altlık veri olarak Google Maps veya OpenStreetMap servislerinin görüntü ve adres verileri kullanılacaktır.

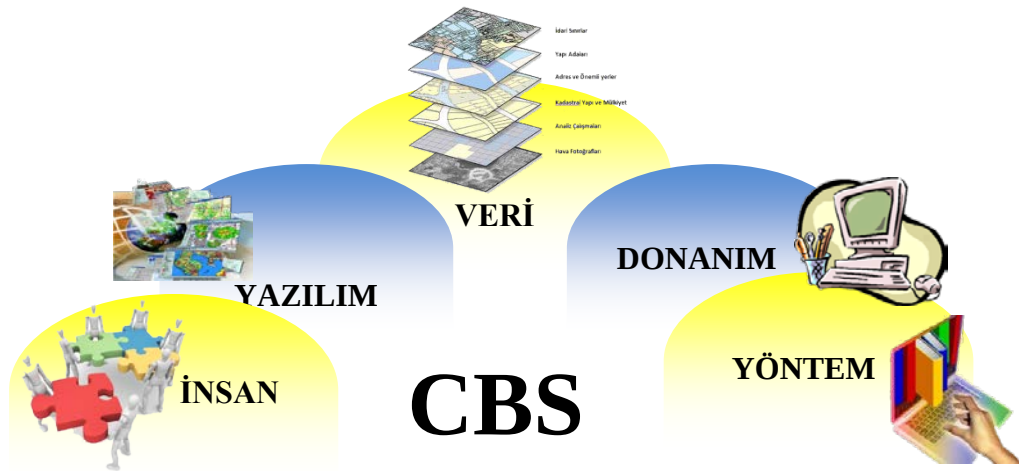


Şekil 1.1 : Metodoloji.

2. COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLER

2.1 Coğrafi Bilgi Sistemleri Nedir ?

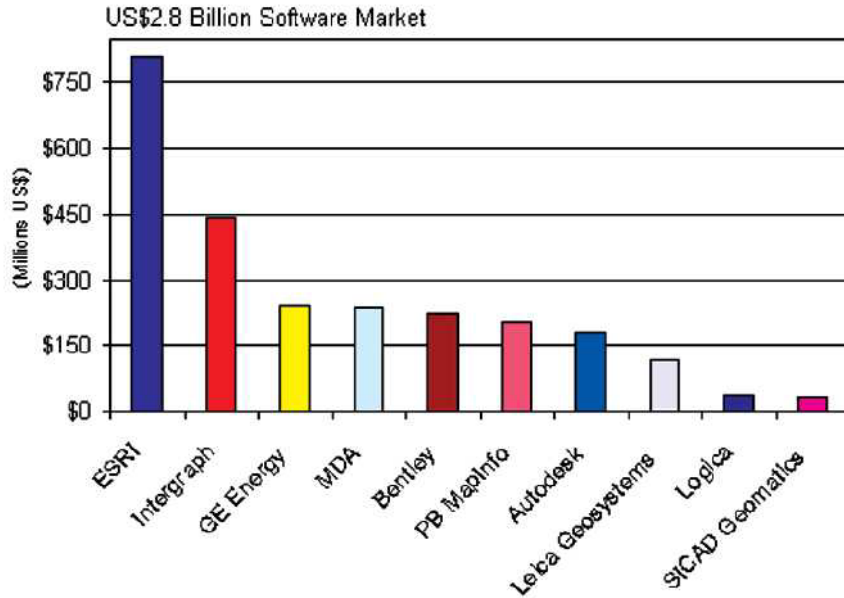
Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), İngilizce Geographical Information Systems (GIS) ifadesinin Türkçeye çevrilmiş hali olup, kullanıcıların çok farklı disiplinlerden olması nedeniyle, bu kavram çok değişik şekillerde tanımlanmaktadır. Genel anlamıyla bir tanım yapmamız gerekirse; CBS, yeryüzüne ait bilgileri belli bir amaca yönelik olarak toplama, bilgisayar ortamında depolama, güncelleştirme, analiz etme ve görüntüleme gibi işlemlere olanak sağlayan bir bilgisayar sistemidir. CBS'nin temelini oluşturan 5 ana bileşen (Yomralıoğlu, 2005); Veri, Yazılım, Donanım, İnsanlar ve Yöntemler'dir (Şekil 2.1).



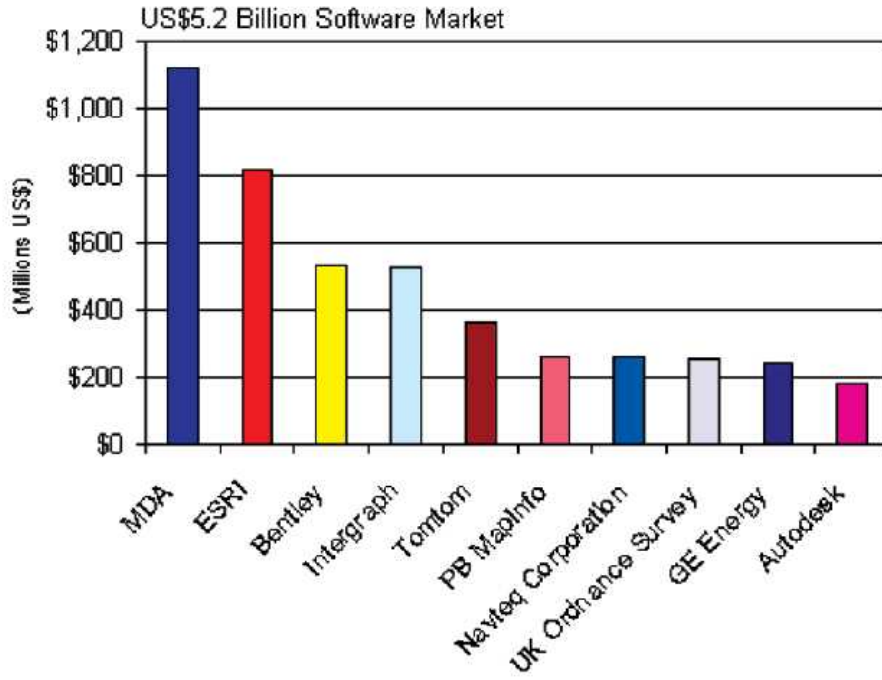
Şekil 2.1 : Coğrafi bilgi sistemi bileşenleri

CBS’de veri bileşeni, konumsal ve sözel olmak üzere iki kısımdan oluşur. Konumsal veriler; harita üzerinde grafik olarak gösterilirken, sözel veriler ile grafik verilere ait konumsal olmayan bilgiler, sözel tablolarda tutulur. CBS’deki konumsal veriler Raster ve Vektör olmak üzere iki şekilde dijital ortamda temsil edilir. CBS’de toplanması en uzun süren ve en maliyetli bileşen veridir. Bir CBS sisteminde diğer bileşenler ne kadar iyi yapılandırılmış olursa olsun, veri proje ihtiyaçlarına göre modellenmemiş ve güncel değilse o sistem çalışmaz.

Şekil 2.2’te CBS pazar payı yazılım, donanım ve verilerin servis ücretleri baz alınarak hesaplanmış ve tabloya göre %30’luk bir oranla CBS pazarının büyük bir bölümünü ESRI firması, ardından %16 lık bir oranla Intergraph CBS yazılım firması elinde tutmaktadır. Şekil 2.3’te CBS Pazar payı hesaplanırken yazılım, donanım ve servis ücretlerinin yanına veri maliyetini de eklendiği, MDA (MacDonald Dettwiler and Associates)’nın en büyük payı aldığı, ardından ESRI sonra Bentley ve diğerlerinin geldiği görülmektedir (Foundyler, 2009). Yapılan araştırmada görüldüğü gibi CBS’de veri; sistem içindeki en pahalı bileşen olup, toplanması ve yönetilmesi oldukça zahmetlidir.



Şekil 2.2:2009 yılı CBS firmalarının pazar payı (yazılım, donanım, servis).



Şekil 2.3:2009 yılı CBS firmalarının pazar payı (yazılım, donanım, servis).

Yazılım bileşeni, coğrafi bilgileri depolamak, analiz etmek ve görüntülemek gibi ihtiyaç ve fonksiyonları kullanıcıya sağlamak üzere yüksek düzeyli programlama dilleriyle gerçekleştirilen algoritmalar. Ticari amaçlı firmalar tarafından geliştirilip üretilen yazılımların yanında üniversite ve benzeri araştırma kurumlarınca da eğitim ve araştırmaya yönelik geliştirilmiş yazılımlar mevcuttur.

Dünyadaki CBS pazarının önemli bir kısmı ticari yazılım geliştiren firmaların elindedir. Bu bakımdan günümüzde CBS ticari yazılımlarla neredeyse özdeşleşmiş durumdadır. En popüler CBS yazılımları olarak Arc/Info, Intergraph, MapInfo, AutoCAD MAP, Idrisi, Grass vb. verilebilir (Yomralıoğlu, 2005). Ayrıca açık kaynak kodlu CBS yazılım ortamına ilgi artmaktadır.

Bir coğrafi bilgi yazılımında olması gereken temel unsurlar:

Coğrafi veri/bilgi girişi ve işleme için gerekli araçlara sahip olmalı,

Veritabanı yönetim sistemine sahip olmalı,

Konumsal sorgulama, analiz ve görüntülemeyi desteklemeli ve

Ek donanımlar ile olan bağlantılar için ara-yüz desteğine sahip olmalıdır.

Donanım bileşeni, CBS'nin işlenmesini mümkün kılan bilgisayar ve buna bağlı yan ürünler bütünüdür (Yomralıoğlu, 2005). Bir CBS projesi için gerekli donanımlar; CBS veri sunucuları, internet ve intranet için iletişim sunucuları, veri depolama aygıtları, masaüstü uygulamaları için CBS iş istasyonları, renkli çiziciler ve tarayıcılar, sayısallaştırıcılar ve iletişim ağı elemanları olarak sayılabilir. CBS projelerinin tasarımında göz önüne alınması gereken en önemli noktalardan biri, kullanılacak donanımların sistemle uyum içinde olması ve yerine getirmesi gereken fonksiyonları tam ve eksiksiz olarak başarabilmesidir. Bir CBS projesindeki donanım altyapısı ne kadar kusursuz ve güçlü olursa o projeden alınan verim de o kadar iyi olur.

İnsan bileşeni, gerçek dünyadaki problemleri uygulamak üzere gerekli sistemleri yönetir ve gelişme planları hazırlar. CBS kullanıcıları, sistemleri tasarlayan uzman teknisyenlerden ve günlük işlerindeki performanslarını artırmak için bu sistemleri kullanan kişilerden oluşan geniş bir kitledir. Dolayısıyla, coğrafi bilgi sistemlerinde insanların istekleri ve yine insanların bu istekleri karşılamaları gibi bir süreç yaşanır. CBS'nin gelişmesi mutlak suretle insanların yani kullanıcıların ona sahip çıkmalarına ve konuma bağlı her türlü analiz için CBS'yi kullanabilme yeteneklerini artırmaya ve değişik disiplinlere yine CBS'nin avantajlarını tanıtmakla mümkün olabilecektir.

Yöntem bileşeni ise başarılı bir CBS için çok iyi tasarlanmış plan ve iş kurallarını ifade etmektedir. Bu tür işlevler her kuruma özgü model ve uygulamalar şeklindedir. CBS'nin kurumlar içerisindeki birimlerde veya kurumlar arasındaki konumsal bilgi akışının verimli bir şekilde sağlanabilmesi için gerekli kuralların yani yöntemlerin geliştirilerek uygulanıyor olması gerekir. Konuma dayalı verilerin elde edilerek kullanıcı talebine göre üretilmesi ve sunulması mutlaka belli kurallar çerçevesinde gerçekleşir.

2.2 Coğrafi Bilgi Sistemleri Yazılımları

Gelişen teknoloji ile birlikte önceleri ağırlıklı olarak masaüstü yazılımları ile yönetilen coğrafi veriler, artık web ve mobil uygulamalar ile de son kullanıcının kullanımına sunulmaktadır. Özellikle internet teknolojilerindeki hızlı gelişim sayesinde internet ortamında coğrafi verilerin yönetilmesi mümkün hale gelmiş ve artık dünyanın neresinde olursanız olun coğrafi veriye ulaşmanız ve bu veriyi kullanarak aradığınız bilgiyi çok hızlı bir şekilde bulmanız mümkündür. Bu

kapsamda, ülkemizde yaygın olarak kullanılan ticari CBS yazılımları ve farklı platformlardaki kullanım karşılaştırmaları aşağıdaki Çizelge 2.1’de detaylandırılmıştır.

- **NetCAD:** Ulusal bir yazılım olan NetCAD, 1989 yılında CAD tabanlı haritacılık işlemlerinin daha hızlı yapılabilmesi için çözümler üreterek geliştirilmeye başlamış olup, günümüzde birçok kamu kurumu ve belediyelerde coğrafi veri yönetimi için kullanılmakta ve masaüstü ve web platformlarında çözümler sunmaktadır.
- **ArcGIS:** ESRI firmasının coğrafi veriyi yönetmek amacıyla geliştirmiş olduğu CBS programıdır. Birçok sektörde çok çeşitli projelerde kullanılmaktadır. Masaüstü, web ve mobil platformlarda çözümler sunmaktadır.
- **Microstation:** Bentley firmasının coğrafi veriyi yönetmek amacıyla geliştirmiş olduğu CBS programıdır. Daha çok doğalgaz, elektrik, su gibi altyapı bilgi sistemlerinde kullanılmaktadır. Masaüstü ve web platformlarında çözümler sunmaktadır.
- **AutoCAD Map:** Dünya çapında önde gelen CAD yazılımlarından olan AutoCAD firmasının coğrafi veriyi yönetmek için çıkarmış olduğu yazılımdır. Çok çeşitli CBS fonksiyonlarını yerine getirebilmektedir.
- **Geomedia:** Intergraph firmasının coğrafi veriyi yönetmek amacıyla geliştirmiş olduğu CBS programıdır. Çok çeşitli projelere kullanılmaktadır.
- **MapInfo:** Dünya üzerinde birçok CBS uygulamasında kullanılmakta olup, güçlü CBS araçlarına sahiptir.

Çizelge 1.1 :Türkiye’de yaygın olarak kullanılan CBS yazılımları

Ülkemizde Yaygın Olarak Kullanılan Ticari CBS Yazılımlarını						
	UlusalCAD	ESRI	Microstation	Autodesk	GeoMedia	MapInfo
Görüntüleyici		Arc Viewer	Bentley DGN Reader	AutoCAD LT	GeoMedia Viewer	Pro Viewer
Masaüstü	NetCAD GIS	Arf Info	Bentley PowerMap	AutoCAD MAP	GeoMedia Profeessional	MapInfo Professional
Web	BelNET	ArcGIS Server	Bentley Geo Web Publisher	MapGuide	GeoMedia WebMap	MapXtreme
Mobil	Uygulama Geliştirilerek	ArcGIS Mobile	Uygulama Geliştirilerek	On Site	GeoMedia On Demand	MapXtent
Coğrafi veritabanı Sunucu	NetGIS Server	ArcGIS Server	Bentley Geospatial Server	Autodesk GIS Design Server	GeoMedia WebMap Professional	MapXtreme
Veri Tabanı	Oracle, DB2, SQL Server, PostGIS	Oracle, DB2, SQL Server, PostGIS	Oracle, SQL Server	Oracle, DB2, SQL Server, PostGIS	Oracle, SQL Server, DB2	Oracle, SQL Server, DB2

2.2.1 Masaüstü CBS yazılımları

Masaüstü bilgisayarları üzerinde çalışabilen CBS yazılımlarıdır. Kullanıcılara coğrafi verilerin sorgulanması, güncellenmesi, yönetilmesi ve analiz etme konularında ileri düzey CBS araçları sağlarlar. Gelişen CBS sektöründe Çizelge 2.1'deki CBS konusunda çözümler üreten ticari yazılımların yanı sıra üniversite, kamu kurumları ve gönüllü yazılımcılar tarafından desteklenen açık kaynak kodlu masaüstü CBS yazılımları (Quantum GIS, gvSIG, Grass GIS vb.) bulunmaktadır. Tez çalışmasında plan verilerinin masaüstü yazılımlar ile yönetilmesi kısmında açık kaynak kodlu masaüstü CBS yazılımı olan Quantum GIS yazılımı kullanılmaktadır.

2.2.2 Web Tabanlı CBS yazılımları

Bilgi ve İletişim Çağı olarak da isimlendirilen günümüz bilgi çağında internet, bilgiye ulaşmada en etkili küresel iletişim aracı haline gelmiştir. Bununla beraber internet geçmişten günümüze insan ilişkilerini ve toplumsal yapıyı değiştiren bir teknoloji olmuştur. Belirli protokoller kullanarak dünya üzerindeki bilgisayarları birbirine bağlayıp bilgi dağıtımı, paylaşımı ve veri transferi ile bilgisayarlar arası iletişimi sağlayan internet teknolojisi ile dünya üzerindeki mekansal verilerin yönetildiği CBS teknolojisinin birleştirilmesi günümüzde coğrafi verilerin internet üzerinden sunulması mümkün hale getirmiştir. Yeni bir teknoloji olan internet tabanlı CBS, klasik CBS'nin veri toplama, düzenleme, sorgulama ve analiz yeteneklerinin kullanılması sonucu elde edilen ürünlerin kullanıcılara sunumunun internet aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Günümüzde internet üzerinden coğrafi veri sunumu yapan yazılımların büyük bir bölümü Çizelge 2.1'de görülen ticari CBS yazılımı üreten firmalar tarafından pazarlanmaktadır.

Çizelge.2.1'de görüldüğü gibi yeni gelişen teknoloji ile CBS sektöründe pay kapmaya çalışan ticari CBS yazılımları üreten firmaların geliştirmiş oldukları web sunucuları (ArcGIS Server (Esri), NetGIS Server (NetCAD) , Bentley Geospatial Server (Bentley) vb). yanısıra özellikle kamu, üniversiteler ve gönüllü yazılımcıların desteğiyle geliştirilen açık kaynak kodlu internet tabanlı coğrafi verinin sunumu için geliştirilen (GeoServer, MapServer, OpenLayer, MapFish, MapGuide Open Source vb.) yazılımlar bulunmaktadır.

Çalışma kapsamında plan verilerinin web üzerinden sunumunun sağlanması için web servislerinin oluşturulmasında açık kaynak kodlu GeoServer yazılımı ve servis edilen

verilerin web üzerinden görüntülenebilmesi için OpenLayers kütüphanesinden faydalanılmaktadır.

2.2.3 Mobil CBS

CBS'nin en çok maliyet ve zaman gerektiren bileşeni hiç kuşkusuz 'veri'dir. Klasik yöntemle geometrik özellik gösteren verilerin toplanması oldukça zaman alıcı ve maliyetli bir işlemdir (Yomralıoğlu ve Döner,2005). Son yıllarda hızla gelişen bilgisayar teknolojisi beraberinde çok yüksek işlemci ve bellek özelliklerine sahip mobil cihazların (Tablet PC, PDA, Akıllı Telefonlar) gelişmesini sağlamıştır. Mobil cihazların üzerinde çalışabilen işletim sistemleri (İOS, Android, Windows phone 7 vb.) ve uygulamalarının da hızlı bir şekilde gelişmesi ile artık masaüstü bilgisayarlar ile gerçekleştirilen çoğu işlem mobil cihazlarda da hızlı bir şekilde yapılabilir hale gelmiştir.

