

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

JEODEZİ VE JEODİFORMASYON MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AÇIK KAYNAK KODLU CBS YAZILIMLARININ
GAYRİMENKUL YÖNETİM SİSTEMİNDE KULLANIMI
PİRGİS ÖRNEĞİ

SERHAT KALKAN

KOCAELİ 2019

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



JEODEZİ VE JEOİNFORMASYON MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AÇIK KAYNAK KODLU CBS YAZILIMLARININ
GAYRİMENKUL YÖNETİM SİSTEMİNDE KULLANIMI
PİRGİS ÖRNEĞİ

SERHAT KALKAN

Doç. Dr. TANER ÜSTÜNTAŞ
Danışman, Kocaeli Üniversitesi
Doç. Dr. Ozan ARSLAN
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniversitesi
Doç. Dr. Bahadır ERGÜN
Jüri Üyesi, Gebze Teknik Üniversitesi

Tezin Savunulduğu Tarih: 08.07.2019

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Tez yazım sürecinde gülen yüzü ve sıcaklığı ile yolumu aydınlatan, eşsiz varlığı ile mutluluk sebebim, gurur kaynağım, hayat ışığım, umudum, geleceğim, Canım Kızım İpek'ime.

Yüksek lisans ve tez çalışmalarımın her aşamasında görüş ve önerilerinden yararlandığım, desteği ile güç kazandığım değerli danışman hocalarım Doç. Dr. Taner ÜSTÜNTAŞ ve Doç. Dr. Ozan ARSLAN'a,

Tanıştığım ilk günden itibaren hayatımı sadeleştiren, sevgi ve desteği her zaman benimle olan sevgili eşim EBRU KALKAN'a,

Hayatım boyunca beni destekleyen, önümü açan, güvenen; sevgili annem, babam, kardeşim ve abime,

Tez çalışmamda destekleri olan Sn. Metin ORHAN, Sn. Ayhan ÜSTÜNEL ve MOSK Bilişim Teknolojileri LTD. ŞTİ. çalışanlarına,

Ve tüm dostlarıma sonsuz teşekkürler.

Temmuz – 2019

Serhat KALKAN

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|-----|
| ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR | i |
| İÇİNDEKİLER | ii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | iii |
| TABLolar DİZİNİ | iv |
| SİMGELEr VE KISALTMALAR DİZİNİ | v |
| ÖZET..... | vi |
| ABSTRACT | vii |
| GİRİŞ | 1 |
| 1. YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMİ | 4 |
| 1.1. Yönetim Bilişim Sistemi | 4 |
| 1.2. Kullanım Alanları..... | 4 |
| 2. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ | 6 |
| 2.1. Coğrafi Bilgi Sistemi..... | 6 |
| 2.2. Kullanım Alanları ve CBS Sektörü..... | 7 |
| 3. GAYRİMENKUL YÖNETİM SİSTEMİ | 9 |
| 3.1. Gayrimenkul Tanımı | 9 |
| 3.2. Gayrimenkul Yönetim Sistemi ve CBS | 9 |
| 3.3. GYS Kullanım Alanları ve Gayrimenkul Sektörü | 11 |
| 4. ÖZGÜR/AÇIK KAYNAK KODLU YAZILIM | 15 |
| 4.1. Ö/AKK Yazılım | 15 |
| 4.2. Dünya’da ve Türkiye’de Ö/AKK Yazılımları..... | 15 |
| 5. UYGULAMA..... | 17 |
| 5.1. Kullanılan Yazılımlar | 17 |
| 5.2. Verilerin Elde Edilmesi | 18 |
| 5.3. GYS Coğrafi Veritabanının Oluşturulması | 19 |
| 5.4. WMS Servislerinin Hazırlanması..... | 21 |
| 5.5. Web Uygulamasının Geliştirilmesi | 21 |
| 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER | 25 |
| KAYNAKLAR | 27 |
| KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER | 28 |
| ÖZGEÇMİŞ | 29 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | | |
|-------------|--|----|
| Şekil 1.1. | Bütünleşik Bilgi Sistemleri Modeli & İlişkileri | 5 |
| Şekil 2.1. | CBS Bileşenleri | 6 |
| Şekil 3.1. | CBS Tabanlı GYS Modeli (PİRGİS) & İlişkileri..... | 14 |
| Şekil 5.1. | Gayrimenkul Veri Kümesi Örneği. | 18 |
| Şekil 5.2. | Yer Bilimleri Harita Görüntüleyici ve Çizim Editörü..... | 19 |
| Şekil 5.3. | Kadastro ve Plan verisinin QGIS ile Görünümü. | 19 |
| Şekil 5.4. | Pirgis Gayrimenkul Yönetim Sistemi Veritabanı Yapısı. | 20 |
| Şekil 5.5. | Plan ve Kadastro Verisi Düzenlenerek QGIS Görünümü. | 20 |
| Şekil 5.6. | Pirgis Uygulaması WMS Katmanları..... | 21 |
| Şekil 5.7. | Geliştirilen Web Uygulaması Genel Görünümü. | 22 |
| Şekil 5.8. | Pirgis GYS Genel Görünüm - 1. | 22 |
| Şekil 5.9. | Pirgis GYS Genel Görünüm – 2..... | 23 |
| Şekil 5.10. | Pirgis GYS Genel Görünüm - 3. | 23 |
| Şekil 5.11. | Pirgis GYS Genel Görünüm – 4..... | 23 |
| Şekil 5.12. | Pirgis GYS Genel Görünüm – 5..... | 24 |
| Şekil 5.13. | Pirgis GYS Genel Görünüm - 6. | 24 |
| Şekil 5.14. | Pirgis GYS Genel Görünüm - 7. | 24 |

TABLolar DİZİNİ

| | |
|---|----|
| Tablo 4.1. Osgeo'nun Yürüttüğü Projelerden Örnekler Ve Kullanım Alanları..... | 16 |
|---|----|



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

| | |
|-------|---|
| AKK | : Açık Kaynak Kod |
| CAD | : Computer Aided Design (Bilgisayar Destekli Tasarım) |
| CBS | : Coğrafi Bilgi Sistemleri |
| ÇŞB | : Çevre ve Şehircilik Bakanlığı |
| GIS | : Geography Information System (Coğrafi Bilgi Sistemi) |
| GYS | : Gayrimenkul Yönetim Sistemi |
| MTA | : Maden ve Tetkik Arama Genel Müdürlüğü |
| OGC | : Open Geospatial Consortium (Açık Jeoekonomik Konsorsiyumu) |
| Ö/AKK | : Özgür / Açık Kaynak Kodlu |
| TMS | : Tile Map Service (Döşeme (Karo) Harita Servisi) |
| TKGM | : Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü |
| URL | : Uniform Resource Locator (Evrensel Kaynak Konumlandırıcısı) |
| WCS | : Web Coverage Service (Web Raster Servisi) |
| WFS | : Web Feature Server (Web Özellik Servisi) |
| WMS | : Web Map Service (Web Harita Servisi) |
| YBS | : Yönetim Bilişim Sistemi |

ACIK KAYNAK KODLU CBS YAZILIMLARININ GAYRİMENKUL YÖNETİM SİSTEMİNDE KULLANIMI PİRGİS ÖRNEĞİ

ÖZET

Teknolojinin gelişmesi ile bilgi sistemleri entegre çalışarak hizmetlerin verimli, hızlı ve yüksek doğrulukta yapılmasındaki en önemli araçlardan biri haline gelmiştir. Güncel yazılım teknolojileri ile Yönetim Bilişim Sistemi, Coğrafi Bilgi Sistemi ve diğer bilgi sistemlerinin haberleşmeleri sayesinde mekânsal sorgulama ve analizler kullanılarak gayrimenkul portföylerini yönetmek kaçınılmaz bir gereksinim haline gelmiştir. Gayrimenkul yöneticilerinin sahip oldukları mevcut veriler ile Gayrimenkul Yönetim Sistemi kurma ve portföy ile ilişkili konumsal verileri bu sistemde yönetebilmeleri için nitelikli personel, maddi yetersizlikler, eksik veriler gibi ciddi engeller bulunmaktadır. Bu kapsamda Gayrimenkul Yönetim Sistemi'nin kurulum süreçlerinde maddi olanakların verimli kullanılması ve isabetli kararlar alınması çok önemlidir. Ülkemizde ve dünyada gayrimenkul verilerinin yönetiminde genellikle satış veya müşteri takibi odaklı ve metinsel veriler içeren ticari yazılımlar kullanılmaktadır. Hatta çoğu gayrimenkul şirketleri bu tür yazılımlar kullanmayarak iş-işlemlerini ilan siteleri üzerinden gerçekleştirmektedir. Bu durumun sonucu olarak gayrimenkul yöneticileri portföylerini yönetirken sahip oldukları veriyi kullanamamakta, analiz edememekte, birden fazla yazılıma ihtiyaç duymakta, ek çalışma veya bilgi ile veri üretmekte ve maddi kaynaklarını israf etmektedir. Kurulacak Gayrimenkul Yönetim Sistemi'nde açık kaynak kodlu yazılımların kullanılması ile gayrimenkul yöneticilerinin kendi maddi ve insan kaynaklarını; bilgi üretmek, yönetmek ve kaliteli hizmete dönüştürülmesi sağlanacaktır. Ayrıca Dünya'da ve Türkiye'de kullanım alanları veya örnek çalışmalar aktarılmıştır. Uygulamada Pirgis örneğinde olduğu gibi örnek gayrimenkul portföyleri ve açık kaynak kodlu yazılımlar ile bu portföylerin yönetilmesini sağlayan bir uygulama geliştirilmiştir. Sonuç olarak gayrimenkul portföylerinin açık kaynak kodlu yazılımlar ile Gayrimenkul Yönetim Sistemi'nde kayıt edilebildiği, konumsal analizler veya sorgulamalar ile yönetilebildiği ve gerektiğinde diğer kurum veya yazılımlar ile veri paylaşımında bulunduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: 1999 Depremi, Açık Kaynak Kod, Coğrafi Bilgi Sistemi, Gayrimenkul Yönetim Sistemi, Pirgis.

USE OF OPEN SOURCE GIS SOFTWARE IN REAL ESTATE MANAGEMENT SYSTEM PIRGIS EXAMPLE

ABSTRACT

With the development of technology, information systems have become integrated with one of the most important tools for efficient, fast and high accuracy services. Management of real estate portfolios using spatial inquiry and analysis has become an inevitable necessity thanks to the communication of Management Information System, Geographic Information System and other systems with current software technologies. In order for real estate managers to establish the Real Estate Management System with the existing data they have and to manage the spatial data related to the portfolio in this system, qualified personnel, financial deficiencies, incomplete data as serious obstacles. In this context, it is very important to use the financial opportunities efficiently and make the right decisions in the installation processes of the Real Estate Management System. In our country and in the world, real estate data management is mostly based on commercial software with sales and textual data. In fact, most real estate companies do not use this type of software to perform business-transactions through ad sites. As a result of this situation, real estate manager cannot use their data while analyzing their portfolios, need more than one software, produce data with additional work or information and waste their material resources. By using open source software in the Real Estate Management System to be established, real estate managers can use their own material and human resources; produce, manage and convert information into high quality services. In addition, samples or land use studies in the world and Turkey were transferred. In the application, as in the case of Pirgis, an application was developed to manage these portfolios with sample real estate portfolios and open source software. As a result, it has been observed that real estate portfolios can be registered in the Real Estate Management System with open source software, managed through spatial analyzes or inquiries and shared with other institutions or software when necessary.