Mobil sektöründeki bu gelişmelere paralel olarak CBS sektöründe de mobil uygulamalar veri toplama içeren projelerde çok sık olarak kullanılmaya başlanmıştır. Önemli ölçüde zaman ve maddi kaynak sağlayan mobil uygulamaları CBS yazılım sağlayıcıları tarafından piyasaya sürülmüştür. CBS sektöründe mobil çözüm üreten başlıca firmalar ve mobil çözümleri Çizelge 2.1'de verilmiştir.

2.2.4 Coğrafi veritabanları

Klasik veritabanlarındaki nümerik ve karakter veri tiplerinin yanında konuma ait çizgi, nokta ve poligon verileri ile raster verileri de saklayıp sorgulayabilen veritabanlarına coğrafi veritabanı denir. CBS projelerinde yazılım bileşeninin en önemli parçalarından olan coğrafi veritabanları, günümüzde CBS verilerinin saklanması için en güvenli ortam olarak kabul edilmektedir. Coğrafi veritabanlarının CBS projelerinde kullanıcılara sağlamış olduğu,

Mekânsal veriler ve bunların öznitelik bilgilerinin tek bir yerde depolanması,

Standart veri yönetim uygulamaları, verilerin yedeklerinin alınması ve yedeklerin kolaylıkla dönüştürülmesi,

Performansın, kullanıcı sayısından bağımsız olması,

Veri hacminden bağımsız olması,

Personel değişikliklerinin ve donanım değişikliklerinin sistemi fazla etkilememesi,

Sistem arızalanması durumunda yedekleme ünitesinin devreye girmesi,

Kullanıcı/sunucu ve internet desteği imkanları nedeni ile mevcut mekânsal veriler veri tabanı yönetim sisteminde depolanmaya ve yönetilmeye başlanmıştır (Karaburun ve Toz, 2006).

Veritabanı yönetim sisteminin sağlamış olduğu imkanlar sayesinde coğrafi verilerin güncellenmesi ve yönetilmesi ile ilgili farklı yöntemler ortaya çıkmıştır. Bu özelliklerden en önemlilerinden biri coğrafi verilerin aynı anda birden fazla kullanıcı tarafından kullanılarak güncelleme yapılabilmesi, bir diğeri ise güncellenen verilerin zamansal bilgisinin sistem içerisinde depolanarak ihtiyaç duyulması halinde daha sonraki bir zaman diliminde verinin eski versiyonuna ulaşılabilmesi olmasıdır (Aydınöğlü, 2009). Ülkemizde CBS projelerinde yaygın olarak kullanılan coğrafi veri tabanları ve ara katmanlar aşağıdaki gibidir;

Oracle Spatial: Dünya çapında en yaygın olarak kullanılan veri tabanı olan Oracle veri tabanının mekânsal verilerin saklanması için eklentisidir. Birçok CBS yazılımının OracleSpatial'i desteklemesi nedeni ile günümüzde CBS programları arasında veri saklanması konusunda ortak bir paydaş haline gelmiştir. İki versiyonu vardır: Birincisi Oracle Standart Edition'da Locator adı verilen ve sadece temel mekânsal fonksiyonları sağlayan light versiyonu, diğeri ise Oracle Enterprise ile birlikte gelen ve çok karmaşık mekânsal sorguları destekleyen spatial versiyonudur.

SQL Server 2008: Microsoft SQLServer2008 ile beraber veri tabanında coğrafi verilerin saklanması için sağlamıştır. SQLServer coğrafi verilerin saklanması için 2 farklı veri saklama olanağı sunmaktadır: Bunlardan biri düzlemsel, diğeri jeodeziktir. Daha küçük ölçekli (1/500, 1/1000, 1/5000 vb.) plan verilerinin yönetimi arsa hesabı gibi işlemlerde düzlemsel, şehirlerarası ya da ülkeler arası çalışmalarda jeodezik veri saklama yöntemi kullanılır.

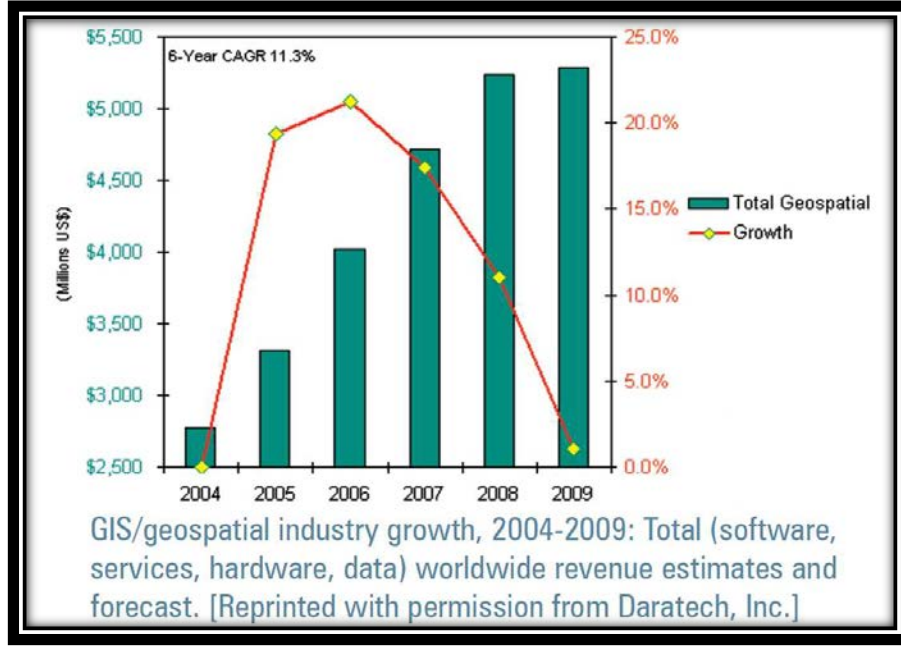
ArcSDE: Kendisi bir veritabanı olmayıp, ESRI firmasının ilişkisel veri tabanı yönetim sistemlerine mekansal özellik eklemesi için geliştirmiş olduğu bir ara katman mimarisidir. SDE ara katman mimarisi, ESRI CBS yazılımlarını Oracle, SQL Server, DB, Infomix, PostgreSQL gibi çok çeşitli ilişkisel veritabanı yönetim sistemleri üzerinde kullanılmasına olanak verir.

PostgreSQL: Nesne tabanlı bir veritabanı yönetim sistemi olan PostgreSQL ilk olarak 4.2 versiyonu ile California Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Enstitüsü'nde geliştirilmiştir. Şuanda 9.1 Beta versiyonu ile OSGeo tarafından desteklenen ve geliştirilmeye devam eden ve birçok ülkede yaygın olarak kullanılan açık kaynak kodlu ücretsiz bir veri tabanı yönetim sistemidir. PostGIS ara katman mimarisi ile mekânsal özellik kazanan PostgreSQL veri tabanı birçok dünyada birçok CBS projesinde verilerin depolanması ve yönetilmesinde kullanılmaktadır. Tezimin uygulama bölümünde plan verilerinin depolanması için PostgreSQL ilişkisel veri tabanı ile birlikte PostGIS eklentisi kullanılacaktır.

2.3 Dünya'da CBS Endüstrisi

Dünyada ki CBS yazılımlarının büyük bölümü ticari amaçlı CBS yazılımı geliştiren firmalar tarafından üretilmektedir. Bu nedenle günümüzde CBS bu tip yazılımlarla neredeyse özdeşleşmiş bir durumdadır. Son yıllarda ise dünyada açık kaynak kod sektörü hızla gelişmiş ve beraberinde CBS yazılımlarının geliştirilmesinde önemli mesafe katedilmiştir.

Şekil 2.4'te; Daratech Araştırma Kurumu'nun yapmış olduğu 2004-2009 yılları arasındaki CBS pazarının değerleri ile büyüme hızları görülmektedir. Görüldüğü gibi 2004-2007 yılları arasında CBS pazarı çok hızlı bir şekilde büyüme göstermiştir. 2006 yılında OsGeo (Open Source Geospatial Foundation) kurulmuş ve dünya çapındaki Açık Kaynak Kodlu CBS yazılımları ile ilgili projeleri tek çatı altında toplamış ve bu projelere destek vermiştir. Böylelikle dünya çapında birçok CBS projesinde Açık Kaynak Kodlu CBS yazılımları kullanılmaya başlanmıştır. Bunun sonucu olarak ticari CBS yazılımlarında pazar payının büyüme oranı; 2008 yılında %25'ten %11'e ve devamında 2009 yılında %1'lere kadar gerilediği düşünülmektedir.



Şekil 2.4: 2004-2009 yılları arası CBS Pazar büyüklüğü ve büyüme oranı.

Böylelikle çalışma kapsamında ticari yazılımlar yerine Açık Kaynak Kodlu CBS yazılımlarının kullanılması konusuna değinilecek ve örnek bir uygulama yapılacaktır.

3. PLAN VERİSİ VE TÜRKİYE'DEKİ DURUMU

Planlama, kavramsal olarak belirlenen bir hedefe ulaşabilmek amacıyla, harekete geçmeden önce yapılan hazırlıklar, karar verme ve seçim yapma sürecidir.

Kent planlaması ise, kentin/kentlerin var olan sorunlarının ve büyüme eğilimlerinin verdiği ipuçları/uyarıları doğrultusunda kentin, önceden saptanan bir süre için erişeceği büyüklüğe, işlevsel ilişkilerin, ulaşım ve iletişimin, sosyal ve fiziksel dokusunun tasarlanmasıdır. Kent planlama, karar verme ve değerlendirme sürecidir. Plan, planlama sürecinde, değerlendirmeler sonucu varılan bir kararın ifade şekli, uygulanması için bir araçtır ve planlama kentin gelecekteki büyümesi, düzenlenmesi için yapılan çalışmaların ayrıntılı bir raporla ya da ölçekli ve ayrıntılı bir şekilde haritalarla ifadesidir; tasarım, anlatım ve uygulama aracıdır (Aydemir, 2004).

Planlar kapsadıkları alanlar ve amaçlar açısından, farklı ekonomik, sosyal ve fiziksel bilgileri içermektedir. Türkiye'de plan türleri kademeli olarak, kalkınma planı, bölge planı, çevre düzeni planı ve imar planıdır.

3.1 Türkiye'deki Plan Türleri ve Yapım Süreçleri

3.1.1 Üst Düzey Planlar

Kalkınma Planı:Ulusal tasarrufu arttırmak, yatırımları toplum yararının gerektirdiği önceliklere yöneltmek amacıyla Kalkınma Bakanlığı tarafından yapılan bütüncül, fiziksel dengeleri temel alan ve idari niteliği ağır basan planlardır.

Bölge Planı: Bölge planları; sosyo-ekonomik gelişme eğilimlerini, yerleşmelerin gelişme potansiyelini, sektörel hedefleri, faaliyetlerin ve alt yapıların dağılımını belirlemek üzere hazırlanacak bölge planlarını, gerekli gördüğü hallerde Kalkınma Bakanlığı yapar veya yaptırır.

Kalkınma planlarında coğrafi boyut ihmal edildiğinden, bölge planları kalkınmanın yersel, mekânsal ve coğrafi boyutlarını hesaba katarak, yerel bilgilerin kalkınma

planlarına aktarılmasını, ulusal kalkınma amaçlarının da yerel planlara yansıtılmasını sağlamaktadır.

Çevre Düzeni Planı: Dengeli ve sürekli kalkınma amacına uygun olarak ekonomik kararlarla ekolojik kararların bir arada düşünülmesine imkan veren, rasyonel doğal kaynak kullanımını sağlamak üzere kalkınma planları ve varsa bölge planları temel alınarak yapılan ve tarım, turizm, konut, sanayi, ulaşım vb. genel arazi kullanım kararlarını, politika ve stratejilerini belirleyen, bölge veya havza bazında 1/50.000 veya 1/100.000 ölçeğinde hazırlanan, plan hükümleri ve plan açıklama raporuyla bütün olan üst ölçekli fiziki plandır. Çevre Düzeni Planları, ilgili kurum ve kuruluşlarla ve plan kapsamındaki ilgili idarelerle işbirliği sağlanarak Bakanlıkça yapılır veya yaptırılır.

olan üst ölçekli fiziki plandır. Çevre Düzeni Planları, ilgili kurum ve kuruluşlarla ve plan kapsamındaki ilgili idarelerle işbirliği sağlanarak Bakanlıkça yapılır veya yaptırılır.

3.2 İmar Planları

Belde halkının sosyal ve kültürel gereksinimlerini karşılamayı, sağlıklı ve güvenli bir çevre oluşturmayı, yaşam kalitesini artırmayı hedefleyen ve bu amaçla beldenin ekonomik, demografik, sosyal, kültürel, tarihsel, fiziksel özelliklerine ilişkin araştırmalara ve verilere dayalı olarak hazırlanan, kentsel yerleşme ve gelişme eğilimlerini alternatif çözümler oluşturmak suretiyle belirleyen, arazi kullanımı, koruma, kısıtlama kararları, örgütlenme ve uygulama ilkelerini içeren pafta, rapor ve notlardan oluşan belgedir. İmar planı, nazım imar planı ve uygulama imar planı olmak üzere iki aşamadan oluşur.

Nazım İmar Planı: Varsa bölge veya çevre düzeni planlarına uygun olarak halihazır haritalar üzerine, yine kadastral durumu işlenmiş olarak çizilen gelecekteki nüfus yoğunluklarını, gerektiğinde yapı yoğunluğunu, çeşitli yerleşme alanlarını gelişme yön ve büyüklükleri ile ilkelerini, ulaşım sistemlerini ve problemlerinin çözümü gibi hususları göstermek ve uygulama imar planlarının hazırlanmasına esas olmak üzere düzenlenen detaylı bir raporla açıklanan ve raporuyla beraber bütün olan ve genelde 1/5.000 ölçekli planlardır.

Uygulama İmar Planı: Onaylı halihazır haritalar üzerine varsa kadastral durumu işlenmiş olarak nazım imar planı esaslarına göre çizilen ve çeşitli bölgelerin yapı adalarını, bunların yoğunluk ve düzenini, yolları ve uygulama için gerekli imar uygulama programlarına esas olacak uygulama etaplarını ve diğer bilgileri ayrıntıları ile gösteren 1/1000 ölçekli plandır. Uygulama imar planlarının tamamı bir aşamada yapılabileceği gibi etaplar halinde de hazırlanabilir. Ancak, bu durumda etap sınırlarının varsa nazım planlar üzerinde gösterilmiş olması gerekir.

3.3 İmar Planı Yapım Süreçleri

İmar planı yapım sürecini incelendiğinde; sürecin 6 ana başlıktan oluştuğu görülmektedir.

- Plan Yapılacak Alanın Belirlenmesi

Plan yapılacak alan belirlenir ve sınır tespit edilir.

- Plan Verilerinin Toplanması

Kurum Görüşleri: Söz konusu alan ile ilgili resmi kurumlardan görüş talep edilir.

Arazi Çalışmaları: Bina bazında, bina kat adedi, bina durumu, bina yapım cinsi, bina kat kullanımları vb. analizler ve yörenin sosyo-ekonomik yapısını test etmeye yönelik anketler yapılır.

- Analiz ve Sentez Çalışması

Arazi çalışmaları ve toplanan kurum görüşleri neticesinde toplanan veriler derlenerek analiz paftaları hazırlanır. Bu veriler birbirleri ile karşılaştırılıp, yorumlanarak sentez paftaları hazırlanır. Sentez çalışmaları sonucunda yerleşilebilir alanlar tespit edilir.

- Plan Kararlarının Verilmesi

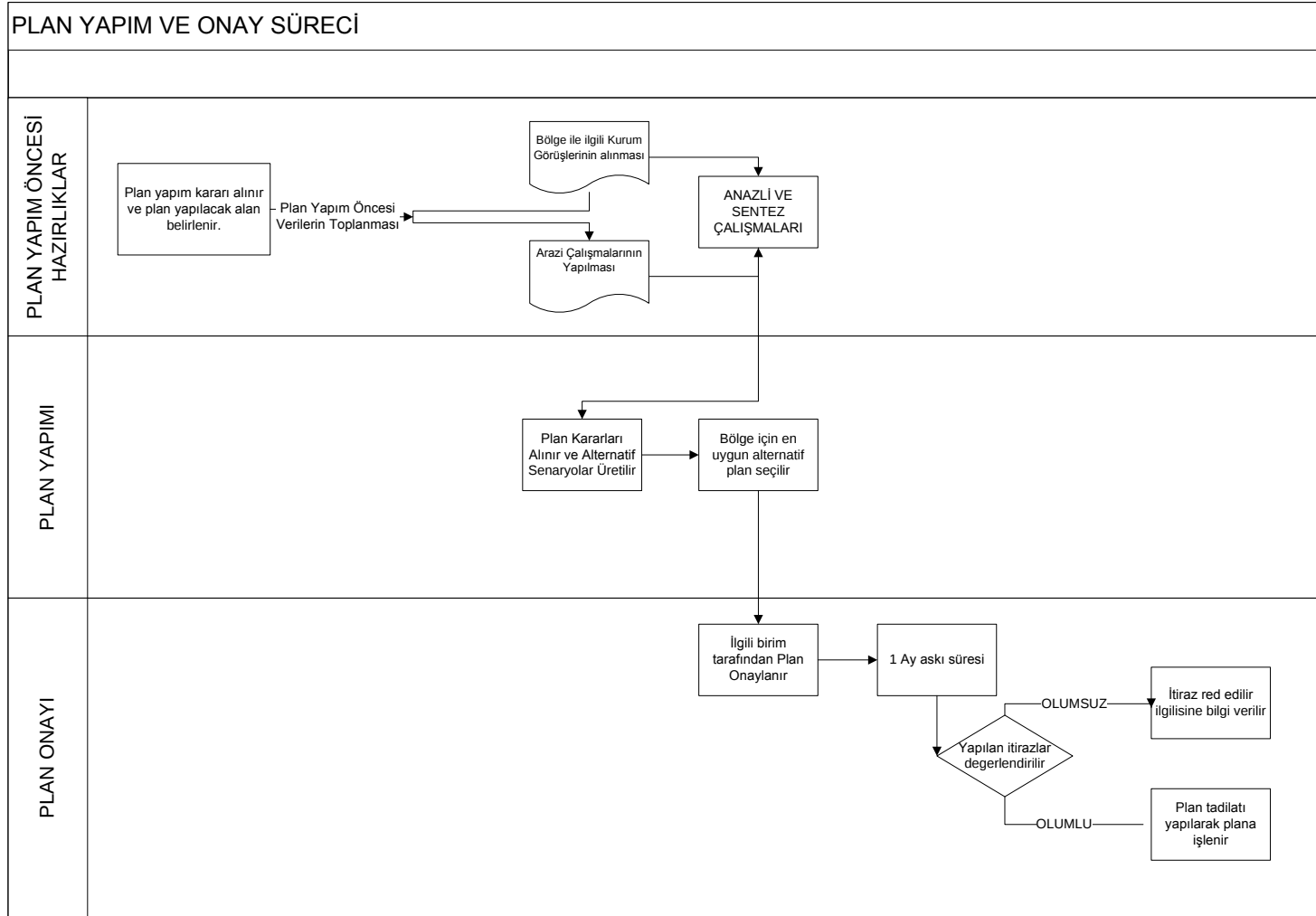
Planlama alanında analizlerden çıkan sonuçlar ve sosyo-ekonomik yapı da değerlendirilerek sentez sonucu ortaya çıkan plan altlıkları üzerine farklı plan alternatifleri üretilir ve üretilen alternatiflerin yerleşmenin dokusuna uygunluğu değerlendirilir.