Keywords: 1999 Earthquake, Open Source Code, Geographic Information System, Real Estate Management System, Pirgis.

GİRİŞ

YBS; kullanıcı, teknoloji, veri ve sistem ana bileşenlerine sahip olmakla birlikte bilgiyi kayıt etme, işleme, depolama, sunma görevleri sayesinde karar destek mekanizmalarında önemli rol oynamaktadır.

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 Veri, Yazılım, Donanım, İnsanlar ve Yöntemler'dir (Yomralıoğlu, 2005).

GYS; gayrimenkul sektörü yönetici-çalışanlarının iş, işlem ve hizmet türleri yelpazesinin (Portföy Takibi, Müşteri Yönetimi, Projeler vb.) olabildiğince geniş olduğu bilinmektedir. Bu kapsamda gayrimenkul yönetiminde daha farklı işlem, işlevsellik ve hizmet türleri gerektiren GYS uygulama yazılımına gereksinim duyulacağından genişlemeye, modüler yapıya ve diğer bilgi sistemleri ile entegre çalışmaya açık olmak durumundadır.

Günümüzde gayrimenkul portföylerinin CBS tabanlı GYS'de depolanması ve bu sistemler üzerinden analizler ile karar destek mekanizmalarının oluşturulması tüm gayrimenkul yönetici-çalışanları için kaçınılmaz hale gelmiştir. Gayrimenkul verileri incelendiğinde konum ile ilişkisi açısından kapsamlı bir GYS'nin oluşturulması ve doğru yönetilerek hizmetlerin üretilmesi zorunluluk haline gelmiştir.

Ülkemizde ve dünyada gayrimenkul verilerinin yönetiminde genellikle satış veya müşteri takibi odaklı ve metinsel veriler içeren ticari yazılımlar kullanılmaktadır. Hatta çoğu gayrimenkul şirketleri bu tür yazılımlar kullanmayarak iş-işlemlerini ilan siteleri üzerinden gerçekleştirmektedir. Bu tür yazılımlar veya ilan siteleri paket halinde satılmakta ve pahalı abonelik ücretleri ile sektörü olumsuz etkilemektedir. Bu durumun sonucu olarak gayrimenkul yönetici-çalışanları portföylerini yönetirken sahip oldukları veriyi kullanamamakta, analiz edememekte, birden fazla yazılıma ihtiyaç duymakta, ek çalışma veya bilgi ile veri üretmekte ve maddi kaynaklarını

israf etmektedir. Oysa ihtiyaç duydukları niteliklere sahip veya geliştirilebilen, diğer bilgi sistemleri ile entegre, mevcut verileri kullanabildikleri, analiz ve sorgulama yapılabilen en önemlisi de lisans bedeli olmayan yazılımlar ile çok daha fazlasını yapabilirler.

Gayrimenkul verilerinin CBS tabanlı GYS kullanılarak yönetilmesi gayrimenkul yöneticilerinin kendi maddi ve insan kaynaklarını; bilgi üretme, yönetme ve kaliteli hizmete dönüştürmesini sağlamaktadır. Elde edilen tasarruf ile nitelikli personel istihdamı, daha hızlı ve kaliteli bilgi üretimi yapılabilir.

Tezin Amacı;

Gayrimenkul verilerinin yönetiminde genellikle satış veya müşteri takibi odaklı ve metinsel veriler içeren ticari yazılımlar kullanılmakta ve konum ile ilişkisi göz ardı edilmektedir. Belli bir sistematik içinde CBS olanakları ile yönetilmediği için şirket içi yapılanmada, veri yönetimi ve paylaşımında sorunlar yaşanmaktadır. Bu durumun sonucunda gayrimenkul yöneticileri portföylerini yönetirken sahip oldukları veriyi kullanamamakta, analiz edememekte, birden fazla yazılıma ihtiyaç duymakta, ek çalışma ile veri üretmekte ve maddi kaynaklarını israf etmektedir. Bu projeleri nitelikli personel yetersizliğinden ve finansman giderlerinden dolayı hayata geçirememektedir.

Bu çalışma ile CBS tabanlı GYS kullanılarak gayrimenkul verilerinin yönetilmesi gayrimenkul yöneticilerinin kendi maddi ve insan kaynaklarını; bilgi üretme, yönetme ve kaliteli hizmete dönüştürmesi hedeflenmektedir.

Bu hedef doğrultusunda CBS tabanlı GYS ile gayrimenkul firmalarının ellerindeki metinsel veri olarak nitelendirdiğimiz portföy bilgileri, müşteri bilgileri, firma bilgileri ile birlikte coğrafi verilerden kadaströ, imar planları, büyük projeler, önemli noktalar ve diğer bilgi sistemlerinden sağlanan coğrafi web servis verileri web tabanlı harita üzerinde görüntüleyip analizler yapılmaktadır.

Metodoloji;

Tez kapsamında yapılan çalışma süreçlerinde sırası ile YBS, CBS ve GYS hakkında genel bilgi verilerek kullanım alanları, kullanılan teknolojiler ve metotlar

irdelenmiştir. Açık kaynak kodlu yazılımlar, kullanım alanları ve lisanslama bilgileri aktarılarak CBS’de kullanılan açık kaynak kodlu yazılımlara değinildi. AKK CBS yazılımları ile veri hazırlama ve hazırlanan verileri uygulamada göstermek ile ilgili Dünya ve Türkiye örnekleri aktarıldı.

Örnek gayrimenkul veri kümesi temin edilerek AKK yazılım ve araçları ile yönetimi hakkında örnek bir uygulama hayata geçirildi. Bu uygulamada; veri dönüşümü ve hazırlanması, hazırlanan verilerin AKK İVTYS yazılımı olan PostgreSQL ve onun mekânsal eklentisi olan PostGIS’e aktarımlarının yapılması, konumsal diğer verilerin (Kadastro, Plan, Önemli Noktalar, Projeler vb.) AKK coğrafi sunucu yazılımı Geoserver ile nasıl hazırlanıp yayınlanması, uygulama içerisinde diğer kamu kurum ve kuruluşlarının bilgi sistemlerinin sağladığı OGC standartlarında web servislerinin (WMS, TMS, WFS) eklenmesi ve gayrimenkul verileri ile birlikte nasıl kullanılacağı aktarıldı.

Web tabanlı CBS projelerinde sıklıkla kullanılan ve sürekli geliştirilen AKK projesi Leaflet kütüphanesi kullanılarak oluşturulacak uygulama ile Geoserver ile yayınlanan verilerin gayrimenkul yöneticileri tarafından görüntüleme, sorgulama ve analiz yapılabilmesi sağlandı. Uygulamada kullanılan altlık veriler Esri veya Google Maps servislerinin adres, önemli noktalar ve görüntü verileri olacaktır.

1. YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMİ

1.1. Yönetim Bilişim Sistemi

Yönetim bilişim sistemleri kurum ve işletmelerde yöneticileri bilgilendirmek için geliştirilen, bilişim temelli yöntemleri bütünüdür. Yöneticilere işletme içi ve dışı verileri toplayıp işler ve aralarındaki bütünlük ilişkileri sağlar. Yönetim bilişim sistemleri tüm gerekli bilgi akışını sağlamanın yanında yönetim ve karar işlevleri için bilgi ve işleme desteği sağlamaktadır.

Verinin dönüştürülüp bilgi olarak sunulduğu, planlama ve yönetme için tüm verileri zamanında gereken yerlere ulaştıran ve etkili karar alınmasını sağlayan bilişim sistemleridir.

Kurum ve işletmelerde karar alma, eşgüdüm, analiz, görselleştirme ve kontrol için bilgi ile ilişkili noktaların birlikte çalışmasıdır.

Yönetim Bilişim Sistemleri, bilişim teknolojilerini kullanarak karar almaları için yöneticilerin gereksinim duyduğu bilgileri karşılamaktır.

YBS; donanım, yazılım, yordamlar (prosedürler), veritabanı ve personeli içerir. Bir öge diğerleri kadar önemlidir ve bir alana her bir ögenin eşit derece etkisi vardır.

YBS'nin genel olarak üç temel işlevi vardır. Bu işlevlerin en temelinde bulunan işletme süreçleri ve operasyonlarının desteklenmesidir. Bu işlevi çalışanların ve yöneticilerin karar almalarını destekleyen işlev takip eder. Son olarak en üst seviyede bulunan işlev rekabet avantajı yaratmak için geliştirilen stratejilerin desteklenmesi olarak belirtilmektedir (Kalkan Vd., 2017).

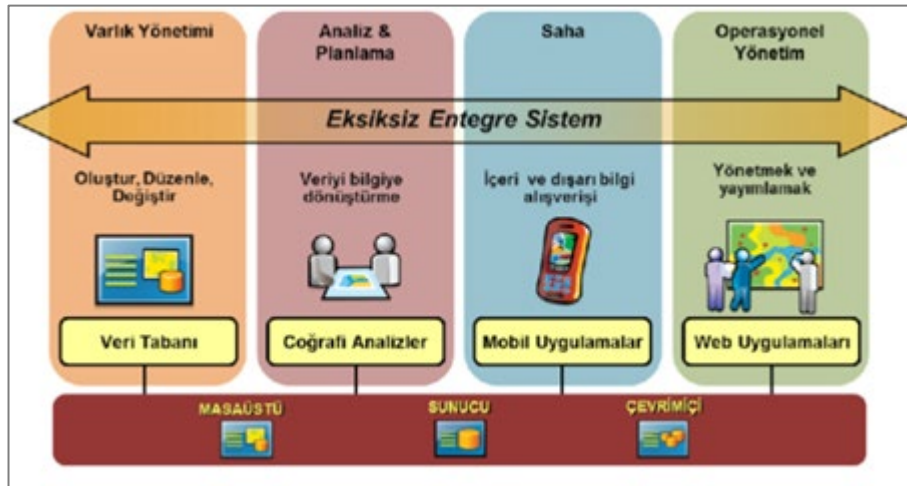
1.2. Kullanım Alanları

Yönetim bilişim sistemleri ilk kez 1960'lı yılların ortalarında muhasebe, satın alma, stok, üretim, satış ve bordro konularında dönemsel raporlar hazırlamak amacı ile kullanılmıştır (Stair ve Reynolds, 2001).

Günümüzde YBS'nin birçok işletmede eskiye nazaran daha yaygın halde kullanımı işletmelerin yeni bir yapıya bürünmelerini gerektirmiştir. Bu sistemler bireyler tarafından yerine getirilen görevlerin türlerini, grupların yapısını, yönetimin doğal yapısını ve yöneticilerin rollerini değiştirmiştir. (Güleş ve Özata, 2005).

Kamu kurumlarında da tüm birimlerin faaliyet konularını kapsayan, veri tabanı, güçlü donanımlar ve ağ yapılandırmalarına sahip YBS kullanılmaktadır. İnteraktif belediyeçilik, hızlı ve doğru işlemler, konuma dayalı bilgilerin üretimi, personel ve iş yönetimi, tam kontrollü denetim, e-belediye ve devlet bilgi sistemleriyle ilişkili çalışma için entegre YBS çalışmaları yapılmaktadır.

Yönetim bilişim sistemleri yapısı gereği entegre veya fonksiyonel(modüler) olarak kullanılmaktadır. Entegre YBS kurum veya şirketlerin bütün faaliyetlerinin bilişim bilgisini içerirken fonksiyonel YBS ar-ge, muhasebe, insan kaynakları, üretim, finans gibi modüller olarak ayrı işletilir. Buradan da anlaşılacağı gibi entegre YBS aslında modüler yapıların birleşimiyle oluşur. Başka bir ifadeyle birimlerin kullandığı sistem YBS'nin bir parçasıdır. Kurum veya işletme yöneticileri eksiksiz entegre sistemin ürettiği ilişkiyel veri sayesinde karar destek organizasyonlarını daha iyi çalıştıracaklardır (Şekil 1.1.).

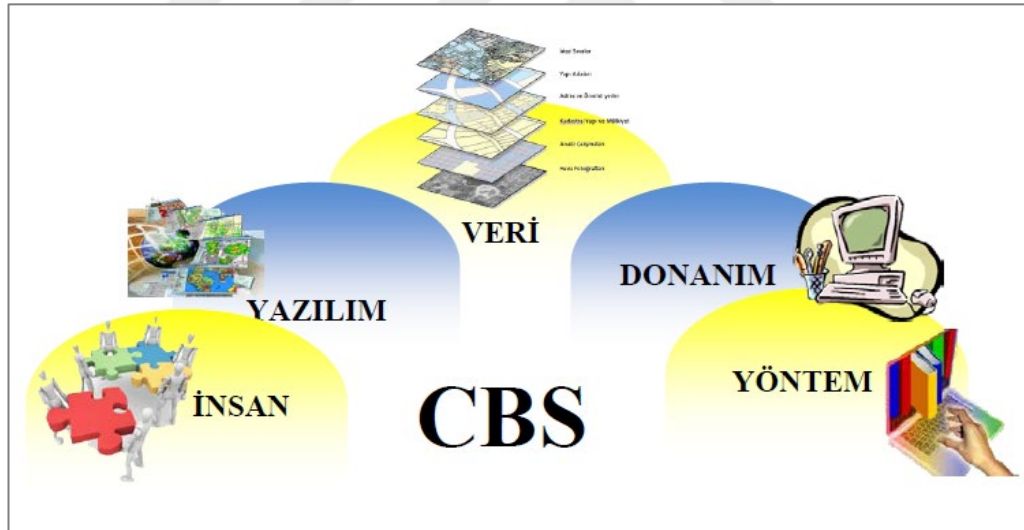


Şekil 1.1. Bütünleşik Bilgi Sistemleri Modeli & İlişkileri (Kalkan Vd., 2017).

2. COĞRAFI BİLGİ SİSTEMİ

2.1. Coğrafi Bilgi Sistemi

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. CBS Bileşenleri

CBS'de veri; konumsal ve sözel veri olarak ikiye ayrılır. Konumsal veri harita üzerinde grafik gösterim ile belirtilirken sözel veriler konumsal veriye bağlı veya ayrı tablolarla tutularak harita üzerinde sorgulamalar ile belirtilirler. CBS'de yüksek maliyet ve zaman ile elde edilen veri bileşeni güncel olarak sistemde yer almalıdır.

Yazılım; depolama, analiz, sorgulama ve görüntüleme gibi fonksiyonları kullanıcılara sunan programlama dilleriyle geliştirilen araçlardır. Ticari amaçlı

geliştirilen yazılımların yanı sıra üniversiteler, merkezi yönetimler, devlet kurumları veya araştırmalara yönelik yazılımlar da mevcuttur. Dünyadaki CBS pazarının önemli bir kısmı ticari yazılım geliştiren firmaların elindedir.

Ülkemizde yaygın olarak kullanılan Netcad GIS yazılımı kamu kurumları ve işletmelerde aktif olarak kullanılmaktadır. Ayrıca son yıllarda AKK CBS yazılımlarına duyulan ilgiden dolayı da işletmelerde kendi CBS araçlarını kullanmaya başlamışlardır.

Donanım; Bilginin yani verinin işlenmesi ve saklanması sağlayan bilgisayar ve yan bileşenlerin tamamıdır. Sunucular, depolama aygıtları, network altyapısı ve iş istasyonları başlıca donanımlar olarak söylenebilir.

İnsan; 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. 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 (Şahinsoy, 2011).

Yöntem; iş süreçlerini ve planı ifade etmektedir. Bu süreçler projeye özgü anahat ve uygulamaları içerir. CBS'nin fonksiyonları arasındaki konumsal bilginin verimli olabilmesi; yöntemlerin geliştirilmesi ve bu yöntemlere sadık olarak verinin güncel tutulmasına bağlıdır.

2.2. Kullanım Alanları ve CBS Sektörü

Bilgi çağının kurum ve işletmelere getirdiği önemli kazanımların başında coğrafi bilgi sistemleri yer alıyor diyebiliriz. CBS'nin temelleri 60'lı yıllarda Kanada ve ABD'de askeri ve tarım amaçlı yapılan envanter çalışmalarından oluşan coğrafi bilgi sistemleri projeleri ile atılmıştır. Günümüzde ise 50 yıldan fazla olan tecrübesi ve çeşitli kullanım alanları ile coğrafi bilgi sistemleri artık gündelik hayata bile girmiş durumdadır.

CBS, sahip olduğu özellikler itibarıyla kentsel ve bölgesel planlama, tarım, orman, peyzaj planlama, jeoloji, savunma, emniyet, turizm, arkeoloji, yerel yönetimler, nüfus, eğitim, çevre, tıp gibi birçok sektörde uygulama alanına sahiptir (Greene, 2001).

Günümüzde CBS yazılımlarının büyük kısmı ticari yazılımlardır. Son yıllarda ise dünyada Ö/AKK yazılımlar hızlı gelişmiş ve CBS yazılımları geliştirilmesinde önemli adımlar atılmıştır.

2006 yılında OsGeo (Open Source Geospatial Foundation) kurularak Açık Kaynak Kodlu CBS yazılımları ile ilgili projelere destek vermiş ve paydaşları tek çatı altında toplamıştır. Son yıllarda programlama dillerinin gelişimi, mobilizinin önemi ve konum verisinin günlük hayatımızda sıklıkla kullanılması ile AKK CBS projelerine yoğunluk kazandırmıştır. Bunun sonucu olarak CBS sektöründe ticari yazılımların pazar payı önümüzdeki yıllarda ciddi oranda düşecektir.

3. GAYRİMENKUL YÖNETİM SİSTEMİ

3.1. Gayrimenkul Tanımı

Hukuk literatüründe “eşya” terimi, kişilerin üzerinde ferdi hakimiyet kurabildikleri, “aynı hak” konusu olmalarına izin verilen kişi dışı maddi nesnelere ifade etmektedir (Özta, 2002). Medeni Kanun, eşyaları taşınır ve taşınmaz mallar olarak düzenlemiş ve taşınmazları ayrı bir grup altında ele almıştır. Bu açıdan değerlendirildiğinde Gayrimenkul (Taşınmaz); “Özüne bir zarar verilmeksizin bir yerden diğer bir yere taşınamayan eşya” olarak tanımlanmaktadır (Özta, 2002).

Gayrimenkul türlerini yaygın olarak kullanılan Arsa, Arazi, Bina, Konut, Ticari olarak ifade edebiliriz.

3.2. Gayrimenkul Yönetim Sistemi ve CBS

Gayrimenkul Yönetim Sistemi (GYS) gayrimenkuller ve gayrimenkullere bağlı bilgilerin kayıt edildiği, iş takibinin yapıldığı, çeşitli analiz ve raporlamalar ile karar destek mekanizmalarının oluşturulduğu yönetim bilişim sistemleridir.

Gayrimenkullerin pazar değerlerinin belirlenmesi aslında onların en verimli ve en iyi kullanımlarının belirlenerek yararlılıklarının bulunması anlamına gelmektedir. Örneğin uygulama imar planı olmayan yerde bir gayrimenkule değer biçerken nazım imar planından farklı bir görüş ile değer belirlenir ise kat ve kullanım alanı farklı olacağından değer yanlış tespit edilir. Gayrimenkul değerlemesi yapılırken aslında gayrimenkulün yararlılığını belirlemektir. Değerlemede kullanılan metotlarda bu yararlılık derecesinin belirlenmesi içindir. Dolayısıyla taşınmazın değerine etki eden tüm faktörler, yararlılık ile mülkün değeri arasındaki ilişkiyi bulmaya yöneliktir. Yararlılık kavramı kesin bir gerçekliği ifade eden bir kavram olmayıp, göreceli ve mukayeseli bir kavramdır.

Aslında değerlendirme farklı kişiler tarafından yapılan bir taktır. Gayrimenkul sektöründe de görüldüğü gibi arazi için değerlendirme esnasında bazı bölgelerde arazinin

ürettiği ürün değerine bakılırken bazı bölgelerde ise geleceğe yönelik gelişimine bakılmaktadır. Arsa değerlemesinde ise eğitim, sanayi ve kentsel yoğunluğa bakılarak ihtiyacın karşılanmasına bakılmaktadır. Bunları kısaca fiziki ve ekonomik faydalar çerçevesinde bakılmaktadır diyebiliriz.

Belirli bir mülkün kullanımı ve piyasada genellikle ne şekilde alım-satıma konu olduğuna bakılarak yapılmaktadır. Bazı mülkler için en yüksek fayda, söz konusu mülkün tek başına işletilmesiyle elde edilir. Diğer mülkler ise bir grubun parçası olarak işletiliyorsa daha fazla değere sahip olabilir. Örneğin otel, restoran ya da perakende satış mağazaları zinciri gibi ticari kurumların sahipliği ya da yönetimindeki mülkler bu kapsamda değerlendirilebilir. Bu nedenle bir mülkün yararlılığı incelenirken, onun tek başına olmasıyla bir grubun parçası olması arasında ayırım yapılması gerekmektedir (SPK, 2007).