- Planın Çizilmesi ve Raporunun Hazırlanması

Alternatif plan yaklaşımlarından biri olgunlaştırılarak, teklif planın hazırlanmasına geçilir. Sayısal ortamda plan çizimi yapılır. Üretilen planda çizgisel olarak ifade edilemeyen hükümler genel ve özel plan notları olarak belirlenir. Tüm bu planlama sürecinin anlatıldığı ve alt ölçekli plana yön veren yazılı açıklamaların olduğu plan raporu hazırlanır.

- Mecliste Görüşülmesi ve Onaylanması

Resmi yazı ile meclise gönderilen plan mecliste görüşülerek karara bağlanır.



Şekil 3.1 : İmar planı yapım süreci

3.4 Türkiye’deki Örnek Plan Verilerinin İncelenmesi

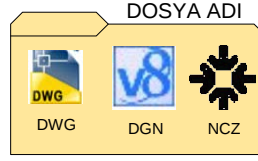
Bahsedilen süreç doğrultusunda hazırlanan imar planlarında; hem planın hazırlama sürecinde, hem de imar planı hazırlandıktan sonra getirdiği yapılaşma koşulları ve plan değişikliklerinin takip edilmesi açısından planların sayısal ortamda tutulması, yerel yönetimler için büyük önem taşımaktadır. Genel olarak, belediyelerdeki imar planlarının sayısal ortamda yönetilmeleri incelendiğinde; ülkemizde belediyelerin imar planlarını 3 farklı şekilde tuttuğunu görmekteyiz:

1. Öznitelik verileri tutulmadan sadece grafik verinin saklanması (CAD çözümleri).
2. Coğrafi verilerin kendi dosya formatlarında öznitelik verilerin ise sözel veri tabanında saklanması (CAD-CBS çözümleri).
3. Coğrafi ve öznitelik verilerin beraber coğrafi veri tabanında saklanması (CBS çözümleri).

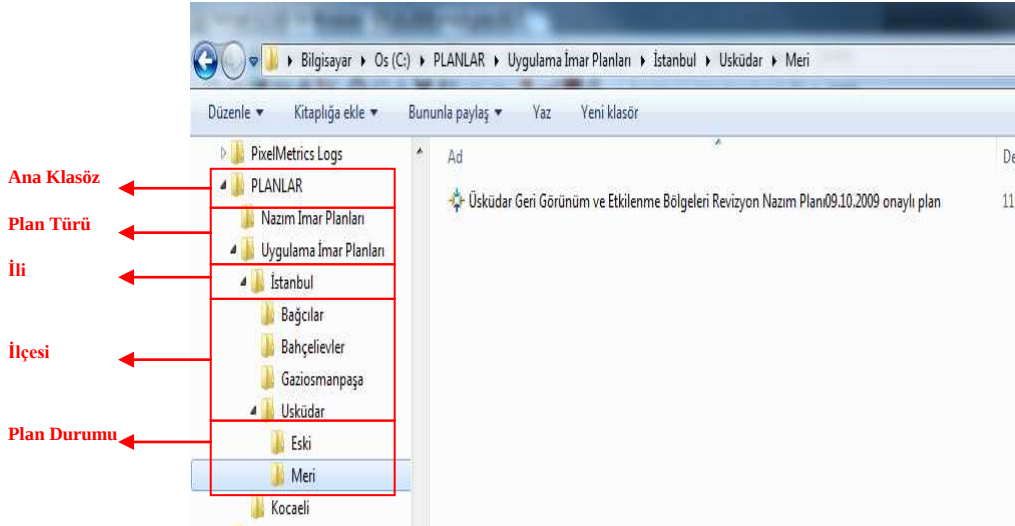
Önceleri CAD çözümleriyle öznitelik bilgileri saklanmadan dosya bazlı yönetilmeye çalışan plan verileri; artan analiz talepleri ve veri boyutları nedeni ile artık CAD çözümleriyle yönetilemez duruma gelmiştir. Bu sebepten dolayı, çoğu belediyede imar planlarının yönetilmesi için CBS çözümlerine geçişler olmaya başlamıştır. Bu süreçte, CAD tabanlı yazılımlar kendi içlerinde CBS çözümleri üreterek coğrafi verileri kendi veri formatında öznitelik verileri sözel veri tabanında tutarak aralarında bir ID ile bağlantı kurmuş ve yarı CAD yarı GIS çözümleri ortaya çıkmıştır. Bunun dışında coğrafi özellikler ile sözel verinin beraber coğrafi veri tabanında tutulduğu CBS çözümleri de bulunmaktadır.

3.4.1 Plan verilerinin yönetilmesinde CAD çözümleri

CAD tabanlı yazılımlar ile yönetilen planlar; klasör dizinleri içinde dosya bazlı saklanır ve plana ait ölçek, il, ilçe, tür, durum vb. bazı öznitelik bilgileri klasör isimlerine verilerek alt alta klasörler ile hazırlanmış bir klasörlere sistemi ile yönetilmeye çalışılır (Şekil 3.2 ve 3.3). Dosya ismine plan tasdik tarihi ve plan adı yazılarak aranan plan dosyasına ulaşılır.



Şekil 3.2 : Plan verilerinin dosya bazlı saklanması



Şekil 3.3 : Klasör dizin sistemi.

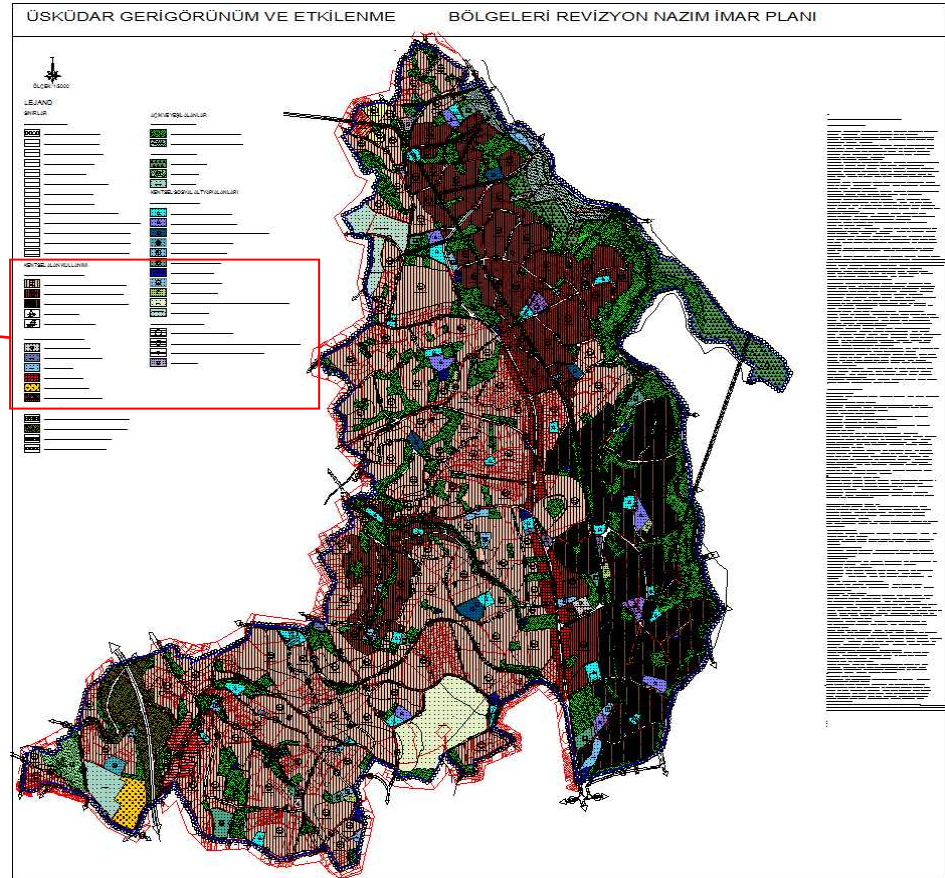
Alt alta klasörleme sistemi sonucunda aranan plana ulaşıldığında, plan dosyası içindeki fonksiyonlar birbirlerinden katman dediğimiz etiketlemeler ile renk, çizgi kalınlığı, tarama gibi özellikler ile birbirinden ayrılmaktadır.

Plan verileri CAD tabanlı yönetildiğinde (Şekil 3.4);

- Kullanıcıya kolay ve basit veri üretim araçları sunar. Bu sayede veri üretmek çok kolaydır, fakat coğrafi analiz ve sorgulamalar açısından çok kısıtlı imkanlar sunmaktadır.
- Dosya bazlı çalıştığı için veri paylaşımı ve yedeklenmesi ancak dosya bazlı yapılır. Bu yüzden kullanıcı bazlı yetkilendirmeleri yapamaz ve veri kaybı olma olasılığı yüksektir.
- Farklı sistemlerle entegrasyonu ve birlikte çalışabilirliği desteklemez.
- Dosya bazlı çalışıldığı için çoklu kullanıcı desteği yoktur ve verinin güncel halinin hangi kullanıcıda olduğu bilinmez.



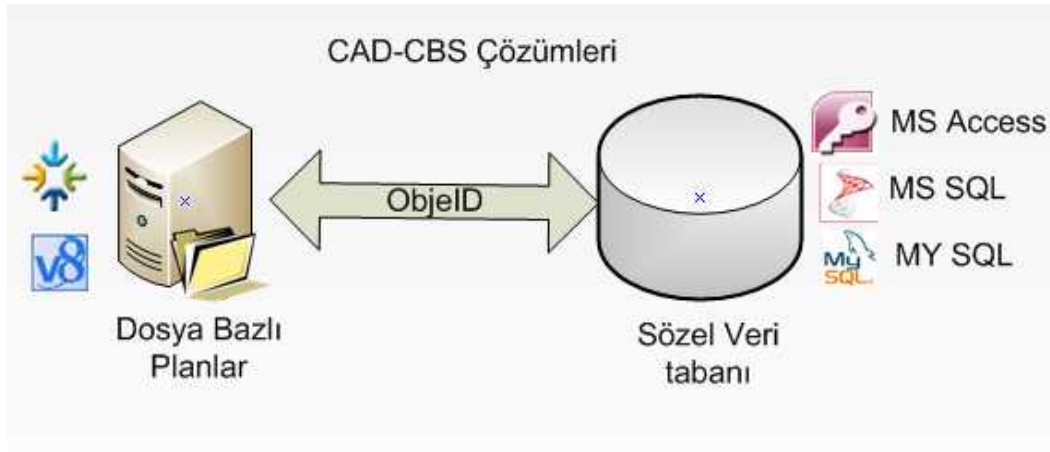
	+	-	İşlemler
PL_AKARYAKIT	123	Z	K00
PL_BHA	123	Z	K00
PL_CAMI	123	Z	K00
PL_IDARI	123	Z	K00
PL_ILKOKUL	123	Z	K00
PL_ISKI	123	Z	K00
PL_KKA	123	Z	K00
PL_KONUT0_06	123	Z	K00
PL_KONUT2	123	Z	K00
PL_KONUT3	123	Z	K00
PL_KONUT5	123	Z	K00
PL_KORU	123	Z	K00
PL_KOYICISIT	123	Z	K00
PL_KULTUR	123	Z	K00
PL_LISE	123	Z	K00
PL_MESIRE	123	Z	K00



Şekil 3.4 : CAD tabanlı programlarla plan fonksiyonlarının ayrılması

3.4.2 Plan verilerinin yönetilmesinde CAD-CBS çözümleri

Bu tip CAD-CBS çözümlerinde coğrafi veriler yine dosya bazlı saklanır, fakat dosya içinde saklanan her bir nesne için tek bir ObjelD verilerek sözel veri tabanı ortamında o objeye ait bilgiler aynı ObjelD ile saklanır. Bu yöntemle saklanan coğrafi veriler, yalnızca kendi yazılımları tarafından güncellenebilir ve coğrafi veriler coğrafi veri tabanında bulunmadığı için coğrafi indeksleme yapılamaz. Bu çözümler plan verilerinin CAD ortamında yönetilmesinde ortaya çıkan eksiklikleri gidermek için ortaya çıkmış ara çözümlerdir ve hiçbir zaman tüm CBS kabiliyetlerini taşımazlar.



Şekil 3.5: Plan verilerinin yönetiminde CAD-CBS çözümleri.

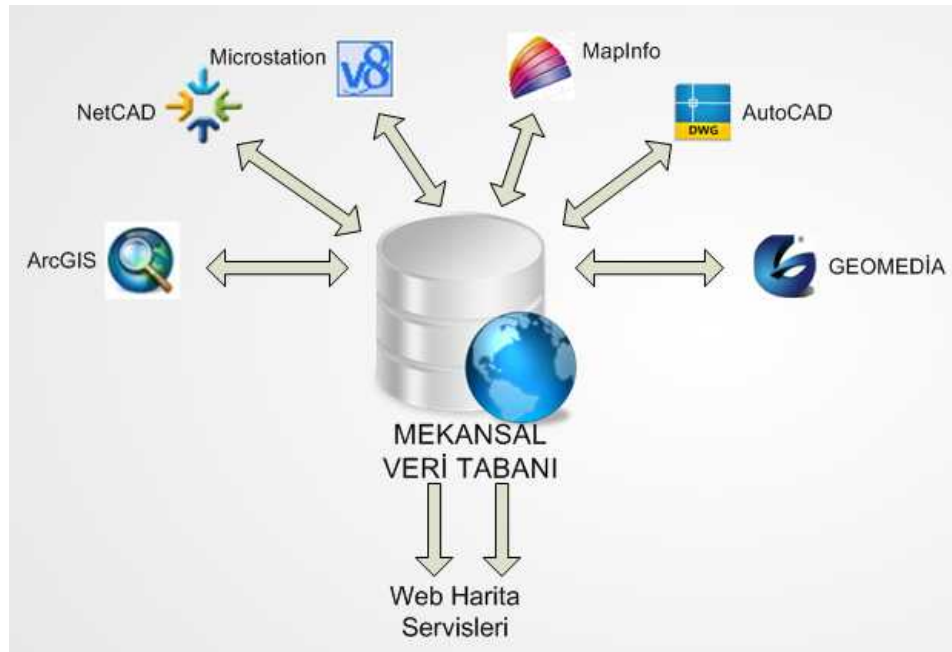
3.4.3 Plan verilerinin yönetilmesinde CBS çözümleri

CBS, mekana dayalı verilerin yönetilmesi için en uygun sistemdir. Bu yüzden mekana dayalı ve bir kent için en önemli verilerden biri olan plan verilerinin de CBS sistemi içinde yönetilmesi gerekmektedir.

Kamu kurumlarında plan verilerinin CBS içinde yönetilmesi ile;

- Plan yapımı için gerekli verilerin analiz ve sorgulamaları çok hızlı ve kolay bir şekilde yapılabilecek ve karar verme süreçlerinde plan kararlarının doğru verilmesini sağlayacak, süreci kolaylaştıracak önemli sentez ve raporlamalar yapabilecek.

- Coğrafi veriler mekansal veri tabanında tutulduğu için çoklu kullanıcı desteği vardır ve veri tabanı yetenekleri sayesinde plan veriler üzerinde kullanıcı bazlı özel yetkilendirmeler yapılabilir.
- Birlikte çalışabilirlik ve uluslararası OGC standartlarını destekler. Kent bilgi sistemi ile entegre olabilir.
- Plan durumu sorgulama işlemleri ve plan bilgisine çok daha hızlı ulaşılabilir. Web üzerinden plan verileri yayınlanabilir bu sayede belediyenin iş yoğunluğu azalır.
- Çok kapsamlı coğrafi ve sözel sorgulamalar yapılabilir planların değişimleri takip edilebilir.
- Verilerin tamamı veri tabanı üzerinde saklandığı için yedeklemeleri daha güvenli olur ve veri kaynı riski çok azalır. İstenildiği takdirde verilerin bir kopyası her an devreye girecekmiş gibi hazır ve güncel başka bir sunucuda tutulabilir.



Şekil 3.6: Plan verilerinin yönetiminde CBS çözümleri.

4. ÖZGÜR VE AÇIK KAYNAK KODLU YAZILIMLAR

Özgür ve Açık Kaynak Kodlu Yazılımlar (Ö/AKK) son 20 yılda önemli gelişmeler göstermiş, birçok kurum tarafından kabul görüp bilişim sektöründe önemli bir yer edinmiştir. Bilişim teknolojilerinin gelişimine yön veren Özgür / Açık Kaynak Kodlu Yazılımlar dünyanın her tarafındaki yazılım uzmanlarının paylaşımlarıyla gelişerek pek çok alanda kullanılmaya başlanmıştır. Peru, İsrail, İspanya ve Almanya gibi ülkeler; çeşitli organizasyonlar, ticari firmalar ve hatta devlet politikalarıyla kabul edilen açık kaynak kodlu yazılımları desteklemektedir. Kapalı kodlu yazılımlardan lisans maliyetleri ve güvenlik tehdidi nedeni ile kaçınılmaktadırlar.

4.1 Ö/AKK Yazılımların Tanımı

Ö/AKK yazılım, kodların istenildiğinde okunabildiği, yazılımın çalışma prensipleri, hangi kaynakları ne kadar kullandığı gibi bilgilerin rahatlıkla incelendiği ve kodların istenildiği gibi dağıtılabilirdiği yazılım türüdür. Ö/AKK yazılım oluşturulma süreci herkese açık bir biçimde gerçekleştirilir. “Kapalı Kaynak Kodlu Yazılım” ise gelişimi kapalı kapılar ardında oluşan, sadece bitmiş sonuçları kamu tarafından görülebilen ve incelenebilen yazılımlardır. Free Software Foundation’nun kurucusu Richard Stallman’e göre özgür yazılımın temelinde; kullanıcıların yazılımı kullanma, kopyalama, dağıtma, geliştirme, yazılım üzerinde çalışma ve değişiklik yapma özgürlüğü bulunmaktadır. Program kullanıcılarının dört temel özgürlüğünün olması gerekmektedir:

- Her türlü amaç için yazılımı çalıştırma özgürlüğü (Özgürlük 0).
- Yazılımın nasıl çalıştığını inceleme ve kendi gereksinimleri doğrultusunda değiştirme özgürlüğü (Özgürlük 1). Yazılım kaynak koduna erişim bu yakaşım için bir ön şarttır.
- Yeniden dağıtma ve toplumla paylaşma özgürlüğü (Özgürlük 2).
- Yazılımı geliştirme ve gelişmiş haliyle topluma dağıtma özgürlüğü (Özgürlük 3).