Taşınmaz değerlemesi klasik olarak; emsal yöntemi, gelir yöntemi ve maliyet yöntemi olmak üzere üç farklı modele göre gerçekleştirilmektedir. Emsal yöntemi, benzer taşınmazların verilerinin karşılaştırılarak analiz edilmesi esasına dayanmaktadır (Smith vd, 1973). Bu yaklaşım ile mülklerin satışı ve ilgili piyasa verileri dikkate alınmakta ve karşılaştırmaya dayalı bir işlemle değer takdir yapılmaktadır. Gelir yöntemi, gelir getiren taşınmazlar için kullanılması uygun bir yöntem olup (Ring, 1972), bir taşınmazın geri kalan ekonomik ömrü içinde bir yatırımcı veya bir kullanıcı için muhtemel net gelir akışını esas almaktadır (Güngör, 1999). Gelir yöntemine göre Pazar değerinin saptanması, taşınmazın gelir yaratma kapasitesi ile ölçülmekte (SPK, 2007) ve değer, mülk sahipliğinden kaynaklanan gelecekteki beklentilerin şimdiye indirgenmesiyle belirlenmektedir (Ficek vd, 1976). Maliyet yöntemi ise çoğunlukla emsal yönteminin yapılaşmış parseller için eksik veya yetersiz satış fiyatları nedeniyle uygulanamaması ya da bir güvensizlik olması durumunda veya otel, fabrika veya bahçeli ev gibi üzerinde yapı bulunan ve kira gelirleri bilinmeyen yapı taşınmazların mevcudiyeti durumunda kullanılmaktadır (Açlar, Çağdaş, 2002).

Bu üç yöntemin yanı sıra CBS alanındaki teknolojik gelişmeler taşınmaz değerlemesine bir yöntem daha sağlamıştır. “Toplu Değerleme” adı verilen bu yöntem, Uluslararası Değerleme Standartları arasında da yerini almıştır. Toplu

değerleme sürecinde esas alınan değer pazar değeridir, dolayısıyla Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak yapılan toplu değerlendirme işlemine tabi taşınmazların pazar değerleri bulunur.

Gayrimenkullerin yönetilebilmesi için değer, mülkiyet ve pazar analizi bilgilerinin GYS’de en doğru şekilde yer alması gerekmektedir. Bu kapsamda GYS’de kayıt edilecek verileri; Portföy(Gayrimenkul Türü, Ada, Parsel, Alan, İmar Türü vb.), Müşteri (Mülk Sahibi, Yatırımcı, Tedarikçi vb.) ve CBS (Katmanlar, Önemli Noktalar, Altlıklar, Çizim Araçları vb.) olarak üç gruba ayırabiliriz. Bu verilerin bir kısmı gayrimenkulün kendisine yönelik veriler iken bir kısmı coğrafi ve beşeri verilerdir.

3.3. GYS Kullanım Alanları ve Gayrimenkul Sektörü

Gayrimenkul Yönetim Sistemi (GYS); yerel yönetimler, değerlendirme kuruluşları, finans şirketleri, müşavirlik firmaları, gayrimenkul yöneticileri ve hukukçular başta olmak üzere birçok sektörde kullanılmaktadır.

Gayrimenkul sektöründe portföye göre ve satıcı merkezli bir yaklaşım bulunmaktadır. Oysaki doğru teknik analizler, sosyal iletişim ve pazarlama faaliyetleri ile alıcı odaklı bir yaklaşım kurmak suretiyle potansiyeli değerlendirmek veya yeni potansiyel oluşturmak gerekmektedir.

Gayrimenkul ve inşaat firmaları haritalar ve sanal gerçeklikler ile müşteri odaklı çoklu ortam (multimedya) teknolojilerini, CBS ve YBS’yi entegre kullanarak ön plana çıkıyor. Ancak Türkiye’deki inşaat ve gayrimenkul sektörü temsilcileri gerek nitelikli insan yetersizliği gerekse maddi kaynaklardan dolayı bu teknolojik geliştirmeleri yapamamaktadır.

Gayrimenkul sektörünün, ulusal veya küresel birçok faktör ve beklentilerden ciddi olarak etkilenen hareketli bir yapısı bulunmaktadır. Ülkemizde de ekonomik göstergeler, hükümet politikaları ve faiz oranları nedeniyle de sektör zor günler geçirmektedir.

1999’da deprem sonrasında gayrimenkul pazarında değişime yol açan temel bir unsur olarak gayrimenkul sektöründe ciddi bir kriz yaşanmıştır. Bu krize ilişkin

sinyaller, işletme içi ve dışı sinyaller olmak üzere iki grupta ortaya çıkmıştır. İşletme içi sinyaller; yönetim yetersizliği, yeni yöntemlere geçişte tutuculuk, karar vermede aksaklıklar, iletişim bozukluğu, finansal tablo göstergelerindeki istikrarsızlık, satışların düşmesi, işletme kaynaklarındaki yetersizlik ve kapasite yetersizliğidir. İşletme dışı sinyaller ise; ekonomik, psikolojik, teknolojik, yasal sinyaller ve afetlerdir (Karabulut, 2002). Deprem sonrası uzun süre boyunca konut fiyatları çok düşük seviyelerde kalmış ve az katlı, depreme dayanıklı konutlara talep artmıştır. Bu gelişmelere istinaden gayrimenkul sektörü de satış politikalarını düzenlemeye gitmiştir.

Olumlu veya olumsuz tüm dış faktörler emlak sektörüne doğrudan etki etmekte ve sektörel hareketliliği zayıflatabilmektedir. Ayrıca faiz oranları bile insanları gayrimenkul yatırımına teşvik edebiliyor veya yatırım yapmasını engelleyebiliyor. Bunun en iyi örneklerini günümüz ekonomisi konut satış oranlarında da rahatlıkla görebiliyoruz.

Gayrimenkul sektöründe satıcı ve alıcı diye kısaca bahsedebileceğimiz iki müşteri profili yer almaktadır. Aracılık ve arabuluculuk rolünü üstlenen portföy yöneticileri iki profil arasında işlemlerini yapmaktadırlar.

Gayrimenkul firmaları ellerindeki portföy büyüklüğü ne kadar fazla olursa o kadar potansiyel alıcıya ulaşacaklarını düşünürler. Oysa ki müşteri odaklı yaklaşarak teknik analizler ile portföyü yaratma ve talep üretirlerse satışa döneceğini unutmaktadırlar. Portföy havuzunun büyüklüğü talep edilen kriterler ile uyuşmaz ise müşteri için bir değer yaratmamakta ve satışa dönmemektedir.

Rekabetin yoğun yaşandığı ve aynı ya da benzer ürünleri satan birden çok satıcının olduğu piyasalarda müşteri odaklı olmak satışın gerçekleşmesinde temel kural olmalıdır, çünkü firma açısından bakıldığında pazarda tek olmak diye bir durum kendi gayrimenkul ortaklıkları bulunmadığı sürece hiçbir ürün için söz konusu değildir. Hatta sadece satış odaklı değil, hizmet sunulduktan sonra da müşteri memnuniyeti takip edilmelidir (Kotler ve Armstrong, 1993).

Böylece müşteri bağlılığı korunmuş olacağı gibi alıcılar alışverişlerinden sonrada gayrimenkulün satımı veya kiralanmasında da potansiyel müşteri havuzuna

aktarılabilmektedir. Hatta çeşitli takas imkanlarına altyapı hazırlayarak bir müşteri hem alıcı hem satıcı olarak değerlendirilebilir. (Rodoplu Şahin, Uslu, 2013).

Literatür incelendiğinde ülkemizde Gayrimenkul Yönetimi amaçlı olarak kullanılmakta olan web tabanlı birkaç uygulama tespit edilmiştir.

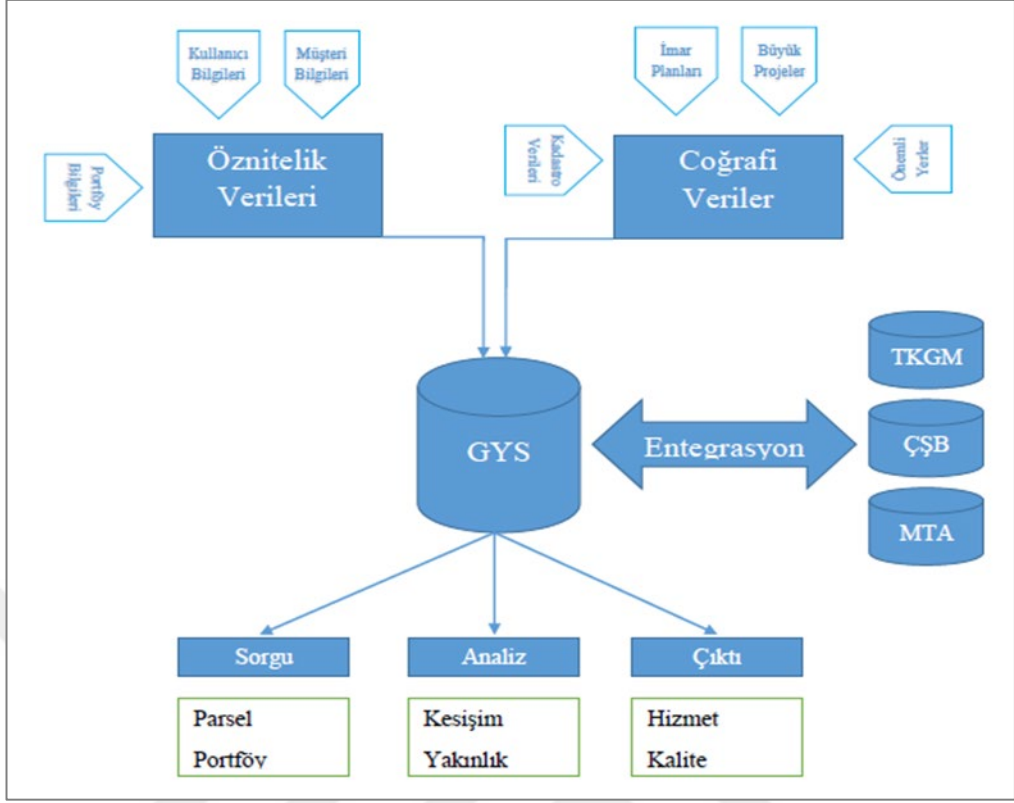
RE-OS MLS (URL-4) adlı uygulamada gayrimenkul, müşteri ve kullanıcı bilgileri bulunmakta ve ilan siteleri ile entegre çalışmaktadır. Kullanıcı bu bilgileri harita üzerinde görüntüleyerek detaylarına erişebilmekte ve diğer paydaşlar ile paylaşabilmektedir.

Diğer bir uygulama Emlak Asistanım (URL – 5) ise yine metinsel verileri kullanarak portföyü harita üzerinde gösterme, detaylarına erişim, muhasebe işlemleri, sözleşme bilgileri ve sözel raporlamalar yapabilmektedir.

Bunların dışında yerli literatürde taşınmaz değerlemeye yönelik olarak CBS tabanlı sistem önerileri (bildiri, makale vb.) yapılmışsa da gayrimenkul yöneticilerinin kullanımına yönelik olarak çalışan bütünlük bir bilgi sistemi önerisi henüz yapılmamıştır.

Geliştirdiğimiz PİRGİS uygulaması ile, belirtilen literatür çalışmalarının dışında; CBS tabanlı harita üzerinde görüntüleme, diğer bilgi sistemleri ile entegrasyon sayesinde sorgulayarak portföye erişme, coğrafi veriler ile birlikte görüntüleyerek değerlemeye dair analizler yapma ve çizim yeteneği ile kullanıcıların kendi haritalarını üretmesi sağlanmıştır. Sistem sayesinde mevcut verileri ile birlikte değerlemeye esas diğer bilgileri kullanarak müşteri odaklı satış yapılması da mümkündür.

Tez çalışmasında önerilen sisteme uygun olarak düzenlenen ve uygulamalara esas olan gayrimenkul yönetim sistemi ile Şekil 3.1' de gösterildiği gibi; CBS tabanlı GYS modeli ile gayrimenkul firmalarının öznitelik – coğrafi verileri ile birlikte diğer bilgi sistemlerinden sağlanan coğrafi web servis verilerini web tabanlı harita üzerinde görüntüleyip analiz ve sorgulamalar yapılabilmektedir.



Şekil 3.1. CBS Tabanlı GYS Modeli (PIRGİS) & İlişkileri.

4. ÖZGÜR/AÇIK KAYNAK KODLU YAZILIM

4.1. Ö/AKK Yazılım

Ö/AKK yazılım, kodların istenildiğinde okunabildiği, yazılımın çalışma prensipleri, hangi kaynakları ne kadar kullandığı gibi bilgilerin rahatlıkla incelendiği ve kodların istenildiği gibi dağıtılabildiği 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 (Şahinsoy, 2011).

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.

Özgür yazılımlar, üretim süreci yaratıcı, fikir aşamasından itibaren sorgulanabilir, gelişim ortaklaşa yürütülür ve hatalar bütün paydaşlar tarafından görülüp aşama aşama düzeltilir (URL-1).

4.2. Dünya’da ve Türkiye’de Ö/AKK Yazılımları

Ö/AKK yazılımlar eğitim, sanayi, finans, kamu, yerel yönetim ve diğer birçok alanda geniş kitlelere ulaşmaktadır. Uygulamalara bakıldığında ise işletim sistemleri, veri tabanları, güvenlik, oyun ve CBS gibi önemli alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Günümüzde yenilikçi teknoloji firmaları IBM, Microsoft, Google, Esri, Autodesk ve Tesla'nın açık kaynak koda yaptığı yatırımlar veya destekler ön plana çıkmaktadır.

Ö/AKK CBS yazılımlarının kullanım oranı günümüzde özellikle web tabanlı CBS teknolojilerindeki gelişmeler ve OGC tarafından belirlenen standartların geliştirilmesiyle artmaya başlamıştır. Farklı yazılımlar arasındaki verilerin paylaşımı ve belirli standartlar sayesinde kullanıcılar farklı CBS yazılımlarını aynı projede kullanabilmektedir.

2006 yılında açık kaynak kodlu CBS yazılımları hazırlamak ve destek olmak için kurulan Open Source Geospatial Foundation (OSGeo) vakfı birçok gönüllüden ve özel firmalardan destek almaktadır. Tablo 4.1. 'de OSGeo tarafından yürütülen önemli projelerin bazıları, bağlantı adresleri ve kısa açıklamaları yer almaktadır.

OSGeo, bugüne kadar yüzlerce açık kaynak kodlu CBS yazılım projelerini hayata geçirmiştir. Her sene farklı yerlerde düzenlediği konferanslarda teknolojilerin geldiği noktayı da tartışmaktadırlar. (URL-2).

Tablo 4.1. Osgo'nun Yürüttüğü Projelerden Örnekler Ve Kullanım Alanları.

| Proje | Bağlantı | Açıklama |
|------------|---|--|
| GeoServer | http://geoserver.org/ | Coğrafi verileri işlemek, düzenlemek ve paylaşmak için yazılmış Ö/AKK java tabanlı uygulamadır. Uygulama OGC standartlarında WMS, WFS ve TMS gibi başlıca coğrafi servisleri kolayca yayınlayabilmektedir. |
| PostgreSQL | https://www.postgresql.org/ | Güvenli, yetenekli ve performanslı İVTYS yazılımıdır. Uzun yıllardır geliştirilmektedir. |
| OpenLayers | https://openlayers.org/ | Web tarayıcılarında harita katmanlarını dinamik olarak görüntülemeye yarayan sade bir javascript kütüphanesidir. |
| Leaflet | https://leafletjs.com/ | Openlayers gibi interaktif haritalar hazırlamamızı sağlayan kullanıcı dostu ve mobil uyumlu javascript kütüphanesidir. Son yıllarda oldukça yaygın kullanılmaktadır. |
| PostGIS | https://postgis.net/ | PostgreSQL İVTYS yazılımının eklentisi olan PostGIS spatial(konumsal) verilerin saklanması için kullanılmaktadır. |
| gvSIG | http://www.gvsig.com/en | Masaüstü CBS yazılımlarından biridir. |
| QGIS | https://qgis.org/tr/site/ | Dünya'da ve Türkiye'de çok yaygın kullanılan masaüstü CBS yazılımıdır. Birçok dilde geliştirme yapabilir veya geliştirilen eklentileri kolayca indirerek işinizi sorunsuzca yapabilmenizi sağlar. |

5. UYGULAMA

Şekil 1.1 de genel diyagramı verilen sisteme (PİRGİS) uygun olacak biçimde, tanımlanan coğrafik verileri kullanarak taşınmazlara ilişkin gerçekçi değerlendirme yapılabilmesi amacıyla; araştırma konusu olan uygulamada örnek gayrimenkul verileri (sözel ve konumsal) coğrafik veritabanına aktarılarak Ö/AKK masaüstü CBS yazılımları ile düzenlenmiş ve web servisleri yayın için hazırlanarak kullanıcıların kullanımına açılacak örnek bir uygulama geliştirilmiştir.

5.1. Kullanılan Yazılımlar

Çalışmamda kullandığım yazılımları seçerken performanslı, kullanıcı dostu, kolay geliştirilebilir, yaygın kullanılan, ihtiyaçlara azami şekilde cevap verebilecek ve en önemlisi OGC vb. standartlara uygun olması kriterleri göz önünde bulundurulmuştur. Bu kriterler ışığında uygulama kullanılmak üzere seçilen yazılımlar;

- PostgreSQL (İVTYS)
- PostGIS (PostgreSQL Spatial Eklentisi)
- GeoServer (CBS Web Sunucusu)
- QGIS (Masaüstü CBS Yazılımı)
- Leaflet (İnteraktif Harita Kütüphanesi)

olarak belirlenmiştir.

PostgreSQL; ilişkisel veritabanı modeli kullanan, SQL standart sorgu dilini destekleyen, performanslı, güvenli ve birçok farklı yetenekleri olan veritabanı yönetim sistemidir.

PostGIS; PostgreSQL veritabanınının coğrafi verileri saklaması için geliştirilen bir eklentidir. OGC sertifikasına sahip ve “Simple Features SQL” standartlarını desteklemesi ile günümüzde çok önemli projelerde kullanılmaktadır.

GeoServer; Java temelli bir yazılım olan GeoServer, konumsal verilere ulaşmayı ve bu verilerle çalışmayı sağlar. OGC standartlarında üretilen servislerin

oluşturulmasını sağlayan GeoServer, veri kaynağı olarak vektör ve raster veriler kullanabilmenin yanı sıra farklı web formatlarını da destekler. Leaflet ve Openlayer gibi kütüphanelerin coğrafi servis üreticileri sayesinde GeoServer tarafından yayınlanan konumsal veriye ulaşılmasını, sorgulanmasını ve düzenlenmesini sağlar.

QGIS; konumsal verileri görüntülemeye, düzenlemeye ve analiz etmeye yarayan masaüstü CBS yazılımıdır. Uluslararası kabul görmüş CAD ve CBS türlerini destekleyen işlevselliğe sahip QGIS diğer Ö/AKK yazılımlar ile de entegre çalışmaktadır.

Leaflet; mobil, kullanıcı dostu ve interaktif haritalar için geliştiricilerin ihtiyaç duyduğu tüm özellikler sahip veya geliştirilebilir Ö/AKK javascript kütüphanesidir. Sade, performanslı, çok sayıda eklenti ile genişletilebilir ve tüm tarayıcılar ile uyumlu çalışan kaynak koda sahiptir.