Böylece yazılım bütün toplum yararına geliştirilmiş olacaktır. Üretildikten sonra kodları açılan ve kaynak kodları üzerinde sadece üretim haklarına sahip olanların değişiklik yapabildiği yazılımlar özgür yazılımlar değildir. Bu bağlamda “Özgür Yazılım” kavramı da kaynak kodları açık olan yazılımlarla karıştırılmamalıdır. Özgür yazılımlar, üretim süreci yaratıcı, fikir aşamasından itibaren sorgulanabilir, gelişim ortaklaşa yürütülür ve hatalar bütün paydaşlar tarafından görülüp aşama aşama düzeltilir (Url-8).

4.2 Ö/AKK Yazılımların Kullanım Alanları

Ö/AKK yazılımlar, hem masaüstü bilgisayarlarda hem de sunucularda geniş bir kullanıma sahiptirler. Son yıllarda web teknolojileri konusunda önemli gelişmeler gösteren Ö/AKK dünya çapında önemli bir pazar payına sahiptir. Dünya çapında bilinen ve yaygın olarak kullanılan Ö/AKK yazılımların bazıları aşağıdaki gibidir:

- Evde ve işyerlerinde kullanılan Linux işletim sistemi,
- Farklı işletim sistemleri üzerinde çalışabilen %15'in üzerinde pazar payına sahip Firefox web tarayıcısı,
- İnternette ulaşılan sitelerin %70'ini sunan Apache web sunucusu
- İnternetin belkemiğini oluşturan DNS (alan adı sistemi) sunucusu.

Kullanım alanı açısından incelendiğinde özgür yazılımlar; başta eğitim kurumları, sanayi ve kamu kuruluşları, mali kurumlar, bankalar ve küçük ofislerden basit ev kullanıcılarına kadar geniş bir yelpazeye yayılmaktadır. Bu alanlardaki uygulamalara bakıldığında; işletim sistemlerinin, ofis uygulamaların, grafik uygulamaların, veri tabanlarının, eğitim yazılımların, hesap tablolarının, güvenlik yazılımlarının, CBS çözümlerinin ve oyunların yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir.

Açık kaynak hareketinde en dikkat çeken yeni gelişmelerden bir tanesi de ticari firmaların açık kaynak koda verdikleri yoğun desteklerdir. Bunlara örnek olarak BM, Sun, Novell (platform sağlayıcısı), Covalent (Apache kurumsal çözümleri) ve AutoCAD'in açık kaynağa verdiği destek örnek olarak ifade edilebilir.

4.3 Ö/AKK Yazılımlarda Kullanılan Temel Lisanslar

Ö/AKK yazılım kavramında kullanıcılara yazılımı çalıştırma, kopyalarını çıkartma, serbestçe dağıtma, kaynak kodlarını inceleme, istediği şekilde değiştirme ve geliştirme özgürlükleri tanınmıştır. Kullanıcıların ücret ödeyerek veya ödemedi edindikleri yazılımı her türlü amaç için kullanabilmesini ve nasıl çalıştığını inceleyebilmesi Ö/AKK yazılım lisanslarıyla sağlanmaktadır.

GPL (General Public License – Genel Kamu Lisansı), açık kaynak kodlu birçok programın dağıtılmasında kullanıldığından dolayı akla gelen ilk lisans tipidir. Adları sık anılmasa da GPL haricinde BSD, Mozilla, MIT, IBMPL gibi birçok açık kaynak kod lisansları mevcuttur.

GPL:1983 Yılında Richard Stallman tarafından geliştirilmiş olup, yazılım sahibine getirdiği en önemli yükümlülük yazılımların kaynak koduyla beraber dağıtılmasıdır. Bu sayede yazılımı kullanan bilgisayar kullanıcısı, yazılımın kaynak kodlarına ulaşabilmekte ve kaynak kodlarını kendi gereksinimleri doğrultusunda geliştirebilmektedir. Kaynak kodlarına ekleme yapabilirsiniz ve bu kodları değiştirebilirsiniz. Ancak yaptığınız bu değişiklikler yazılımın lisansını değiştirmez. Yazılımı yaptığınız değişikliklerle birlikte yine GPL olarak dağıtmanız gereklidir.

BSD (Berkeley Software Distribution) Lisansı :kamu fonları sayesinde geliştirilen yazılımlar içindir ve kendisiyle beraber kaynak kodları da kamuya aittir. İsteyen herkes bu yazılımları istediği gibi kullanma hakkına sahiptir. GPL’den farklı olarak açık olarak dağıtılan yazılımın kodlarını kapatıp yazılım üzerinden para kazanılabilir.

Lesser GPL Lisansı, GPL lisansının bir türevi olup GPL kadar kısıtlayıcı değildir. Bu iki lisans arasındaki temel fark, LGPL lisanslı bir yazılım üzerine inşa edilen programın kaynak kodunun açık olması şartının gerekmemesidir.

5. Ö/AKK CBS YAZILIMLARI ve ÖRNEK UYGULAMALAR

5.1 Ö/AKK Yazılımlar

Ö/AKK CBS yazılımları, son yıllarda önemli gelişmeler kaydetmiş olup, özellikle web tabanlı CBS teknolojilerindeki gelişmeler ve OGC tarafından belirlenen standartların geliştirilmesiyle artmaya başlamıştır. Farklı CBS yazılımlarının arasındaki verilerin paylaşımı konusunda belirlenen standartlar sayesinde kullanıcılar, tek bir CBS programına bağlı olmaktan kurtulmuş, farklı CBS yazılımlarını aynı projede kullanmaya başlamıştır.

Günümüzde 250'ye yakın açık kaynaklı CBS programı ile ilgili çözüm sunan proje bulunmaktadır (Url-2). Bunların bazıları üniversiteler, bazıları kamu kurumları, bazıları da vakıf ve özel şirketler tarafından desteklenmektedir.

Open Source Geospatial Foundation (OSGeo),2006 yılında kurulmuş olup dünya çapında kaliteli açık kaynak coğrafi yazılımları hazırlamak ve bunlara destek vermek için kurulmuş bir vakıftır. Başta hükümet olmak üzere kendini adanmış birçok gönüllüden oluşan bu vakıf, ana sponsor Autodesk firması başta olmak üzere daha birçok özel firma tarafından desteklenmektedir (URL-1). Araştırmada kullanılacak açık kaynak kodlu CBS yazılımları, OSGeo tarafından desteklenen masaüstü ve web projelerinden oluşmaktadır. Şekil X'deki tabloda OSGeo'nun yürütmekte olduğu başlıca projeler yer almaktadır.

OSGeo, halen 20'den fazla açık kaynaklı CBS yazılımları ile ilgili projeyi organize etmektedir. Bununla beraber her yıl dünyanın farklı bir yerinde ücretsiz açık kaynak kodlu yazılımlar ile alakalı konferans düzenlemekte ve teknolojiye gelişmeleri tartışmaktadır (URL-1).

Çizelge 5.1 : Open Source Geospatial Foundation (OSGeo)’nın web haritalama uygulamaları.

Web Uygulamaları		
Proje Adı	Web Sitesi	Kullanım Alanları
Degree	http://www.deegree.org/	Java tabanlı bir açık kaynak kodlu web uygulaması olan degree OGC ve ISO / TC 211 tam olarak desteklemekte ve daha çok web servisleri tabanlı GeoPortal ve web üzerinden 3D veri yayını için kullanılmaktadır. Vektör veri olarak ESRI Shapefile, PostgreSQL/PostGIS, Oracle Spatial/Locator, MIF, ArcSDE ile çalışabildiği gibi, raster veri olarak PNG, GIF, JPEG, BMP, TIFF, GeoTIFF, ECW, Oracle GeoRaster verileri ile birlikte çalışabilmektedir.
Geomajas	http://www.geomajas.org/	Java tabanlı web tarayıcıları üzerinde sorunsuz çalışabilen güçlü bir açık kaynak kodlu CBS kütüphanesidir. Bu kütüphane sayesinde coğrafi programlama yapan programcılar esnek güvenilir ve OGC standartlarını destekleyen web tabanlı CBS projeleri yapabilirler.

Çizelge 5.1(devam) : Open Source Geospatial Foundation (OSGeo)’nın web haritalama uygulamaları.

Web Uygulamaları		
Proje Adı	Web Sitesi	Kullanım Alanları
GeoServer	http://geoserver.org/display/GEOS/Welcome	Java tabanlı yazılmış olan GeoServer, coğrafi verilerin OGC standartlarında web servisleri halinde sunulmasını sağlar. GeoServer, vektör (Oracle Spatial, ArcSDE, DB2, MySQL, PostGIS data, Shape files ve Web servisleri) ve raster (ArcGrid, GeoTiff, Jpeg2000, ECW, MrSID) verilerini kullanabilmektedir.
MapBuilder	http://communitymapbuilder.osgeo.org/	Web üzerinde çalışan ve standartlara uygun yayın yapan bir coğrafi harita istemcisi olarak geliştirilen MapBuilder’ın 2008 yılında geliştirilmesi durdurulmuş ve bu projenin kaynakları OpenLayers, Mapbender, MapFish ve GeoMajas gibi diğer web tabanlı CBS projelerine aktarılmıştır.
MapFish	http://www.mapfish.org/	Python tabanlı geliştirilen bu proje, içeriği zengin ve esnek web projeleri yapılmasını sağlamaktadır. Web üzerinden verileri sorgulama, düzenleme ve görüntüleme için araçlar sağlar, birçok diğer web projesi kütüphanelerini (OpenLayer, GeoExt JavaScript toolkit) destekler ve OGC standartlarına tam olarak uyumludur.

Çizelge 5.1(devam) : Open Source Geospatial Foundation (OSGeo)’nın web haritalama uygulamaları.

Web Uygulamaları		
Proje Adı	Web Sitesi	Kullanım Alanları
MapGuide	http://mapguide.osgeo.org/	Çok esnek bir geliştirme ortamı sunan MapGuide, PHP, .NET, JAVA ortamlarında geliştirilebilmektedir. Web üzerinden coğrafi verilerin çok hızlı bir şekilde görüntülenmesi, sorgulanması ve düzenlenmesini sağlar, Güvenli hızlı ve ölçeklenebilir bir yapıya sahip olan MapGuide, Autocad tarafından da desteklenip kullanılmaktadır.
MapServer	http://www.mapserver.org/	İlk olarak Minnesota Üniversitesi tarafından geliştirilmeye başlayan MapServer, şuan dünya çapında birçok geliştiricinin katkılarıyla gelişmeye devam etmektedir. Esnek, hızlı ve oldukça sabit bir yapıya sahip olan MapServer, tüm önemli işletim sistemleri ve web tarayıcılarında çalışabilmektedir.
OpenLayer	http://openlayers.org/	Çok esnek , kullanıcı dostu ve anlaşılır bir javascript kütüphanesidir. Bu kütüphane sayesinde çok hızlı bir şekilde enteraktif web tabanlı CBS uygulamaları geliştirilebilir.

Çizelge 5.2 : Open Source Geospatial Foundation (OSGeo)’nın masaüstü CBS uygulamaları.

Masaüstü Uygulamaları		
Proje Adı	Web Sitesi	Kullanım Alanları
Grass GIS	http://grass.osgeo.org/	Ücretsiz bir masaüstü CBS programı olan Grass GIS daha çok akademik ve kamusal projelerde kullanılmaktadır. Coğrafi veriyi yönetmekte ve analiz etmekte, görüntü işleme projelerinde ve mekansal modelleme ile sayısallaştırma projelerinde kullanılmaktadır.
QGIS	http://www.qgis.org	Kullanıcı dostu açık kaynaklı CBS projesi olan QGIS birçok vektör ve raster verinin yanında OGC standartlarını da desteklemektedir. Dünya çapındaki birçok geliştiricinin geliştirmiş olduğu eklentileri kütüphanesinden indirerek programa ücretsiz olarak birçok özellik ekleyebilir yada kendi ihtiyaçlarınız doğrultusunda Python dili ile özel eklentiler ekleyebilirsiniz.
gvSIG	http://www.gvsig.org/web/	Coğrafi veriyi toplamak, saklamak, işlemek ve analiz etmek için geliştirilen açık kaynak kodlu bir masaüstü yazılımıdır. Kullanıcı dostu olması ve birçok coğrafi veri türünü desteklemesi ile bilinir. Linux, Windows ve Mac OS X platformlarında sorunsuz olarak çalışır.

Çizelge 5.3 : Open Source Geospatial Foundation (OSGeo)’nın kütüphane uygulamaları.

Coğrafi Kütüphaneler		
Proje Adı	Web Sitesi	Kullanım Alanları
FDO	http://fdo.osgeo.org/	FDO (Feature Data Objects) birçok coğrafi veri kaynağına (vektör format, raster format, ilişkisel veri tabanı ve web servisleri) ulaşabilmek için kullanışlı bir ara yüz sunar. Birçok açık kaynak kodlu CBS programı bu ara katman mimarisini kullanarak çok çeşitli veri kaynaklarına ulaşımı sağlar.
GLAD/ORG	http://www.gdal.org/	GLAD(Geospatial Data Abstraction Library) bir dönüşüm kütüphanesi olarak geliştirilen GLAD sayesinde birçok raster ve vektör veri formatını birbirine dönüştürebilmektedir. Birçok açık kaynaklı CBS programı bu kütüphaneyi kullanarak farklı veri formatları arasında dönüşüm yapmaktadır.
GeoTools	http://www.geotools.org/	GeoTools birçok farklı coğrafi işlemi yapabilmek için gerekli araçların bulunduğu bir kütüphanedir. Birçok açık kaynaklı CBS programı bu kütüphaneyi kullanarak daha fonksiyonel bir yapı kazanmaktadır.
PostGIS	http://www.postgis.org/	ESRI firmasının SDO veya Oracle veri tabanının spatial eklentisi gibi açık kaynak kodlu bir veri tabanı olan PostgreSQL veri tabanının coğrafi verileri tutabilmesi için geliştirilen bir ara katman mimarisidir.

Çizelge 5.3 (devamı) : Open Source Geospatial Foundation (OSGeo)’nın kütüphane uygulamaları.

Coğrafi Kütüphaneler		
Proje Adı	Web Sitesi	Kullanım Alanları
MetaCRS	http://trac.osgeo.org/metacrs/	Birçok farklı projeksiyon ve koordinat sisteminin birbirlerini dönüştürülebilmesi için geliştirilmiş bir kütüphanedir. Açık kaynak kodlu CBS programları koordinat dönüşümlerinde bu kütüphaneyi kullanmaktadırlar.
OSSIM	http://www.ossim.org/	1996 yılında geliştirilmeye başlayan yüksek performanslı uzaktan algılama kütüphanesidir. Açık kaynak kodlu CBS yazılımlarına görüntü işleme ve fotogrametri konularında güçlü araçlar sağlar.

Çizelge 5.4 : Open Source Geospatial Foundation (OSGeo)'nın kütüphane uygulamaları.

Coğrafi Kütüphaneler		
Proje Adı	Web Sitesi	Kullanım Alanları
GeoNetwork	http://www.osgeo.org/geonetwork	Birçok farklı coğrafi veri kaynağını yönetebilmek için geliştirilen bir mimari yapıdır. Dünya çapında birçok coğrafi portal altyapısında kullanılmaktadır. Coğrafi veri paylaşımı ile ilgili servisleri ve protokolleri (ISO/TC211 ve OGC) destekler.

5.2 Örnek uygulamalar

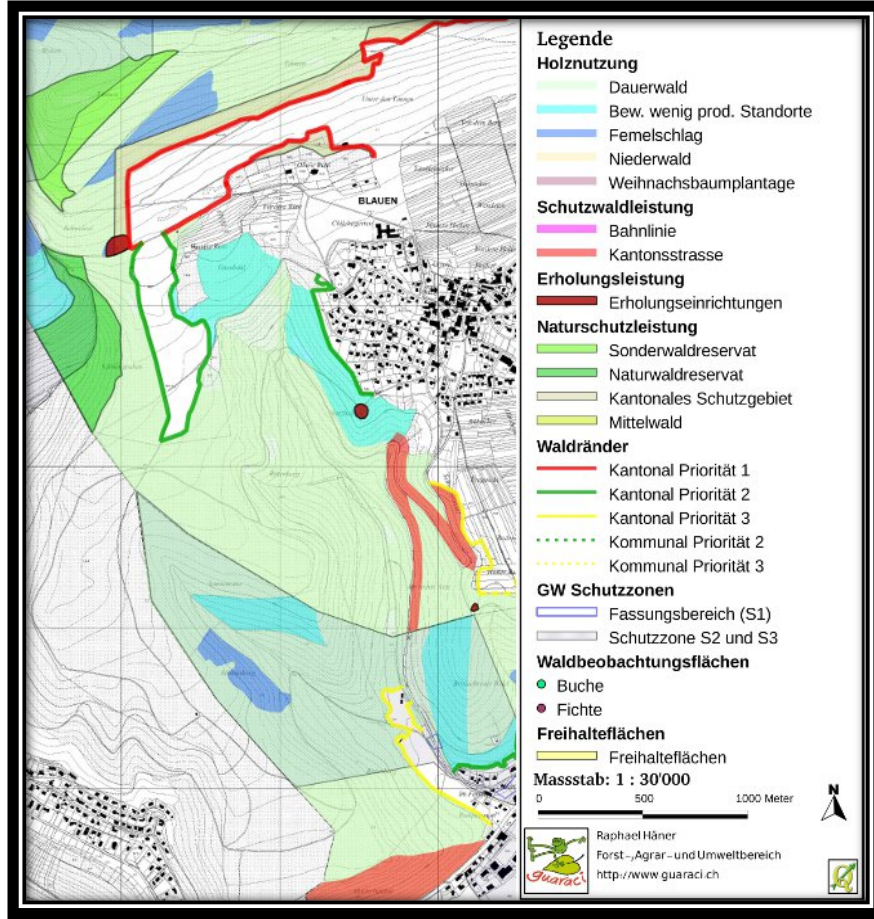
Dünya’da birçok projede kullanılmakta olan açık kaynak kodlu CBS yazılımları ülkemizde çok yaygın olmasa da son yıllarda özellikle Büyükşehir Belediyeleri, Bakanlıklar ve Üniversiteler tarafından kullanılmaya başlamıştır. Kendi bünyesinde CBS birimi olan ve CBS konusunda yüksek lisans maliyetleri ödemek istemeyen kuruluşlar, CBS projelerinde ihtiyaç duyulan konularda veritabanı, web, masaüstü veya tamamında açık kaynak kodlu projelere yönelerek CBS yazılımları konusundaki lisans maliyetlerini en aza düşürmektedirler.

5.2.1 İsviçre’de yerel düzeyde orman planlama da QGIS kullanımı

İsviçre yüzeyinin yaklaşık% 35 ormanlarla kaplıdır. İsviçre’de orman işletmelerinin mali durumunun zayıf olması ve ormanlar üzerindeki değişim talepleri 50 yıl önce yeni bir orman planlama kavramının gelişmesine yol açmıştır. Bunun üzerine yeni bir ormancılık planlama ofisi olarak ‘guaraci’ kuruldu ve ilk olarak Basel (İsviçre) bölgesinde çalışmalar başladı. QGIS ile dinamik, basit ve uyumlu bir coğrafi bilgi sistemine dayalı Orman Yönetim Planı oluşturuldu. Basel bölgesinde yapılan plan, yaklaşık 20 yıl süreyle geçerli olacak olup, yaklaşık 1000 ha’lık alanı kapsamaktadır. (URL-3)

Yapılan bu planlama sürecinde QGIS, 4 aşamada kullanılmıştır.