5.2. Verilerin Elde Edilmesi

Örnek gayrimenkul veri kümesi Bursa merkezli ve Marmara bölgesinde aktif çalışmalar yapan bir gayrimenkul danışmanlık firmasından temin edilmiştir. Şekil 5.1.'de temin edilen veriler (portföy ve müşteri bilgileri) bulunmaktadır.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | |
|----|--|-------|-----------|------------|-----|--------|------------|---------|---------|----------------|-------------------|---------|
| 1 | Başlık | İl | İlçe | Semt | Ada | Parsel | Fiyat | Brüt M2 | Durum | Kapanış Tarihi | İlan Giriş Tarihi | Kapanma |
| 2 | (2686) Badirga | Bursa | Nilüfer | Badirga | 0 | 2686 | 425.000 TL | 2150 | Aktif | | 11.08.2017 | |
| 3 | (381) Karacabey - İnkaya | Bursa | Karacabey | İnkaya | 0 | 381 | 90.000 TL | 2440 | Kapandı | 10.07.2018 | 17.07.2018 | Satıldı |
| 4 | (677) CANBAZ | Bursa | Karacabey | Canbaz | 0 | 677 | 42.000 TL | 4000 | Kapandı | 27.12.2017 | 17.11.2017 | Satıldı |
| 5 | (428) Gökkökü (Alper Ravanoğlu satıldı) | Bursa | Nilüfer | Gökkö | 0 | 428 | 110.000 TL | 585 | Kapandı | 7.08.2017 | 20.07.2017 | Satıldı |
| 6 | (3670) Hürriyet ARSA | Bursa | Karacabey | Hürriyet | 0 | 3670 | 324.000 TL | 756 | Aktif | | 11.08.2017 | |
| 7 | (329) Muratlı | Bursa | Karacabey | Muratlı | 0 | 329 | 77.500 TL | 6250 | Pasif | | 8.08.2017 | |
| 8 | (2485) Hürriyet Dağkorusu (Bilgin Altıntaş satıldı) | Bursa | Karacabey | Hürriyet | 0 | 2485 | 46.000 TL | 1512 | Kapandı | 6.07.2017 | 6.07.2017 | Satıldı |
| 9 | (2711) Hürriyet (Şerif Argın Satıldı) | Bursa | Karacabey | Hürriyet | 0 | 2711 | 105.000 TL | 1440 | Kapandı | 6.07.2017 | 5.06.2017 | Satıldı |
| 10 | (2536) Hürriyet (Özgür Öztürk satıldı) | Bursa | Karacabey | Hürriyet | 0 | 2536 | 105.000 TL | 1527 | Kapandı | 4.07.2017 | 5.06.2017 | Satıldı |
| 11 | (2824) Hürriyet (Nesime Çavuş satıldı) | Bursa | Karacabey | Hürriyet | 0 | 2824 | 105.000 TL | 1408 | Kapandı | 4.07.2017 | 5.06.2017 | Satıldı |
| 12 | (1817) Hürriyet (Nesime Çavuş satıldı) | Bursa | Karacabey | Hürriyet | 0 | 1817 | 113.000 TL | 1375 | Kapandı | 4.07.2017 | 3.06.2017 | Satıldı |
| 13 | (2200) Hürriyet (Nesime Çavuş satıldı) | Bursa | Karacabey | Hürriyet | | 2200 | 105.000 TL | 1190 | Kapandı | 4.07.2017 | 5.06.2017 | Satıldı |
| 14 | (172/21) Mudanya Talatbey 'de Liman Proje Bölgesinde | Bursa | Mudanya | Yalçılık | 172 | 21 | 234.000 TL | 2462 | Kapandı | 11.10.2016 | 15.06.2017 | Satıldı |
| 15 | (3368) Hürriyet Arsa | Bursa | Karacabey | Hürriyet | 0 | 3368 | 235.000 TL | 732 | Kapandı | 14.09.2017 | 23.11.2016 | Satıldı |
| 16 | (2717) Hürriyet | Bursa | Karacabey | Hürriyet | 0 | 2717 | 105.000 TL | 1335 | Kapandı | 4.07.2017 | 3.06.2017 | Satıldı |
| 17 | (321) Balabanlık | Bursa | Mudanya | Balabanlık | 0 | 321 | 139.500 TL | 882 | Kapandı | 14.08.2017 | 18.08.2016 | Satıldı |
| 18 | (140/472) Talatbey (Erkut Ocak Satıldı) | Bursa | Mudanya | Tiratlı | 140 | 472 | 50.000 TL | 709 | Kapandı | 3.06.2017 | 17.08.2016 | Satıldı |
| 19 | (255) Hürriyet (Salim İlgören Satıldı) | Bursa | Karacabey | Hürriyet | 0 | 255 | 60.000 TL | 1598 | Kapandı | 17.05.2017 | 17.02.2017 | Satıldı |
| 20 | (17) Hürriyet Dağkorusu (Salim İlgören satıldı) | Bursa | Karacabey | Hürriyet | 0 | 17 | 65.000 TL | 1600 | Kapandı | 17.05.2017 | 23.11.2016 | Satıldı |
| 21 | (176/55) Çepni (Yusuf Öskök satıldı) | Bursa | Mudanya | Çepni | 176 | 55 | 120.000 TL | 234 | Kapandı | 17.05.2017 | 18.08.2016 | Satıldı |
| 22 | (2957) Hürriyet (Salih Balıkcı Fikret) | Bursa | Karacabey | Hürriyet | 0 | 2957 | 42.000 TL | 1539 | Kapandı | 24.04.2017 | 24.04.2017 | Satıldı |
| 23 | (2373) Hürriyet (Batu Atlıer) | Bursa | Karacabey | Hürriyet | 0 | 2373 | 42.000 TL | 1403 | Kapandı | 24.04.2017 | 24.04.2017 | Satıldı |
| 24 | (2188) Hürriyet (Hatice Tükenmez Satıldı) | Bursa | Karacabey | Hürriyet | 0 | 2188 | 42.000 TL | 1152 | Kapandı | 24.04.2017 | 24.04.2017 | Satıldı |
| 25 | (2808) Hürriyet (Hatice Tükenmez Satıldı) | Bursa | Karacabey | Hürriyet | 0 | 2808 | 43.000 TL | 1200 | Kapandı | 24.04.2017 | 24.04.2017 | Satıldı |
| 26 | (1482) Hürriyet (Dr Mustafa altındağ satıldı) | Bursa | Karacabey | Hürriyet | 0 | 1482 | 42.000 TL | 1682 | Kapandı | 24.04.2017 | 24.04.2017 | Satıldı |
| 27 | (295) Hürriyet Küçükova (Şakir Duman Satıldı) | Bursa | Karacabey | Hürriyet | 0 | 295 | 60.000 TL | 1524 | Kapandı | 30.01.2017 | 23.11.2016 | Satıldı |

Şekil 5.1. Gayrimenkul Veri Kümesi Örneği.

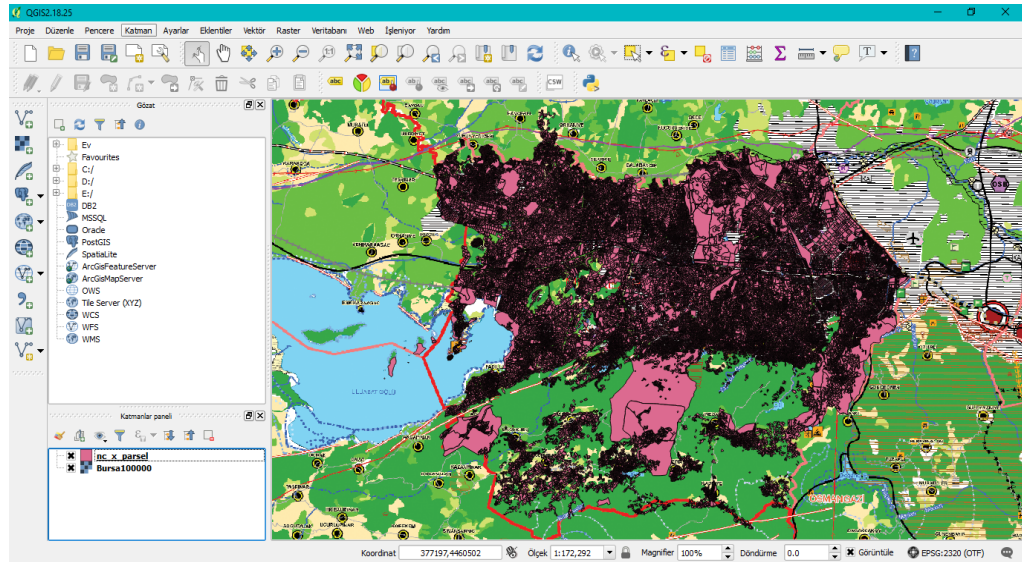
Çalışma bölgesinde deprenselliğin değerlemeye olan etkisini de incelemek üzere, jeolojik formasyon, dirifay ve deprem bölgesi dereceleri haritaları Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Bilimsel Dokümantasyon ve Tanıtım Dairesi Başkanlığı Yer Bilimleri Harita Görüntüleyici ve Çizim Editörü uygulamasından alınmıştır

(URL-3). Uygulamanın katmanlarında jeolojik harita türleri, periyodik deprem noktaları haritası ve indeksler bulunmaktadır (Şekil 5.2.).



Şekil 5.2. Yer Bilimleri Harita Görüntüleyici ve Çizim Editörü.

İmar Planı ve Kadastro verileri Bursa Büyükşehir Belediyesi Emlak İstimlak Dairesi Başkanlığı CBS Şube Müdürlüğü'nden temin edilmiştir (Şekil 5.3.).

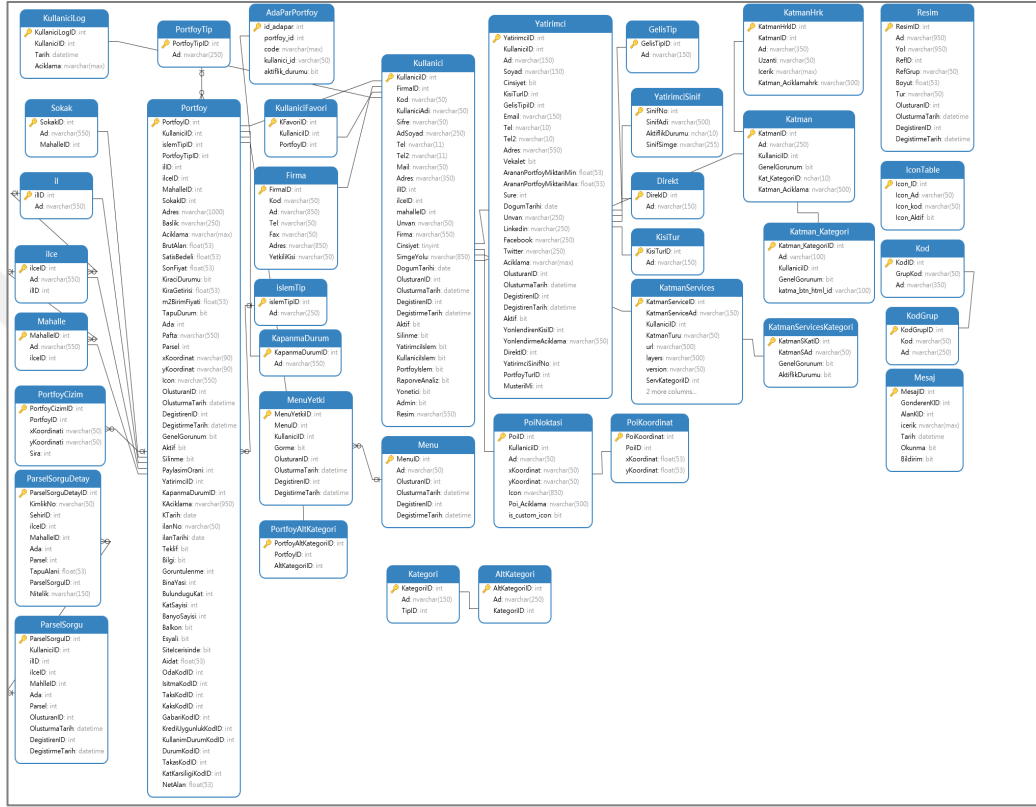


Şekil 5.3. Kadastro ve Plan verisinin QGIS ile Görünümü.

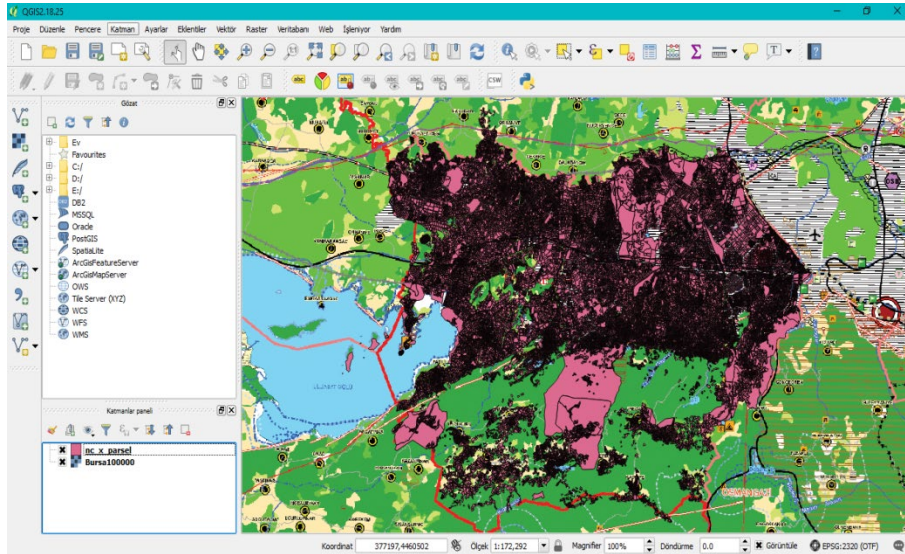
5.3. GYS Coğrafi Veritabanının Oluşturulması

Gayrimenkul yöneticilerini ihtiyaç duyabileceği alanlar ilgililerle yapılan konsültasyonlar sonucu veritabanında yer alacak veriler tablolar halinde

düzenlenerek Şekil 5.4’ deki veritabanı tablo yapısı oluşturulmuştur. Veritabanında yer alacak tablolar ve ilişkilerinin düzenlendiği bütünsel yapı Şekil 5.4 te gösterilmiştir. Buna göre portföy tablosunda sözel ve konumsal veriler ile bu tablo ile ilişkili Müşteri, Kategori, Kullanıcı vb. özel tabloları PostgreSQL araçları ile aktarılmıştır.



Şekil 5.4. PIRGIS Gayrimenkul Yönetim Sistemi Veritabanı Yapısı.



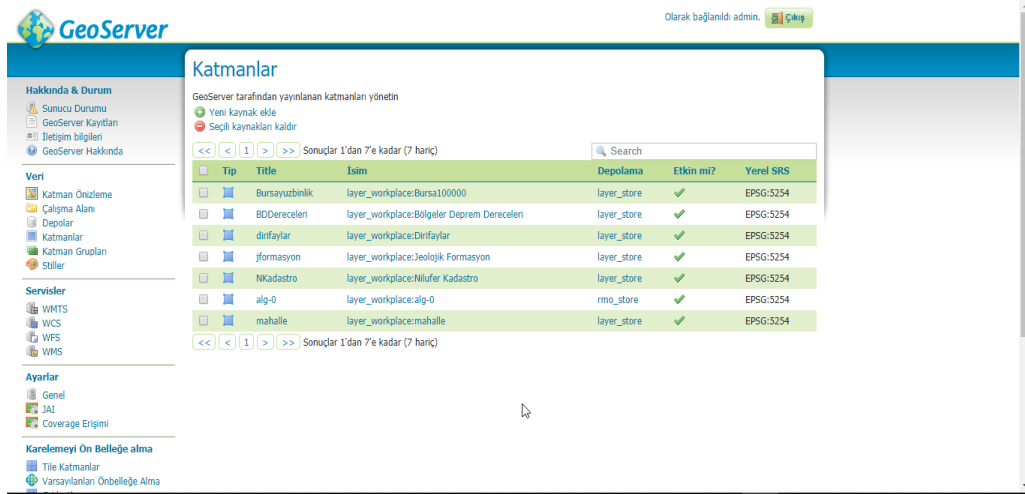
Şekil 5.5. Plan ve Kadastro Verisi Düzenlenerek QGIS Görünümü.

Kadastro ve plan kısmında vektör veriler CAD formatından CBS formatına, raster veriler ise GeoServer destekli formata dönüştürülmüştür. Şekil 5.5. de Bursa İli çevre düzeni planı ve Nilüfer ilçesi kadastro haritası yer almaktadır.

Jeolojik Formasyon, Deprem Derecesi Bölgeleri ve Diri Fay haritaları MTA CBS uygulamasından KML formatında indirilmiş ve QGIS ile düzenlenerek yayın için hazırlanmıştır. (Şekil 5.5.).

5.4. WMS Servislerinin Hazırlanması

Veri hazırlama kısmı aşamasından sonra portföy yönetiminde kullanılacak katman verilerinin GeoServer üzerinde yayınlanması sağlanmıştır. Veri paylaşımının sağlanabilmesi için Geoserver ile WMS servisleri oluşturuldu. Yayınlanan coğrafi verilerin katmanlarda analiz aracı olarak kullanılması sağlandı. Geliştirilen GYS uygulamasının yayınlanan WMS katmanları Şekil 5.6' da gösterilmektedir.



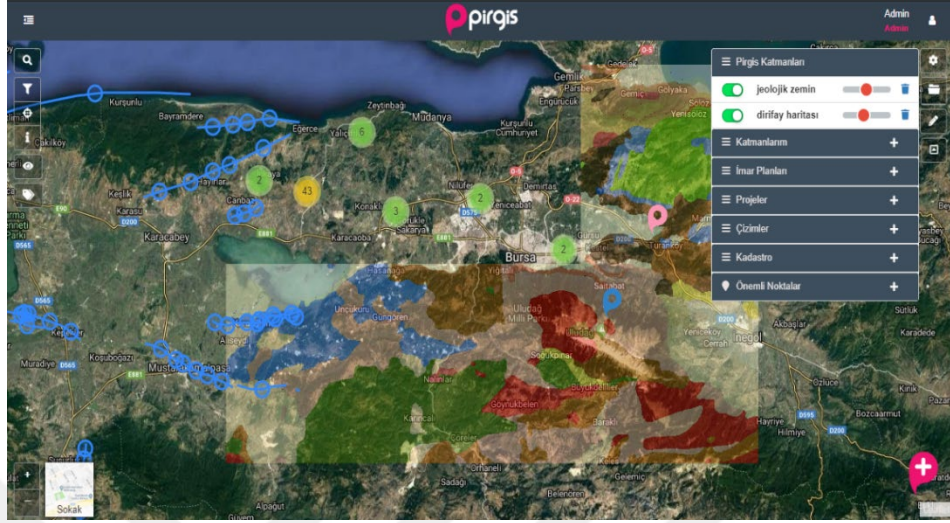
Şekil 5.6. Pirgis Uygulaması WMS Katmanları.

5.5. Web Uygulamasının Geliştirilmesi

Leaflet kütüphanesi kullanılarak geliştirilen bu web uygulamasında; daha önce CBS tecrübesi olmayan gayrimenkul yöneticilerinin verileri hızlı ve kolay bir şekilde görüntüleyebilecek ve konumsal analizler yapabilecek hale gelmesi sağlandı.

Geliştirilen teknolojiler ve araçlar sayesinde detaylı sorgulamanın yapılması ve dış unsurlara ulaşılması ile faktörleri belirleyerek portföylerin verimli yönetilmesi

gerçekleştirildi. Şekil 5.7’ de portföyler ve katmanların bir arada görüldüğü web uygulamasının genel görünümü yer almaktadır.

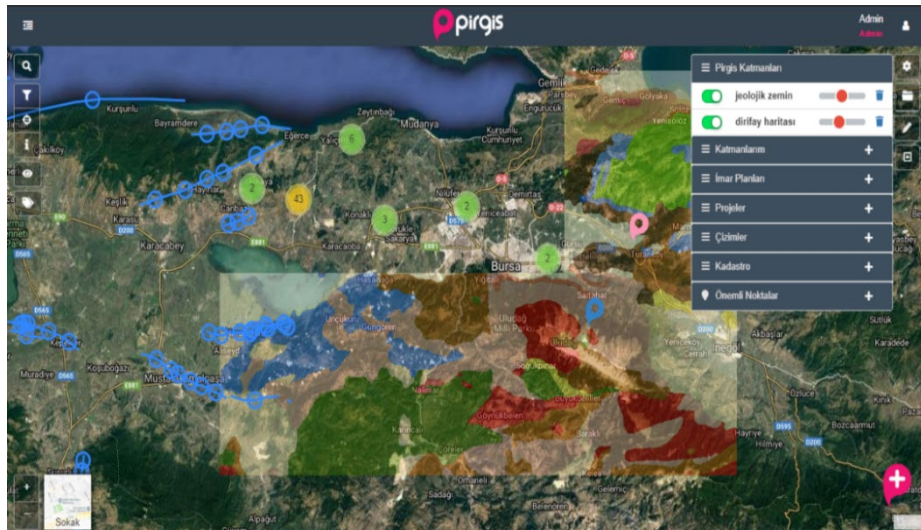


Şekil 5.7. Geliştirilen Web Uygulaması Genel Görünümü.

5.6. PİRGİS Gayrimenkul Yönetim Sistemi

Gayrimenkul yöneticileri PİRGİS GYS uygulamasında portföylerini tüm özellikleri ile sisteme aktarabilir, ilişkili veri setlerini (Kadastro, Plan vb.) birlikte görüntüleyebilir ve satış faaliyetlerine ilişkin farklı analizler yapabilirler.

Gayrimenkul değerini etkileyen en önemli dış faktörleri (Deprem Bölgeleri, İmar Planları, Kadastro, Jeolojik Zemin Türü vb.) portföy bilgisi olarak kaydedebilir ve harita üzerinde analiz edebilirler (Şekil 5.8).



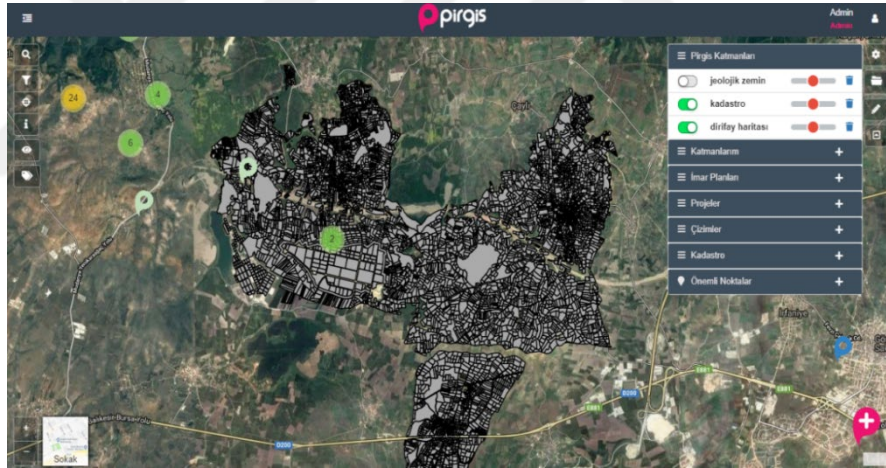
Şekil 5.8. PİRGİS GYS Genel Görünüm - 1.

Hızlı erişim butonları ve TKGM parcel sorgu uygulaması entegrasyonu sayesinde anlık sorgulama yapılmaktadır (Şekil 5.9).