- **Verilerin sayısal ortama aktarılması:** Alan, çizgi, nokta vektör verileri ile birlikte koordinatlandırılmış raster haritalardan oluşan verilerin sisteme aktarılması ve var olan tematik haritaların (toprak ve içme suyu kaynakları, doğa koruma bölgeleri vb.) görselleştirilmesi.
- **Sayısallaştırma:** QGIS’in gelişmiş yakalama özellikleri ile yapılmış olan orman ölçümlerinin kolaylıkla sayısallaştırılması.
- **Analiz:** Yapılan mekansal analizler ile tren rayları veya yol gibi çizgi niteliğindeki alanlar için tampon bölgeler oluşturularak, orman koruma alanlarının belirlenmesi.
- **Baskı ve Export:** Oluşturulan haritaların PDF ve resim formatlarına dönüştürülerek çıktıların alınması.



Şekil 5.1 : Orman ölçüm haritalarının çıkarılması

Sonuç olarak QGIS'in sağlamış olduğu kullanıcı dostu ara yüz ve araçlar ile diğer CBS yazılımlarının önemli bir alternatifi olduğu ortaya çıkmıştır. Özellikle ücretsiz olması ve farklı veri formatlarını desteklemesi nedeniyle bütçesi az olan projelerde yazılım maliyetini minimuma düşürmek amacıyla tercih edilmektedir.

5.2.2 Meksika- Jalisco'daki coğrafi veri altyapısında QGIS kullanımı

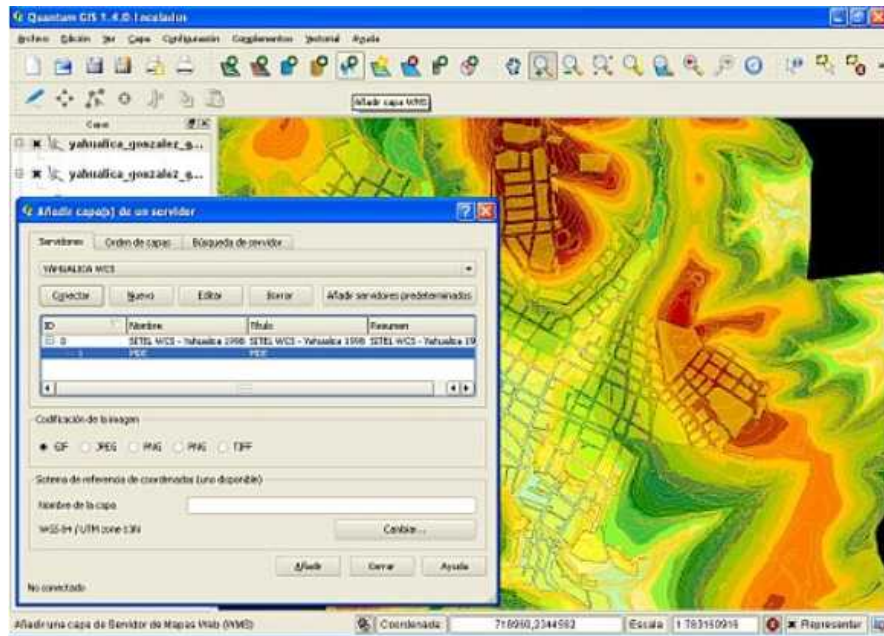
Meksika'daki coğrafi verilerin kamu kurumları arasında paylaşılmasının sağlanması için "Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco" adı altında bir kurum kurulmuş, bu kurum tarafından o dönemde birçok değişik formattaki coğrafi veriler (SHP, DWG, DXF, GeoTIFF and ECW) toplanmış ve bu verilerin ortak bir formatta yönetilip internetten yayınlanabilmesi için çözümler aranmaya başlanmıştır.

QGIS'in seçilmesi

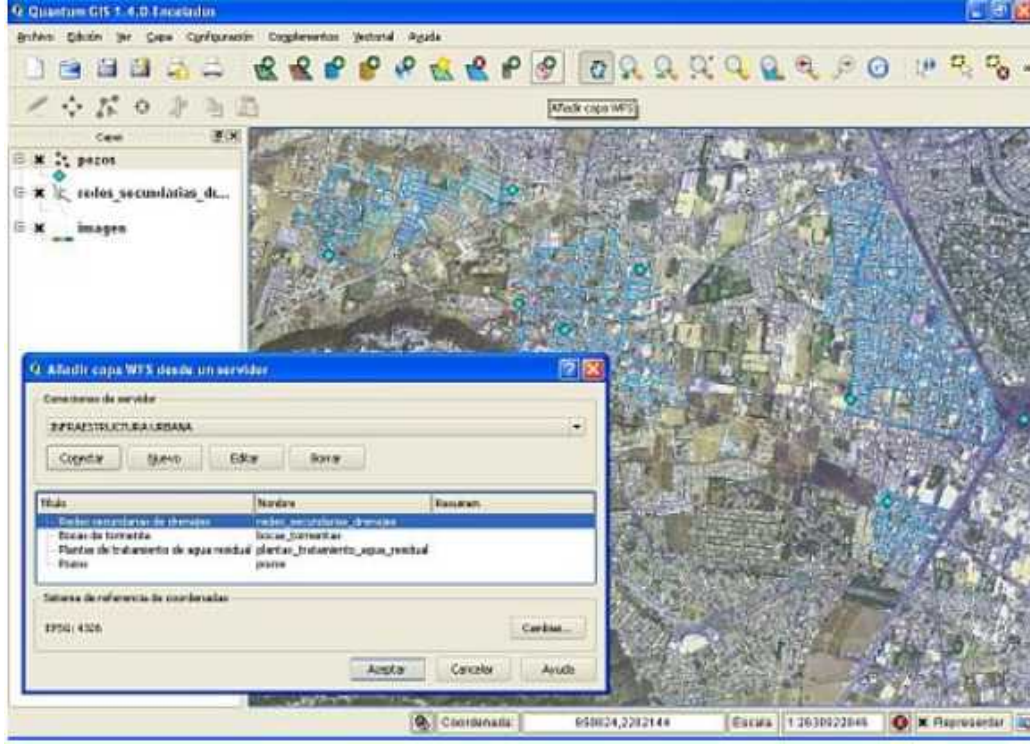
Yapılan araştırmalar sonucunda uydu görüntüleri , hava fotoğrafları , dijital yükseklik modelleri ve vektör formatındaki verileri depolamak için PostgreSQL ile birlikte veri tabanının mekânsal eklentisi olan PostGIS ve bu verileri web servisleri aracılığıyla paylaşabilmek için ise MapServer kullanılmaya karar verilmiştir. Fakat depolanıp web servisleri aracılığıyla paylaşılan bu verileri kullanabilecek OGC standartlarını (Özellikle WFS) tam olarak destekleyen bir ticari CBS yazılımı bulunamamıştır. Araştırmalar sonucunda, QGIS'in OGC standardı olan WMS, WCS ve WFS servislerine bağlanabilen tek program olduğu görülmüş ve projede QGIS kullanılması uygun görülmüştür.

Projede QGIS'in kullanımı

Projede, QGIS genellikle verilerin diğer kamu kurumları ile paylaşılması için raster ve vektör verilerden oluşturulan web servislerini kontrol amaçlı kullanılmıştır. Bu web servislerinin kontrol işleminin yanı sıra QGIS eklentileri sayesinde PostgreSQL mekânsal veri tabanında tutulan veriler üzerinde birçok mekânsal analizler yapmışlardır.



Şekil 5.2 :QGIS üzerinden WMS servisleriyle mekansal veriye ulaşılması



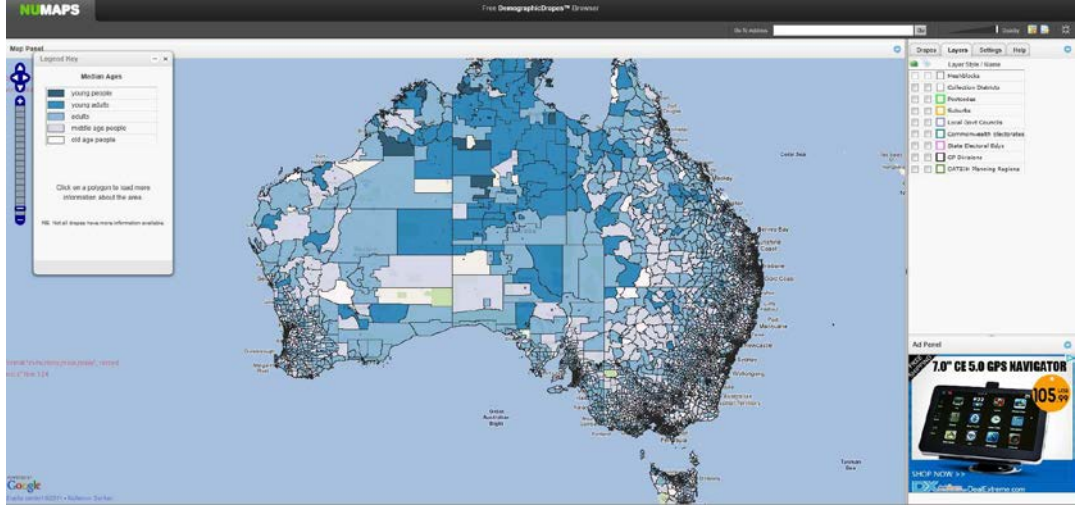
Şekil 5.3 :QGIS üzerinden WFS servisleriyle mekansal veriye ulaşılması

5.2.3 NuMaps örneği

NuMaps uygulaması, Avustralya’da bir şirketin Avustralian Bureau Statistics (ABS) verilerini web üzerinden tematik ve transparan olarak yayınlanması ile başlamıştır. Yayınlanan bu tematik katmanlar OGC standartlarında WMS katmanı olarak Google Maps haritası üzerine OpenLayers kütüphanesi kullanılarak gösterilmesi sağlanmıştır.

Uygulamada OpenLayers seçilme nedeni

Bu projede OpenLayers kütüphanesinin seçilmesinin en önemli nedenlerinden bir tanesi stratejik önem taşıyan OpenLayers’ın OGC ile uyumluluğu olmuştur. Bunun dışında OpenLayers kütüphanesi sayesinde çok güçlü web-harita uygulamalarının geliştirilebiliyor olması ve arkasında çok güçlü bir geliştirici desteği olması uygulamada OpenLayers seçilmesi hususunda önemli rol oynamıştır. Uygulamada, Google maps OpenLayers içerisinde base map olarak kullanılmış ve sadece Googlemaps harita servisi değil, bununla beraber Google’un diğer ücretsiz servisleri Geocoding ve Google Charts OpenLayers kütüphanesi ile birlikte kullanılmıştır.



Şekil 5.4 :NuMap’te istatistiklerin görüntülenmesi

5.2.4 Çorum Belediyesi’nin PostGIS uygulamaları

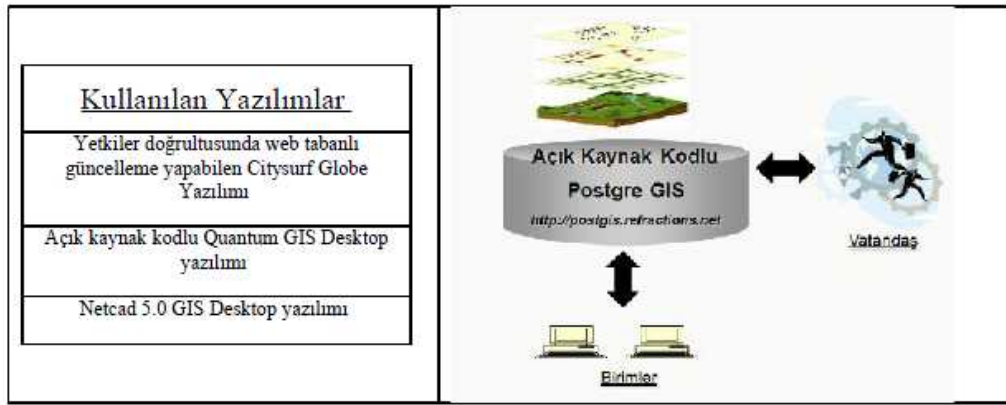
Gelişen iş süreçleri ve kent bilgi sistemini kullanan birimlerdeki farklılıklar nedeni ile Çorum Belediyesi’ne CBS ihtiyaçlarını karşılamada tek yazılım yetersiz hale gelmiş ve birden çok yazılımın aynı anda farklı birimlerde kullanılma ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Birden çok CBS yazılımının kullanıldığı kurumlarda ise entegrasyon ve güncelleme problemleri ortaya çıkmaktadır. Bu problemlerin çözümünde coğrafi veri tabanı kullanılması önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle kurumsal CBS sistemlerinin hazırlanmasında, veri tabanı tasarımı ile başlanmalı ve veriler uluslararası kabul görmüş standartlarda tutulmalıdır (Burhan, 2009).

Çorum Belediyesi Coğrafi Bilgi Sistemlerini kurgularken coğrafi verileri saklamada dosya (file sistem: .shp, .ncz, .tab ...gibi) formatlarının kullanımı yerine coğrafi veritabanı (PostgreSQL+PostGIS) kullanımını seçmesi ile;

- Kurum içinde kullanılacak CBS yazılımlarında sınırsız bir özgürlük kazanmış,
- Yerli ve yabancı yazılımların yetenekleri doğrultusunda farklı birimlerde farklı kurumsal çözümler sunabilmiş,
- Eş zamanlı veri güncelleme sağlayabilmiş,
- Web uygulamaları ile coğrafi veriyi internet ortamından sunabilmiş,

- Veri formatındaki değişmeler sebebiyle oluşan sorunları en aza indirmiş,
- Yedek alınması ve arşivlenmesini daha kolay hale getirmiş ve işletme ve yedekleme maliyetini düşürmüş,
- Veri sayısı arttıkça performansın düşmesi sorununu ortadan kaldırmıştır.

Çorum Belediyesi; açık kaynak kodlu PostGIS üzerine kurduğu bu mimariye uygun şekilde kent bilgi sistemini tasarlamış ve hayata geçirmiştir. Sistemde geliştirilen web tabanlı uygulama ile kullanıcılar belirlenen yetkilendirmeler çerçevesinde mekânsal verileri sorgulayıp görüntüleyebilmekte, gerektiğinde ise güncelleyebilmektedir. Bununla beraber, web uygulamasının yeterli olmadığı bazı birimlerinde ileri düzey CBS araçlarına sahip QuantumGIS, NetCAD 4.0 ve Globalmapper gibi farklı masaüstü yazılımları ile coğrafi verinin yönetimini sağlamaktadır



Şekil 5.5 :Çorum belediyesi mevcut veritabanı kurgusu

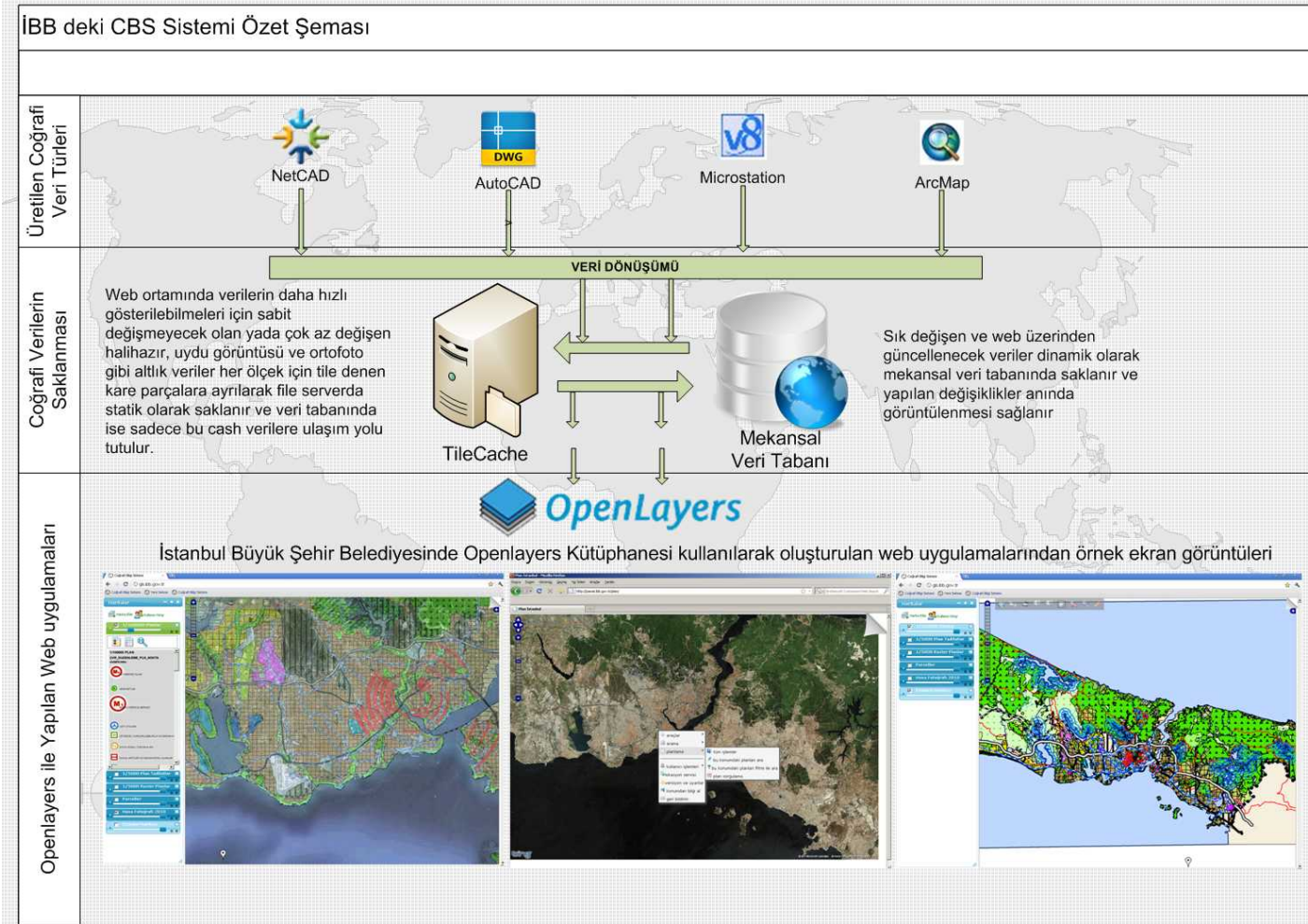
5.2.5 İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nde openLayers uygulamaları

İstanbul Büyükşehir Belediyesi bünyesindeki CBS Müdürlüğü, İBB bünyesindeki birçok farklı birimde çok farklı formatlarda ve programlarla üretilen coğrafi verilerin tek bir merkezden yönetilmesini ve belediye içindeki ihtiyacı olan ilgili birimlerin veya kurumların verilen yetkiler çerçevesinde kullanımına açılmasını sağlamak amacıyla çalışmalar yapmaktadır. Bu kapsamda kuruldukları yıldan beri coğrafi verilerin yönetilmesi ve dönüşümlerinin yapıp farklı birimler tarafından kullanılabilmesi için birçok değişik CBS yazılımını kullanmış ve halen kullanmaktadır.

Genel olarak İBB'deki CBS sistemini incelendiğinde; verilerin birçok değişik birimlerde farklı masaüstü CBS yazılımları (ArcGIS, NetCAD, AutoCAD, Microsituation, vb.) ile farklı formatlarda üretildiği görülmektedir. Değişik formatlarda üretilen bu veriler (plan, halihazır, adres, jeolojik yapı vb.) CBS Müdürlüğü'nde gerekli dönüşümler yapıldıktan sonra Oracle Spatial üzerinde mekansal veri tabanı ile saklanmaktadır.

Mekânsal veri tabanında saklanan bu verilerin web ortamından sunulması ve İBB içindeki ilgili birimlerin ve diğer kurumların verilecek yetkiler çerçevesinde paylaşılması için açık kaynak kodlu OpenLayers kütüphanesi kullanılmıştır. Verilerin web üzerinden paylaşılması için OpenLayers kütüphanesinin seçilme nedenleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Ücretsiz ve açık kaynak kodlu olması,
- Çok güçlü web-haritalama araçlarının sunuluyor olması,
- OGC standartlarını tam destekliyor olması,
- Herhangi bir ticari CBS yazılım firmasına bağımlı kalmadan OpenLayers sayesinde kendi web uygulamalarını geliştirebiliyor olması,
- Dünya'daki birçok CBS uygulamasında yaygın olarak kullanılması,
- Arkasında güçlü bir topluluk ve kullanıcı desteğinin bulunması.



Şekil 5.6 : İBB CBS Sisteminin şematik gösteri

6. UYGULAMA

Araştırma konumun bu kısmında; açık kaynak kodlu CBS yazılımları kullanılarak imar planı verisinin mekânsal bir veri tabanında saklanması, bu verinin yine açık kaynak kodlu masaüstü CBS yazılımları ile görüntülenmesi, sorgulanması, güncellenmesi suretiyle yönetilmesi, açık kaynak kodlu masaüstü CBS yazılımları ile yönetilen plan verilerinin web servislerinin hazırlanması ve geliştirilecek web uygulaması ile uzak kullanıcıların kullanımına açılması konularını kapsayan örnek bir uygulama geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

6.1 Kullanılacak O/AKK CBS Yazılımlarının Seçilmesi

Tez çalışmamda kullanacağım açık kaynak kodlu CBS yazılımları seçilirken yazılımların kullanıcı dostu olması, ihtiyaçlara cevap vermesi ve tabi en önemlisi merkezîn ulaşabilir ve ücretsiz olması konularına dikkat edilmiştir. Bununla beraber yazılımların günümüzde tüm dünyada CBS veri paylaşımı standardı haline gelmiş olan OGC standartlarını ve birçok değişik veri kaynağını destekliyor olması bu yazılımların seçilmesinde önemli rol oynamıştır. Yukarıdaki kriterler göz önüne alınarak seçilmiş olan açık kaynak kodlu CBS yazılımları şu şekildedir;

PostgreSQL+PostGIS (Mekansal veritabanı)

QuantumGIS (Masaüstü CBS Yazılımı)

GeoServer (CBS Web Sunucusu)

OpenLayers (Web-Harita Uygulaması için JavaScript Kütüphanesi)

Aşağıda tezimde kullanmak üzere seçmiş olduğum açık kaynak kodlu CBS projeleri ile ilgili daha detaylı bilgi verilmektedir.

6.1.1 PostGIS

PostGIS projesi; açık kaynak kodlu, obje tabanlı bir veri tabanı olarak geliştirilen PostgreSQL veritabanı'nın coğrafi objeleri saklayabilmesini sağlamak amacı ile geliştirilen bir eklentidir. Bu eklenti sayesinde daha önce CBS projelerinde veri

saklamak için kullanılan Oracle Spatial veya Esri SDE yerine ücretsiz açık kaynak kodlu bir veri tabanı olan PostgreSQL veri tabanının kullanımı sağlanmıştır. PostGIS, OGC sertifikasına sahip olup OGC tarafından coğrafi veritabanları için oluşturulan “Simple Features Specification for SQL” standartlarını desteklemektedir.

Refractions Research tarafından geliştirilen PostGIS, GPL ile dağıtılmaktadır. Mayıs 2001’de ilk versiyonu çıkan PostGIS, 2001 yılından beri sürekli gelişerek bugüne kadar gelmiştir. Bugün, son versiyonu PostGIS 1.5.3 kullanılmaktadır. Ohloh istatistiklerine göre PostGIS projesinin gelişiminde 57 kişi çalışmakta ve yıllık tahmini 3.1 milyon dolarlık bir bütçe ile geliştirilmektedir. (URL-4 ve URL-9).

6.1.2 QuantumGIS

Open Source Geospatial Foundation (OsGeo)’nun masaüstü uygulama projelerinden bir tanesi olan QuantumGIS, GPL altında ücretsiz olarak dağıtılan bir CBS yazılımıdır. QGIS, Unix, Windows ve OS işletim sistemlerinde çalışabilmektedir. QGIS, raster (GeoTiff, Erdas img, ArcInfo, ASCII Grid, Jpg, Png vb.), vektör (Esri shapefiles, Mapinfo, Microstation DGN, AutoCAD dxf, GeoRSS GML vb.), mekansal veri tabanları (PostgreSQL üzerinde PostGIS tabloları, SQLite Veritabanı), OGC standartlarındaki web servislerini (WMS ,WFS), GRASS veri tabanındaki GRASS raster ve vektör dataları ile OpenStreetMap ve Google Maps gibi harita servislerini destekler. GPL lisansı sayesinde yazılım geliştiriciler tarafından kaynak kodları geliştirilerek QGIS’e eklentileri oluşturulmaktadır (URL-10).

2002’de geliştirilmeye başlanan QGIS’in, mevcut son versiyonu QuantumGIS 1.7’dir. Ohloh istatistiklerine göre (KAYNAK), QGIS projesinin gelişiminde yaklaşık olarak 646 kişi çalışmakta ve yıllık ortalama 35 milyon dolarlık bir bütçe ile geliştirilmektedir (URL-5).

6.1.3 GeoServer

Java tabanlı açık kaynak kodlu bir yazılım olan GeoServer, kullanıcıların çeşitli ortamlardan mekansal verilere ulaşmasını ve bu verilerle çalışmasını sağlar. OGC standartlarında web servislerinin (WCS, WMS, WFS, WFS-T) oluşturulmasını sağlayan GeoServer veri kaynağı olarak vektör (Oracle Spatial, ArcSDE, DB2, MySQL, PostGIS data, Shape files ve Web servisleri) ve raster (ArcGrid, GeoTiff,

Jpeg2000, ECW, MrSID) veriler kullanabilmekle beraber standart protokollerde üretilmiş olan KML, GML, GeoRSS, GeoPDF gibi formatları da okuyabilmektedir. GeoServer içerisindeki OpenLayer entegrasyonu sayesinde servis edilen veriler anında internet üzerinden sorgulanıp görülebilmektedir (URL-11).

2001’de geliştirilmeye başlanan GeoServer, 2001’den günümüze kadar birçok versiyonu çıkarılarak geliştirilmeye devam etmiştir. Bugün son versiyonu GeoServer 2.1 kullanılmaktadır. Ohloh istatistiklerine göre (KAYNAK), GeoServer projesinin gelişiminde, yaklaşık 131 kişi çalışmakta ve yıllık ortalama 7.2 milyon dolarlık bir bütçe ile geliştirilmektedir (URL-6).

6.1.4 OpenLayer

BSD lisansı ile tamamen ücretsiz ve herhangi bir kısıtlama olmaksızın dağıtılan OpenLayer, web üzerinden dinamik haritalar oluşturmak için JavaScript kodları ile geliştirilen bir kütüphanedir.

2005 yılında geliştirilmeye başlayan proje, 2007 yılından beri OSGeo projeleri arasındadır. Açık kaynak kodlu kütüphaneler kullanılarak web üzerinden coğrafi verilerin sorgulanıp, görüntülenebileceği ve üzerinde değişiklikler yapılabileceği ara yüzler oluşturabilir. OpenLayers’ın bugün son versiyonu 2.1 kullanılmakta ve geliştirilmeye devam etmektedir. Ohloh istatistiklerine göre OpenLayers projesinin gelişiminde, yaklaşık 35 kişi katkıda bulunmakta ve yıllık ortalama 1.9 milyon dolarlık bir bütçe ile geliştirilmektedir (URL-7).

6.2 Plot Çalışma Bölgesinin Seçimi ve Kullanılacak CAD/CBS Verilerinin Elde Edilmesi

Plot çalışma bölgesinin seçilirken planlama açısından çok değişik plan fonksiyonlarının bir arada bulunduğu Tarihi Yarımada Koruma Amaçlı N.İ.P alanı

Çalışma alanı olarak bu bölgenin seçilmesinin diğer nedeni; İlçe belediyesinin ve Büyükşehir belediyesinin bu planı farklı formatlarda yönetiyor olması ve iki kurum arasında online bir veri alış verişinin bulunmamasıdır. Bu nedenden dolayı plan üzerinde yapılan plan değişikliklerinin güncel olarak takip edilebilmesi için her iki kurum tarafından ayrı ayrı yapılan plan değişikliklerinin plana işlenmesi ile aynı işin iki kurum tarafından yapılarak gereksiz iş yükünün ortaya çıkmasıdır.

Tez çalışmamda kullanılan plan verileri İBB Planlama Müdürlüğünden araştırmam kapsamında kullanılmak üzere CAD ortamında temin edilmiştir.

6.3 Uygulama Senaryosu ve Mimarisin Belirlenmesi

Bu uygulama ile ilçe belediyeleri ile büyükşehir belediyeleri arasında plan verilerinin yönetilmesi ve paylaşımıyla alakalı koordinasyonsuzluğa çözüm aranacak, bu uygulamada ilçe belediyesinin plan verilerini yönetmek için kullanmış olduğu CAD çözümleri yerine açık kaynak kodlu CBS programları kullanılarak örnek bir bölgedeki plan verisinin CBS yetenekleri kullanılarak yönetilmesi sağlanacaktır.

Sorunlar:

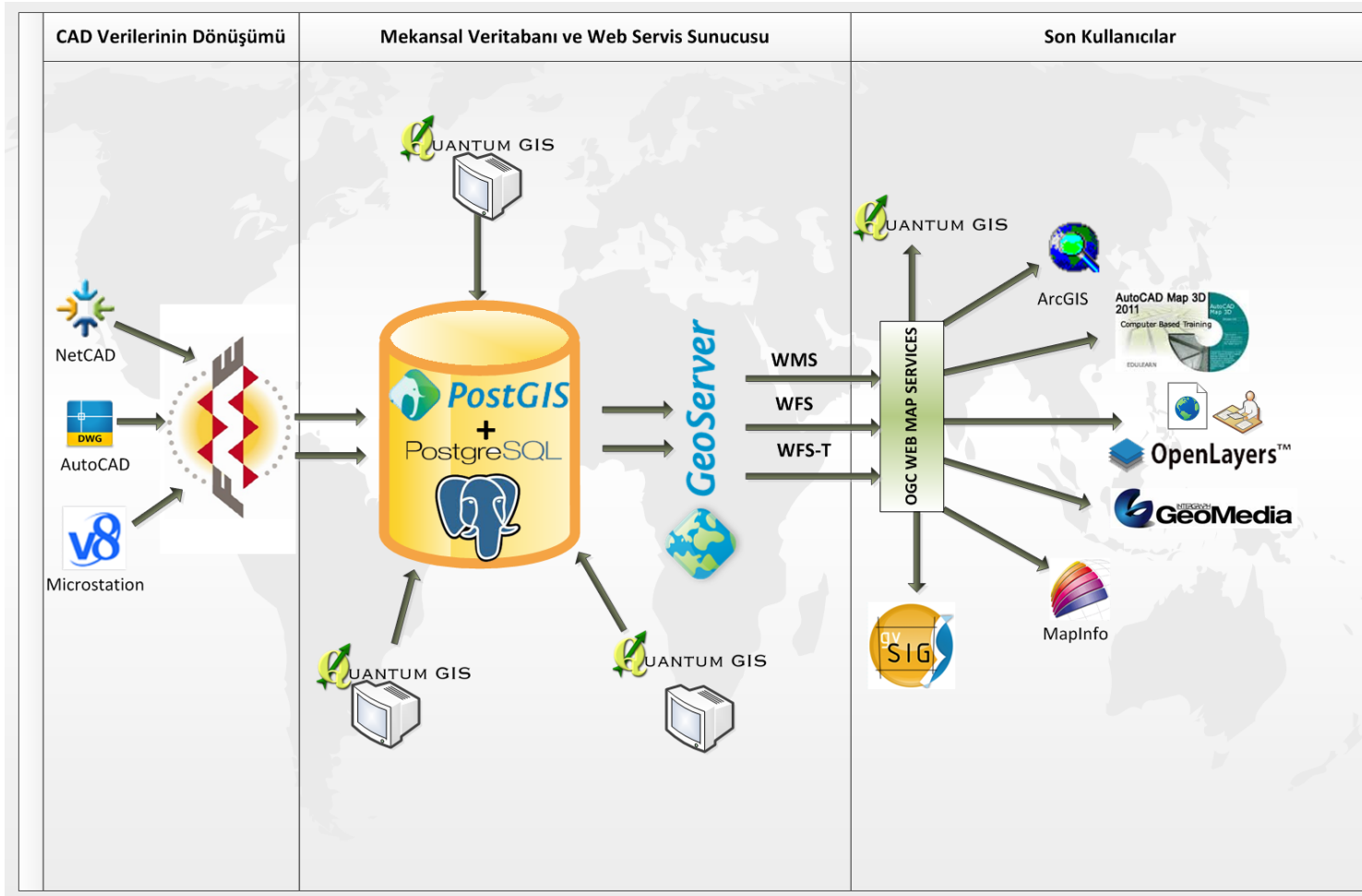
- İlçe belediyesinin plan verilerini CAD çözümleri ile yönetmesi nedeniyle 3.4.1 nolu Bölümde anlatılan plan verilerinin CAD çözümleriyle yönetilmesinde ortaya çıkan sorunların yaşanması,
- İlçe belediyesi ile büyükşehir belediyeleri arasında online plan verisi paylaşımı olmaması,
- Farklı programlar kullanılması nedeni ile veri paylaşımı ve dönüşümlerinde zorlukların yaşanması,
- Her iki belediye arasında ortak bir plan lejantının olmaması.

Yukarıda belirtilen sorunlara çözüm aranırken oluşturulacak CBS sistemine geçiş süreci ve yapılacak uygulamalar 5 ana başlık altında özetlenebilir (Şekil 18.1).

- İlk olarak CAD ortamında tutulan plan verileri, tabaka ve öznetelik bilgileri ile birlikte en az veri kaybı ile otomatik CBS ortamına aktarılması için gerekli modelin oluşturulması.
- Oluşturulan model ile plan verilerin PostGIS eklentisi ile mekansal özellik kazanan açık kaynak kodlu veri tabanı olan PostgreSQL veritabanına aktarılması.
- Coğrafi veri tabanında saklanan verilere açık kaynak kodlu masaüstü CBS programı olan QantumGIS kullanılarak erişimin sağlanarak verilerin yönetilmesinin sağlanması. Gerekli plan sembolojisinin oluşturulması.

- Plan verilerinin diğ er birimler ve kurumlar ile verilen yetkilendirmeler çerçevesinde veri kaybı olmadan online paylaşılmalarının sağlanması için gerekli olan webmap servislerinin açık kaynak kodlu CBS yazılımı olan Geoserver kullanılarak hazırlanması.
- Coğrafi veri tabanında tekbir merkezden açık kaynak kodlu CBS programları ile saklanıp yönetilen plan verilerinin, verilen yetkiler çerçevesinde uç kullanıcıların kullanımına açılabilmesi için açık kaynak kodlu CBS yazılımı olan OpenLayers kütüphanesi kullanılarak bir web uygulamasının oluşturulması.

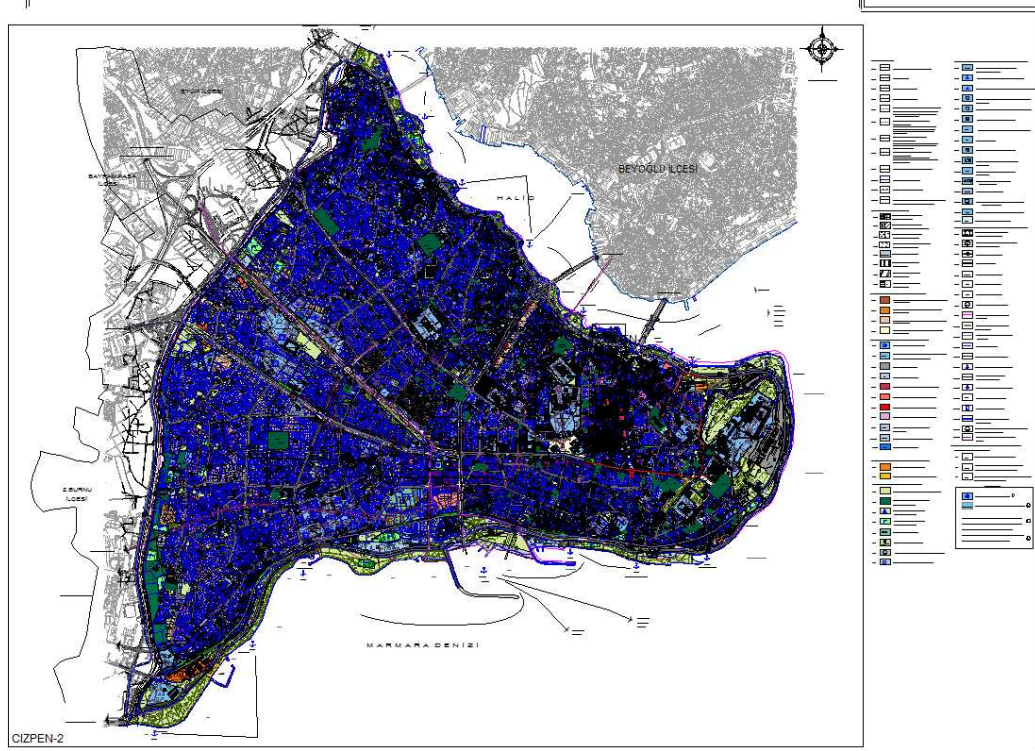
Yapılan uygulama sonucunda ilçe belediyesi; plan verilerini CBS içerisinde yönetiyor olacağından, planlar ile ilgili tüm coğrafi ve sözel sorgulamaları CBS yetenekleri kullanılarak yapabiliyor olacak, 3.4.3 nolu Bölümde açıklanan plan verilerinin CBS ortamında yönetilmesi ile ilgili avantajlardan faydalanabilecek ve Büyükşehir belediyesi ile online veri alışverişinde bulunabilecektir.