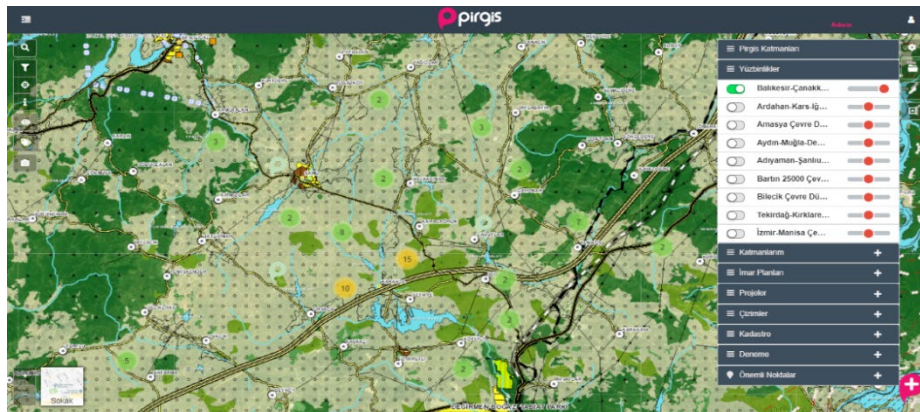


Şekil 5.9. Pirgis GYS Genel Görünüm – 2.

Kadastro haritaları portföyler ile görüntülenmektedir (Şekil 5.10.).



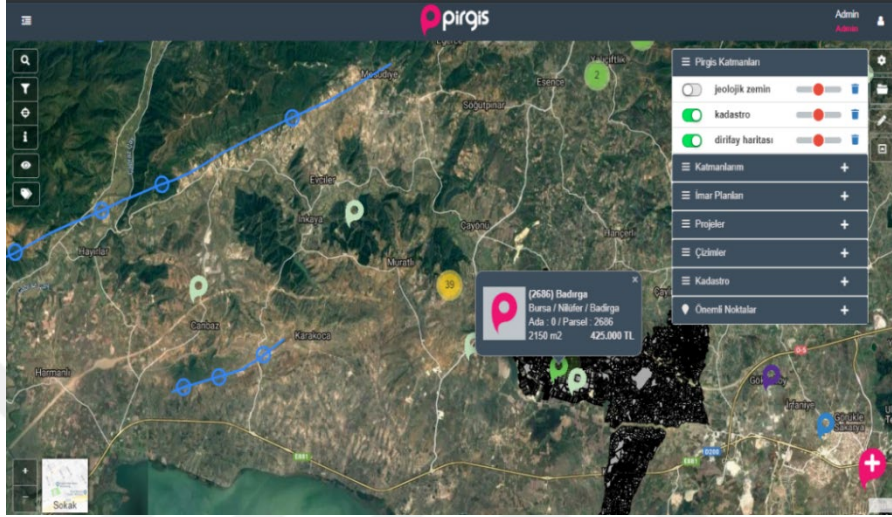
Şekil 5.10. Pirgis GYS Genel Görünüm - 3.



Şekil 5.11. Pirgis GYS Genel Görünüm – 4.

Çevre düzeni planları anlık çizilebilmekte ve şeffaflık ayarlanabilmektedir. (Şekil 5.11.).

Harita ekranında iken portföy önemli bilgileri ön izleme ekranında görüntülenmektedir (Şekil 5.12.).



Şekil 5.12. Pirgis GYS Genel Görünüm – 5.

Ön izleme alanına tıklandığında portföy bilgilerinin yer aldığı detay tablolarına erişilmektedir (Şekil 5.13.).

| | | | |
|--------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| Bina Yaşı : | 15 | Bulunduğu kat : | 3 |
| Kat Sayısı : | 5 | Banyo Sayısı : | 1 |
| Aidat(TL) : | 0 | Deprem Sonrası : | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Balkon : | <input checked="" type="checkbox"/> | Site İçerisinde : | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Eşyalı : | <input type="checkbox"/> | Hasar Durumu : | Az Hasarlı |
| Zemin Türü : | Alüvyon | Isıtma : | Doğalgaz(Kombi) |
| Oda Sayısı : | 3+1 | Kullanım Durumu : | Seçiniz |
| Krediye Uygunluk : | Evet | Takas : | Seçiniz |

Şekil 5.13. Pirgis GYS Genel Görünüm - 6.

İmar durumu bilgileri kategori olarak detay bilgileri arasındadır (Şekil 5.14.).

| İmar Durumu Bilgileri | | | |
|-----------------------|---------|---------------|---------|
| TAKS : | Seçiniz | KAKS(Emsal) : | Seçiniz |
| İnşaat Nizamı : | Ayrık | Kat Adedi : | 3 |

Şekil 5.14. Pirgis GYS Genel Görünüm - 7.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Günümüzde gayrimenkul portföylerinin CBS tabanlı GYS'de işlenmesi ve bu sistemler üzerinden gerçekleştirilen değerlendirme analizleri ile karar destek sistemlerinin oluşturulması, tüm gayrimenkul yönetici-çalışanları için önem arz etmektedir. Gayrimenkul verileri incelendiğinde konum ile ilişkisinin sağlanması açısından kapsamlı bir GYS'nin oluşturulması ve doğru yönetilerek hizmetlerin üretilmesi ihtiyaç haline gelmiştir.

Geliştirdiğimiz PİRGİS uygulaması ile CBS tabanlı harita üzerinde görüntüleme, diğer bilgi sistemleri ile bütünleşik sorgulama ile portföye erişme, coğrafi veriler ile birlikte görüntüleyerek değerlemeye dair analizler yapma ve çizim yeteneği ile kullanıcıların kendi haritalarının üretilmesi sağlanmıştır. Mevcut verileri ile birlikte değerlemeye esas diğer bilgileri kullanarak müşteri odaklı satış yapılması da mümkündür.

Çalışmamda sözel (öznitelik) verilerin tamamının verimli bir şekilde kullanılabilirdiği ve veri kaybı olmaksızın sisteme doğrudan transfer edilebildiği tespit edilmiştir. Coğrafi verilerden imar planlarının yayınlanması ve kullanılması aşamasında, farklı metotlar denenmesine rağmen semboloji ve çizgi kalınlıkları gibi kısımlarda performans açısından henüz istenen seviyeye ulaşamamıştır. Diğer bilgi sistemlerden alınan coğrafi servislerin görüntülenmesi sağlanmış ancak CBS tabanlı analizlerin otomatik olarak gerçekleştirilmesinde problemler yaşanmış ve servis metotlarının girdilerinin paylaşımında bazı sıkıntılar görülmüştür. Veri yapısındaki coğrafi katman gruplarının servis eklenme metotları daha sonraki çalışmalarda irdelenebilir ve geliştirilebilir. Sonuç olarak uygulamada harita üzerinde veriler birlikte görüntülenebilmekte ve kullanıcıların değerlemeye ilişkin yorum yapabilmesi sağlanmaktadır.

Gayrimenkul yöneticileri portföylerini yönetirken CBS tabanlı GYS kullandıkları takdirde verilerini etkin biçimde kullanabilmekte, analiz etmekte ve farklı sorgulamalar ile zamandan tasarruf sağlayabilmektedir. Tercih edilen Ö/AKK CBS

yazılımları ile maddi kaynaklarından da tasarruf yaparken aynı zamanda nitelikli / teknik personeller ile çalışabilirler.

1999 İzmit depremi sonrasındaki yaşanan kriz örneğinde olduğu gibi afet vb. dış faktörlerden etkilenen gayrimenkul sektörü bu tür yazılımlara kazandıracığı farklı analiz yetenekleri ile bu krizlerden daha kısa sürede çıkabilecektir. Bu yaklaşım ile hareket eden gayrimenkul yöneticileri CBS tabanlı GYS (PİRGİS) kullanarak verilerini sistematik bir şekilde kaydedecek, maddi ve insan kaynaklarını daha iyi yönetebilecektir. Aynı zamanda kaliteli bilgi üreterek müşteri odaklı hizmetler sağlayacaktır.

Önerilen sistemin geliştirilmesi için yapılacak gelecek çalışmalarda; coğrafi verilerin (CAD, shp vb.) ek bir düzenlemeye gerek kalmadan sistemde doğrudan kullanılabilmesi ve entegrasyon yapılacak servislerin otomatik eklenmesiyle PİRGİS sistemi daha da gelişecektir.

KAYNAKLAR

Açlar A., Çağdaş V., *Taşınmaz (Gayrimenkul) Değerlemesi*, 1. baskı, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Ankara, 2002.

Güleş H. K., Özata M., *Sağlık Bilişim Sistemleri*, 1. Baskı, Nobel Yayınevi, İstanbul, 2005.

Kalkan S., Haşal F., Bilici A., Doğan Y., Yılmaz H., Bütünleşik Bilgi Sistemleri: Silifke İlçesi Örneği, 5. *TMMOB Uluslararası Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi*, Adana, 15-18 Kasım 2017.

Karabulut E., Kriz Belirtilerini Algılama ve Algılanan Krize Karşı Hazırlıklı Olma, *2002 Ulusal Yönetim ve Organizasyon Kongresi*, Antalya, 23-25 Mayıs 2002.

Kotler P., Armstrong G., *Marketing: An Introduction*, 3rd ed., Prentice Hall. New Jersey, 1993.

Rodoplu Şahin D., Uslu T. Bilgi yönetiminin inşaat ve emlak sektöründeki dönüşüme etkisinin incelenmesi, *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 2013, 8(2), 41-58.

Stair R. M., Reynolds G. W., *Principles of Information Systems*, 5th ed., Course Technology, US, 2001.

Şahinsoy A. K., Açık Kaynak Kodlu CBS Yazılımlarının İmar Planı Verilerinin Yönetilmesinde Kullanımı İstanbul Örneği, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2011, 311886.

Url-1: <http://gnu.org/philosophy/free-sw.tr.html> , (Ziyaret tarihi: 16 Haziran 2019).

Url-2: <http://osgeo.org> , (Ziyaret tarihi: 16 Haziran 2019).

Url-3: <http://yerbilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx> , (Ziyaret tarihi: 18 Haziran 2019).

Url-4: <http://re-os.com> , (Ziyaret tarihi: 01 Temmuz 2019).

Url-5: <http://emlakasistanim.com> , (Ziyaret tarihi: 01 Temmuz 2019).

Yomralıoğlu T., *Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavram ve Uygulamalar*, 1. baskı, Güven Kitap Yayın Dağıtım, Kayseri, 2005:

KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER

Kalkan S., Açık Kaynak Kodlu CBS Yazılımlarının Gayrimenkul Yönetim Sisteminde Kullanımı Pirgis Örneği, *6. Uluslararası Deprem Sempozyumu*, Kocaeli, 25-27 Eylül 2019.



ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Trabzon'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Bursa'da tamamladı. 2006 yılında girdiği Ondokuzmayıs Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Harita Mühendisliği bölümünden 2010 yılında Harita Mühendisi olarak mezun oldu. 2016-2019 yılları arasında Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeodezi ve Jeoinformasyon Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimini tamamladı. 2010 yılından beri, Belediye Bilgi Sistemleri ve Coğrafi Bilgi Sistemleri alanında çalışmalar yapmaktadır. 2018 yılından beri kendi kurduğu MOSK Bilişim Teknolojileri Ltd. Şti.'nde Teknik Koordinatör olarak görev yapmaktadır.