Şekil 6.1 : Uygulama mimarisi

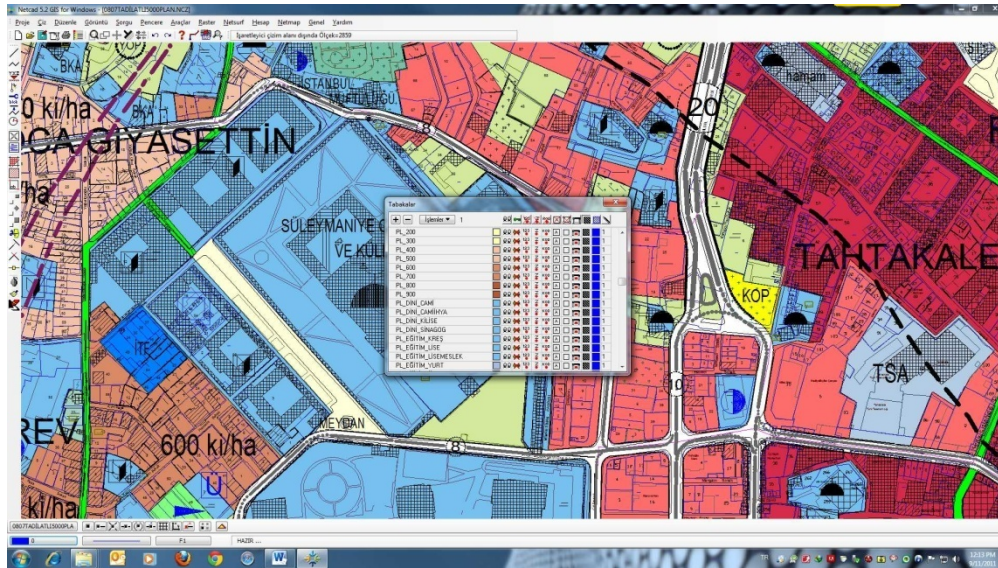
6.4 CAD Verilerinin İncelenmesi Ve Veri Dönüşüm Metodunun Belirlenmesi

Çalışmamda kullanılmak üzere İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nden 1/5000 ölçekli Tarihi Yarımada Koruma Amaçlı Nazım İmar Planını temin edildi. Temin edilen plan verisi NetCAD ortamında CAD mantığında tutulmakta ve .ncz uzantılı olarak saklanmaktadır. Plan verisi incelendiğinde; halihazır, kadastro ve plan verilerinin tek bir dosya üzerinde tutulduğu ve veri boyutunun çok yüksek olduğu görülmektedir.



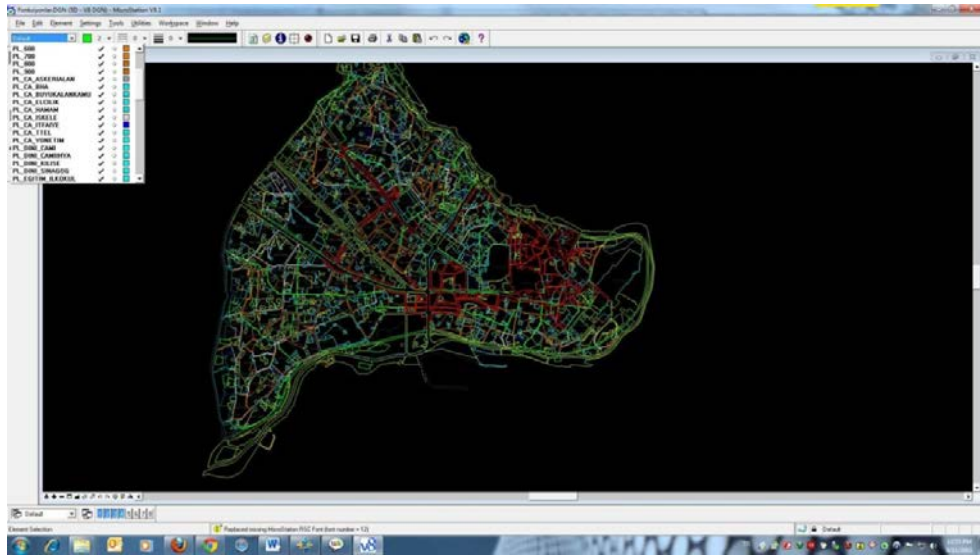
Şekil 6.2 : CAD dosyasında tutulan plan verisi.

CAD çözümleri ile yönetilen plan verilerinde plan fonksiyonlarının birbirinden ayrılması için tabaka dediğimiz özellikler ile her bir fonksiyona renkler verilir ve o fonksiyon ile ilgili gösterilmek istenen diğer öznetelik bilgileri fonksiyonun üzerine yazılır. Plan fonksiyonu ile ilgili eklenecek başka konular varsa plan notlarında yazılı olarak belirtilir.



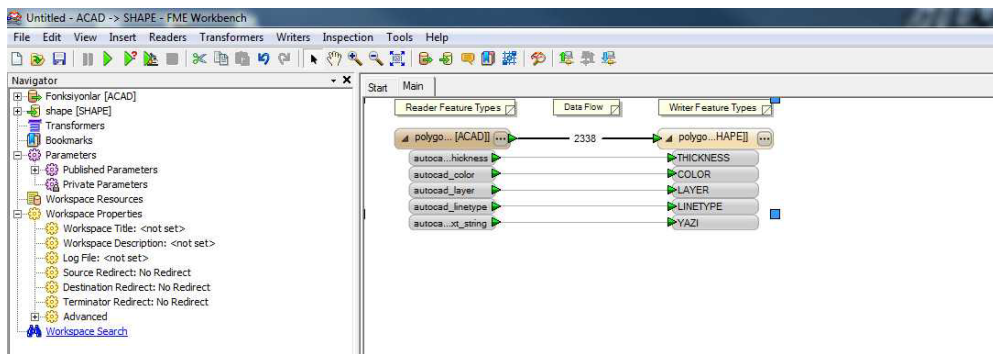
CAD verilerinden CBS sistemine veri dönüşümü yaparken dikkat edilmesi gereken en önemli konu, dönüştürmek istediğiniz verinin ne olduğu ve hangi tabakalarda tutulduğudur. CAD verilerinde katman mantığı olmadığından ihtiyaç duyulan verilerin tümü aynı CAD dosyasına eklenir ve katmanlarla yönetilmeye çalışılır. Uygulamada ihtiyaç duyulan plan verisi olduğu için diğer kadastro, halihazır ve semboloji gösterimi için hazırlanan tarama ve anıt eser tabakaları kapatılıp, sadece ihtiyaç duyulan plan verisinin CAD dosyası içinde kalması sağlanır ve dosya farklı kaydedilerek temizlenmiş olur.

CAD verisi üzerinde gerekli temizlemeler yapıldıktan sonra çalıştığımız program destekliyorsa çalıştığımız program üzerinden, desteklemiyorsa CAD-GIS dönüşümü yapan diğer programlar üzerinden veri dönüşümü yapılır. Tez uygulamamda veri dönüşümü yapmak için birçok coğrafi verinin birbirine dönüştürülmesini sağlamak amacıyla geliştirilmiş olan FME yazılımını tercih edildi. .ncz yerel bir programın uzantısı olduğundan FME gibi yabancı programlar tarafından desteklenmemektedir. Bu yüzden önce düzenlenen .ncz verisi NetCAD üzerinden dünyada daha yaygın kullanılan .dgn uzantılı Microstation verisi haline dönüştürüldü.



Şekil 6.5 : .dgn formatına dönüştürülen plan verisi.

.dgn formatına dönüştürülen plan verisi FME dönüşüm aracı kullanılarak CBS veri formatına dönüştürülür. Dönüşüm yapılırken FME programının tercih edilmesinin nedeni CAD formatında tabaka ismi ve fonksiyonlar üzerinde yazı objesi olarak tutulan plan fonksiyonlarına ait öznitelik bilgilerinin gerekli tanımlamalar yapılarak dönüşüm sağlandığında dönüştürülen CBS tablolarındaki tanımlanan kolonlara aktarılabilmesinin sağlıyor olmasıdır.

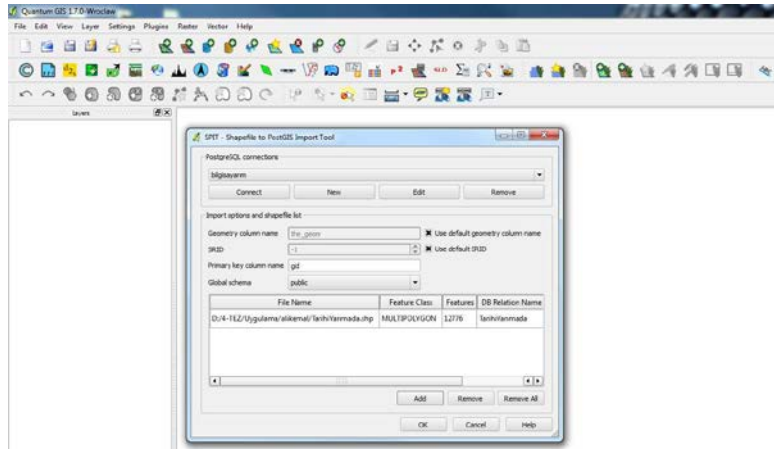


Şekil 6.6 : FME’de dönüşüm ve tanımlamalar.

CAD verileri saklanırken nokta, çizgi ve alan veri tipleri gibi ayrımlar olmadığından CAD-CBS dönüşümleri yapılırken plan fonksiyonuna ait çizgi, nokta ve alan gibi veri tipleri CBS de ayrı katmanlar halinde aktarılmalıdır.

6.5 CAD Verilerinin Mekansal Veritabanına Aktarılması

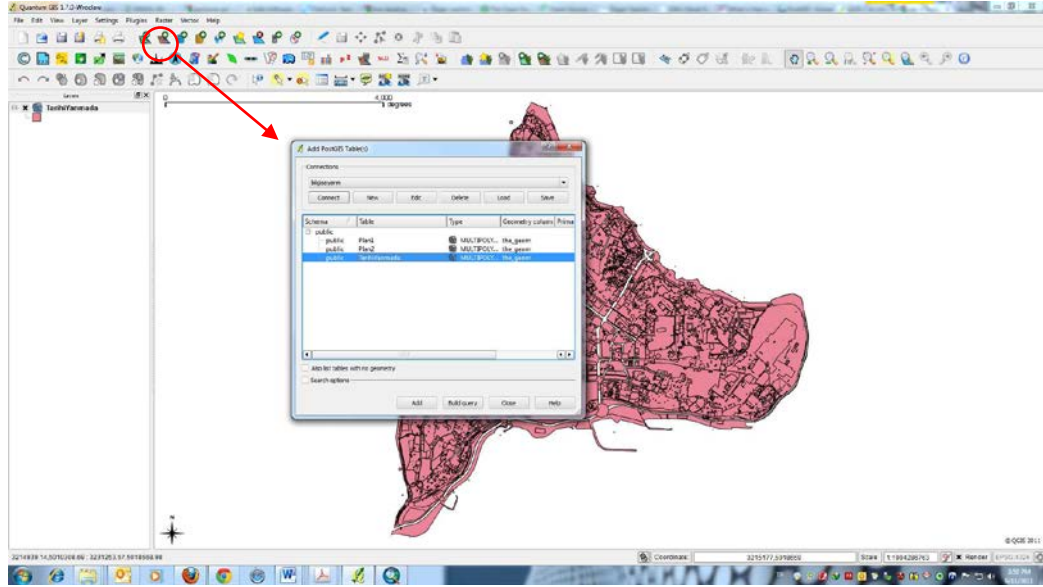
FME yardımı ile CAD verilerinin dünyada yaygın olarak kullanılan shape formatına dönüştürülmesinden sonra gerekli datum ve projeksiyon ayarları yapılır. Burada dikkat edilmesi gereken husus, ilçe belediyesinin ED50 datumunda TM projeksiyonunda çalışıyor olmasıdır. Fakat yapılacak olan web uygulamasında plan verilerinin google maps servisleri ile beraber çalışması istenildiğinden web uygulaması kısmında verilerin ara bir koordinat dönüşüm servisi ile google'un kullandığı coğrafi koordinat sistemine dönüştürülmesi gerekmektedir. Gerekli datum ve projeksiyon tanımlamaları yapıldıktan sonra shape formatındaki plan verilerinin ister QuantumGIS üzerinden ister PostgreSQL üzerindeki eklentiler ile mekansal veri tabanına aktarılması sağlanır.



Şekil 6.7 : QGIS üzerinden shape dosyasının mekânsal veri tabanına aktarılması.

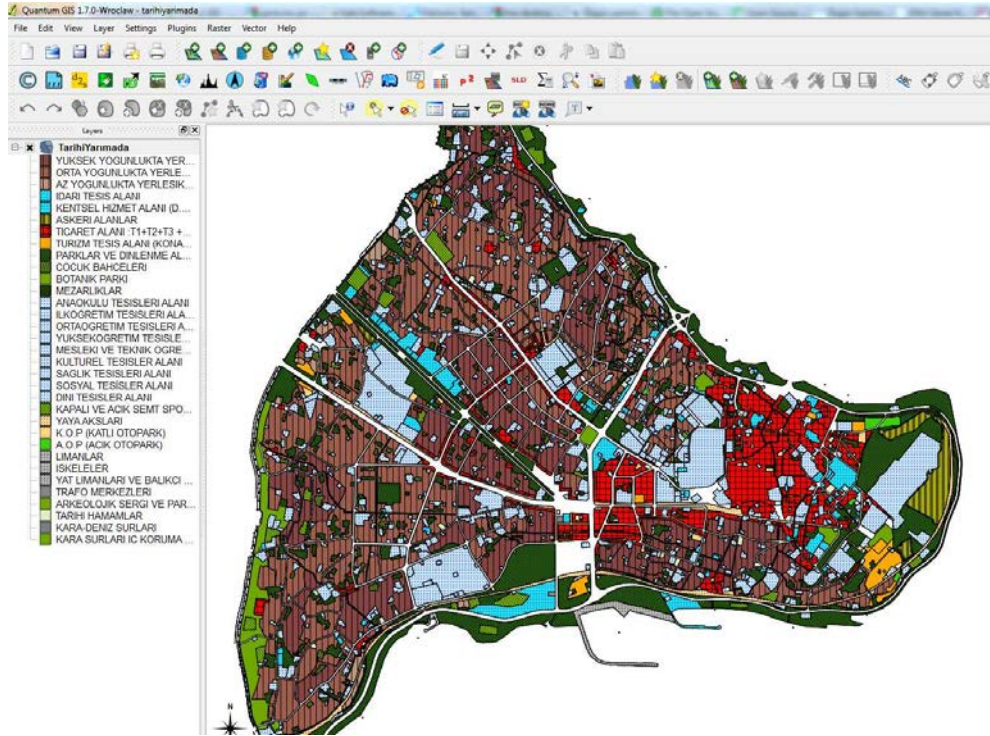
6.6 QantumGIS Kullanılarak Verilerin Yönetilmesi

Çok kullanışlı bir masaüstü CBS programı olan QGIS çok basit ve anlaşılır bir ara yüze sahiptir. QGIS ile raster ve vektör verilerin yanı sıra OGC standartlarında web-map servislerini de desteklemektedir. Uygulamanın bu kısmında PostgreSQL veri tabanına aktarılan coğrafi verilerin QGIS ortamında yönetilmesi gösterilecektir.



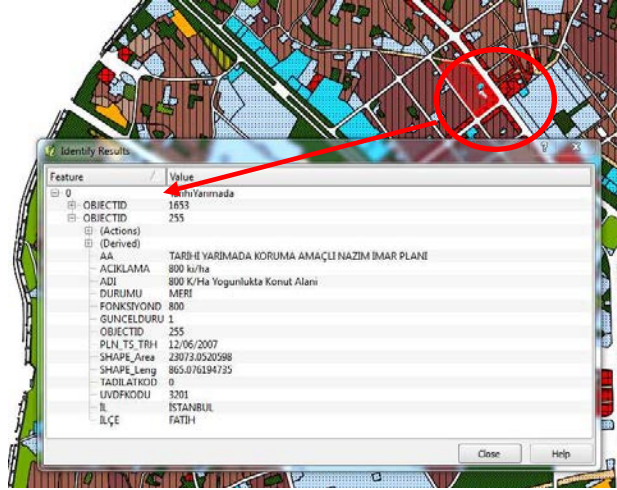
Şekil 6.8 : PostgreSQL'deki verilerin QGIS ekranına aktarılması.

QGIS'te herhangi bir veri kaynağından veri eklendiğinde verilerin tamamı tek renkte katman halinde gelir. Ardından, kullanıcı ihtiyaçları doğrultusunda verilerin öznetelik bilgilerine göre bu veriyi renklendirip daha anlaşılır ve kullanışlı bir hale getirir. CAD-GIS dönüşümü esnasında CAD verilerin tabaka isimlerini yazdırmış olduğumuz kolondaki bilgilere göre planımızı fonksiyonlarına ayırabiliriz.



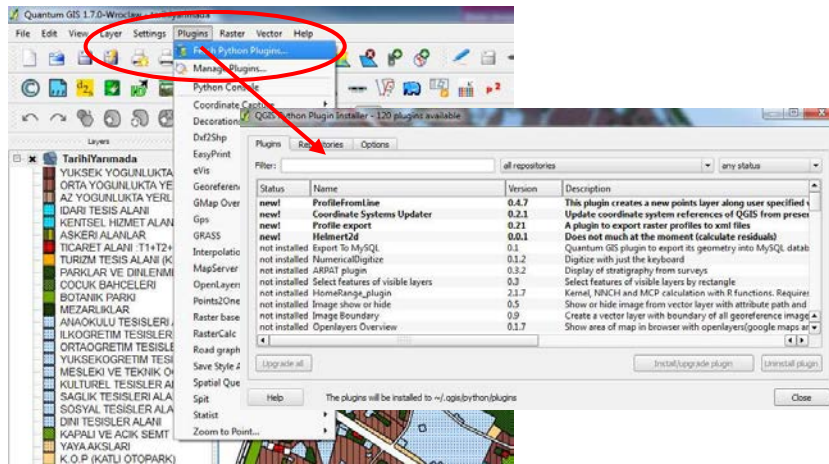
Şekil 6.9 : Plan fonksiyonlarının renklendirilmesi.

QGIS özelliklerini kullanarak arama sorgulama ya da info alma işlemleri yapılabilir. Bir fonksiyonu sorguladığınızda; o fonksiyonun plan durumu, hangi plana ait olduğu, plan tasdik tarihi vb. sınırsız sayıda girilen öznetelik bilgisine anında ulaşılabilir.



Şekil 6.10 : Plan öznetelik bilgilerinin sorgulanması.

QGIS üzerinde coğrafi veriyi yönetmek için kullanacağımız çok sayıda araç, kurulum ile birlikte gelir. QGIS kurulumu ile hazır olarak gelen araçların yanı sıra QGIS'in en önemli avantajlarından bir tanesi açık kaynak kodlu olması ve C++ veya Python yazılım araçları ile çok çeşitli coğrafi araçların geliştirilip yazılıma eklenebiliyor olması ve dünya çapındaki birçok QGIS kullanıcısının geliştirmiş oldukları birbirleri ile paylaşmasıdır. QGIS kullanıcıları, ihtiyaçları olan özel coğrafi fonksiyonları paylaşılan bu eklentiler arasından bulup indirebilir ya da C++ veya Python dilleri ile geliştirip programa ekleyebilirler.



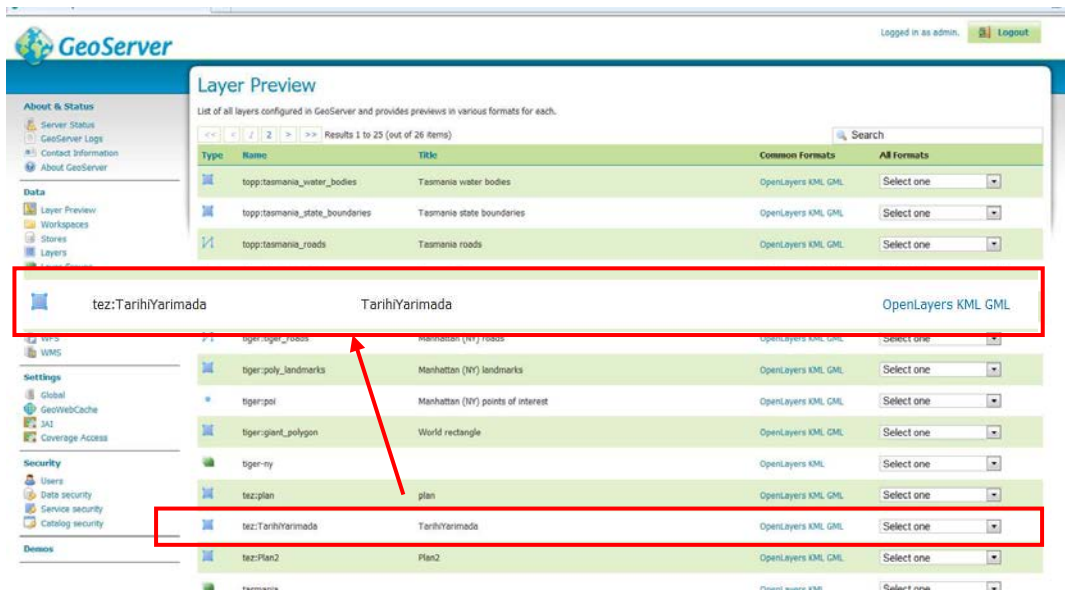
Şekil 6.11: QGIS'e eklenti eklenmesi.

6.7 Geoserver ile Wep Map Servislerinin Hazırlanması

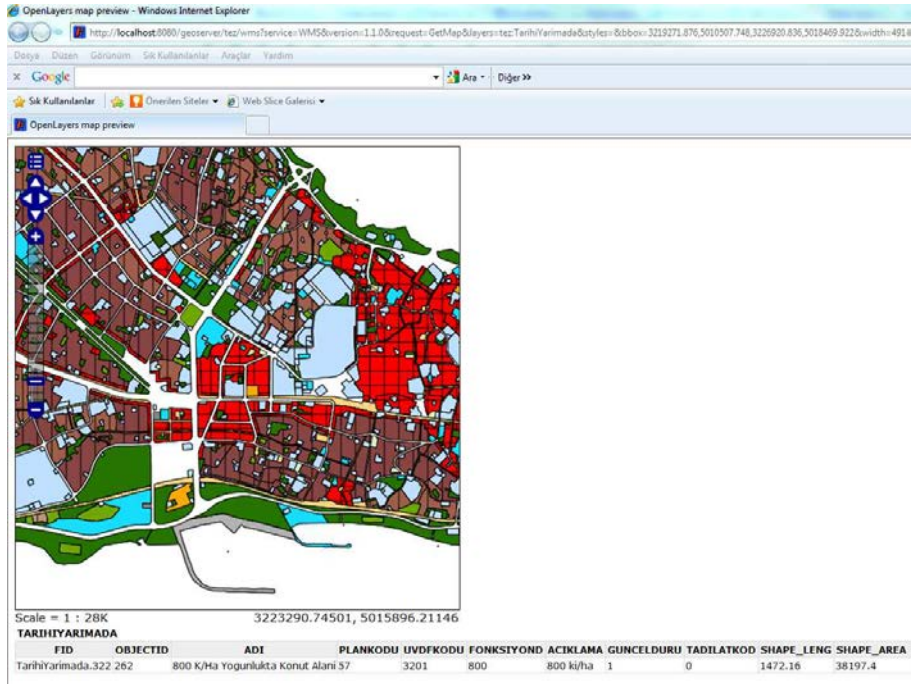
Tez uygulamamın bu bölümüne kadar senaryoya uygun olarak bir ilçe belediyesinin plan verisi CAD ortamından CBS ortamına dönüştürüldü. Devamında QGIS masaüstü CBS programı ile plan verilerinin sorgulanıp yönetilmesi sağlandı. Bu kısma kadar olan bölüm ilçe belediyesinin kendi içindeki işleyişin kolaylaşması, verileri daha hızlı ve düzenli yönetebilmesi için yeterlidir. Uygulamanın bu kısmından sonra yapılacaklar, kendi içinde mekansal bir veri tabanında saklanıp masaüstü CBS programı ile yönetilen plan verilerinin diğer birim, kurum veya vatandaş ile verilen yetkiler çerçevesinde paylaşılabilmesinin sağlanmasıdır.

Birlikte çalışabilirlik ve veri paylaşımının sağlanabilmesi için mekansal veri tabanında saklanan plan verilerimizi açık kaynak kodlu CBS yazılımı olan Geoserver ile OGC standartlarına uygun olarak web-map servisleri oluşturulacaktır. Oluşturulan bu servisler aracılığı ile diğer CBS programlarında plan verilerinin hiçbir veri kaybı olmadan görüntülenip sorgulanması sağlanacaktır.

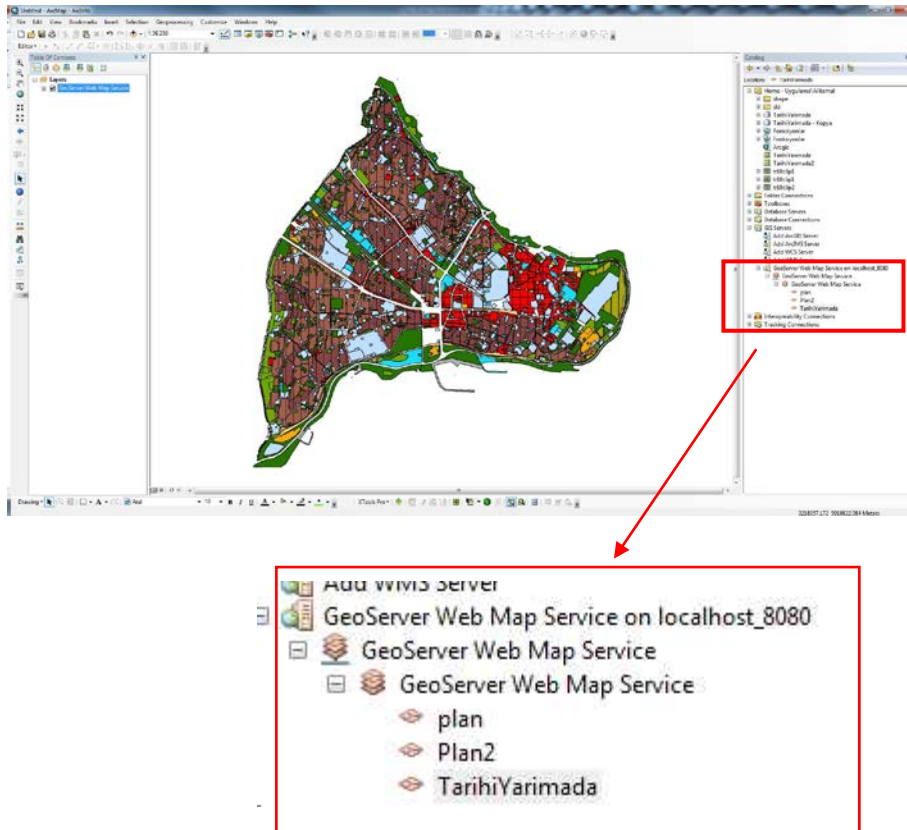
Senaryomuza göre İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin CBS sistemi içinde ArcGIS yazılımını kullandığını varsayarsak, ilçe belediyesinin plan verileri üzerinde yapmış olduğu tüm değişiklikleri İstanbul Büyükşehir Belediyesi'ndeki yetkili personelin web-map servisleri aracılığı ile anında görmesi sağlanacaktır.



Şekil 6.12 : Geoserver ile web servislerinin hazırlanması.



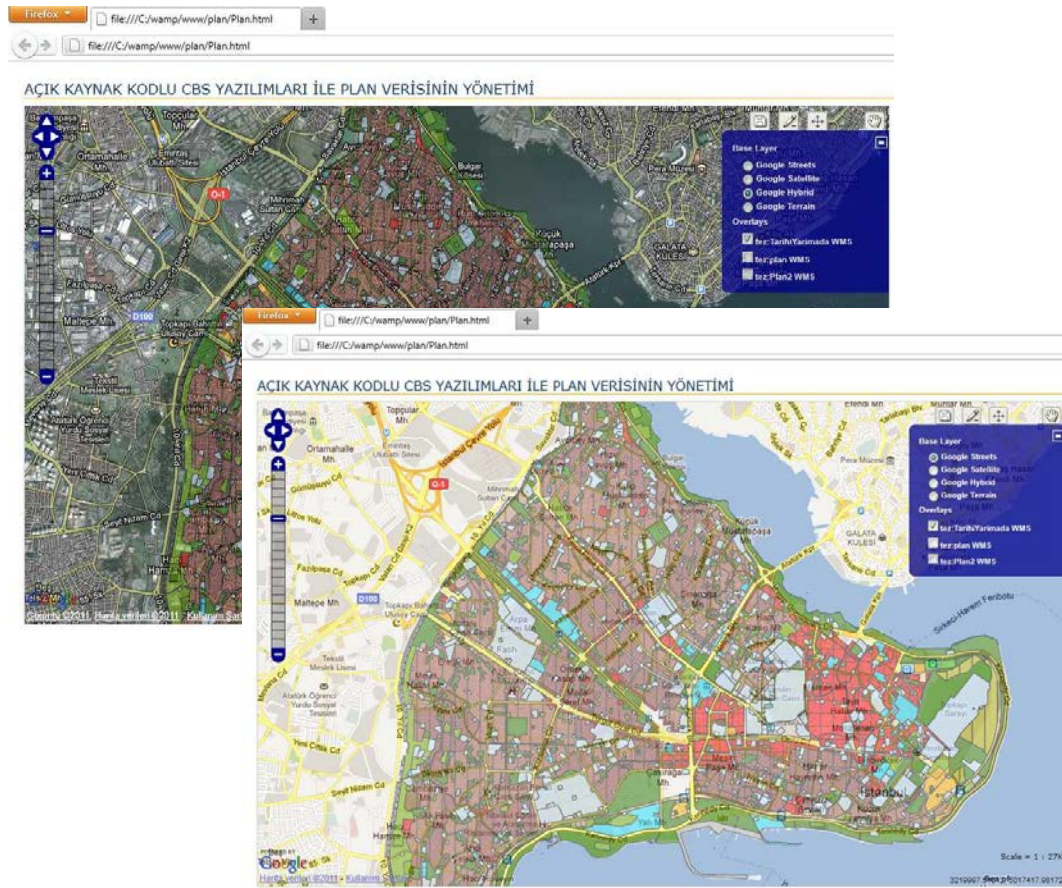
Şekil 6.13 : Web-map servislerinin Internet Explorer üzerinde görüntüsü.



Şekil 6.14 : ArcGIS programı ile oluşturulan web-map servislerinin çağırılması.

6.8 OpenLayers Kütüphanesi Kullanılarak Web Uygulamasının Geliştirilmesi

Uygulamanın son bölümünde; OpenLayers kütüphanesi ile geliştirilecek bir web uygulaması üzerinden; herhangi bir CBS bilgisi olmayan ve CBS programlarını kullanamayan ilçe belediyesindeki kullanıcı veya ilçe belediyesinin hizmet verdiği vatandaşların, plan verisine hızlı ve kolay bir şekilde ulaşmasının sağlanması hedeflenmektedir. Kullanıcılara özel geliştirilecek araçlar ile kullanıcıların ihtiyaç duyduğu birçok sorgulamanın yapılması ve coğrafi veri ile ilgili bilgilere çok hızlı ve kolay bir şekilde ulaşılması sağlanabilmektedir.



Şekil 6.15 : Geliştirilen web uygulaması ile Google servisleri üzerinde oluşturulan plan servislerinin görüntülenmesi.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tez çalışmasında ve yapılan uygulamada görüldüğü gibi açık kaynak kodlu CBS yazılımları proje gereksinimlerine göre ihtiyaçlara cevap vermektedir. Proje ihtiyaçlarına göre projenin veri tabanı, masaüstü yada web kısmında ayrı ayrı kullanılabileceği gibi tüm proje kapsamında da kullanılabilir. Açık kaynak kodlu CBS yazılımlarının kullanımında en önemli nokta ihtiyaçların iyi belirlenmesidir.

Dünya ve Türkiyede birçok projede kullanılan açık kaynak kodlu CBS programları yapılan CBS projelerindeki yazılım maliyetlerinin daha aşağılara çekmek için biz CBS uzmanları tarafından daha çok tercih edilir hale gelmesi gerekmektedir. Bir CBS uzmanı olarak yapacağımız uygulama ve projelerde ihtiyaçları çok iyi analiz etmeli ve ihtiyacı sadece bir vida sıkmak olan kullanıcılara bu vidayı sıkmak için çok kapsamlı kafa karıştırıcı bir alet çantası yerine yapacağı işe yönelik özel tasarlanmış iyi bir tornavida vermeliyiz. Bu sayede kullanıcı hem gereksiz yere kullanmayacağı özelliklere ücret ödememiş olacak hem de çok daha sade ve basit ara yüzlerle ihtiyacı olan işlemi yerine getirecektir.

Bu yaklaşım ile hareket eden kamu kurumları yapacakları CBS projelerinde sağlayacakları kaynak tasarrufu ile konularında uzman CBS personeli yetiştirmeli ve uzun vadede CBS konusunda bu personel sayesinde kurumun dışı bağıllığının ortadan kaldırmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akçay O. , Yılmaztürk F.,** 2005 : Açık Kaynak Kodlu Yazılımlar ile Web Tabanlı CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) Tasarımı, TMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 28 Mart - 1 Nisan 2005, Ankara
- Ayaz T. ,** 2009 : Bir e-Devlet Uygulaması Olarak Yerel Yönetimlerde Açık Kaynak Kodlu Yazılımların Kullanımı , *Yüksek Lisans Tezi* Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Anabilim Dalı, Bilişim Bilim Dalı, İstanbul.
- Aydınoglu A.Ç. ,** 2009: Ulusal Coğrafi Veri Değişim Modelinin Geliştirilmesi, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Aydemir Ş. ,** 2004 : Kentsel Alanların Planlaması ve Tasarımı, Trabzon.
- Burak B. ve diğ. ,** 2010 : Özgür ve Açık Kaynak Kodlu Masaüstü CBS Yazılımları Üzerine: Karşılaştırılmalı ve Sistemli Bir Değerlendirme, Harita Dergisi, Ocak 2010, Sayı :143.
- Burhan M.N,** 2009 : Coğrafi Veri Yönetimi Çorum Belediyesi PostGIS Uygulaması, TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, İzmir.
- Davis S. ,** 2007 : GIS For Web Developers Adding Where to Your Web Applications.**Hazzard E.,** 2011 : OpenLayers 2.10 Beginner's Guide, The USA.
- Kafalı F. ,** 2004 : Yerel Yönetimler İçin Kent Bilgi Sistemi Tasarımı Organizasyonu ve Uygulaması , *Yüksek Lisans Tezi* Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karaburun A. , Toz G.,** 2006 : Veri tabanlarında mekânsal verilerin çok kullanıcı ortamında depolanması ve özgeçmişlerinin izlenmesi, İTÜ Mühendislik Dergisi, Ekim 2006, Sayı:5, İstanbul.
- Mitchell T. ,** 2008 : Web Mapping Illustrated : Using Open Source GIS Toolkits.
- Reis S. ,** 1996 : Tematik Tabanlı Kent Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması, *Yüksek Lisans Tezi* Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Sherman Gary E. ,** 2008 : Desktop GIS Mapping the Planet with Open Source Tools.
- Santos A. ve diğ. (2007) :** Clup Gis Guidebook , A Guide to Comprehensive Land Use Data Management , Nisan 2011,
- Taştan H. , :** Sayısal Haritaların Internet-Intranet Ortamında Sunumu ve Kullanımı Harita Dergisi, Ocak 2003, Sayı :129.
- Tecim V. ,** 2008 : Coğrafi Bilgi Sistemleri Harita Tabanlı Bilgi Yönetimi.
- Turan F. ,** 2006 : Web Servisleri Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri, *Yüksek Lisans Tezi* Başkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Url-1** <<http://www.osgeo.org/>>, alındığı tarih 03.04.2011.

- Url-2** < <http://opensourcegis.org/>>, alındığı tarih 26.03.2011.
- Url-3** <<http://www.qgis.org/en/community/qgis-case-studies/basel-switzerland.html>>, alındığı tarih 12.08.2011
- Url-4** <<http://www.ohloh.net/p/postgis>> , alındığı tarih 11.09.2011
- Url-5** <<http://www.ohloh.net/p/3663>>, alındığı tarih 11.09.2011
- Url-6** <<http://www.ohloh.net/p/geoserver>> , alındığı tarih 11.09.2011
- Url-7** <<http://www.ohloh.net/p/openlayers>>, 11.09.2011
- Url-8** <<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.tr.html>, alındığı tarih 20.08.2011
- Url-9** <<http://postgis.refractory.net>>, alındığı tarih 20.08.2011
- Url-10** <<http://www.qgis.org/>>, alındığı tarih 20.08.2011
- Url-11** <<http://geoserver.org/display/GEOS/Welcome>>, alındığı tarih 20.08.2011
- Url-11** < http://tr.wikipedia.org/wiki/Co%C4%9Fraf%C4%B1_bilgi_sistemi> , alındığı tarih 17.08.2011
- Yılmaz C.** , 2009 : Konumsal Web Servislerinin Özgür ve Açık Kaynak Kodlu Yazılımlarla Gerçekleştirilmesi, *Yüksek Lisans Tezi* Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yomralıoğlu T.** , 2005: Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramalar ve Uygulamalar
- Yomralıoğlu, T. , Döner, F.** , (2005) : “Mobil GIS: Gezici Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uygulamaları”, Hkm - Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi, Sayı:93, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ



Ad Soyad: Ali Kemal ŞAHİNSOY

Doğum Yeri ve Tarihi: Trabzon 01/11/1983

Adres: Cevizlidere Cad. No:31 Türksat A.Ş Balgat Ankara

E-Posta: sahinsoy@gmail.com

Lisans: Şehir ve Bölge Planlama

Mesleki Deneyim : 4 yıl İstanbul Büyükşehir Belediyesi Planlama Müdürlüğü Bilgi İşlem-ArGe Şefliği , 1.5 yıl Türksat Coğrafi Bilgi Teknolojileri Direktörlüğü