

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AÇIK KAYNAK KODLU YAZILIM EKLENTİSİ İLE ÜRETİLEN
İNTERNET TABANLI HARİTALARIN MEKANSAL KARAR
DESTEK SİSTEMİ İLE BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ

Emrah Fatih ASILHAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

Uzaktan Algılama ve CBS Programı

Danışman

Dr. Öğretim Üyesi Anime Melis UZAR

Temmuz, 2019

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AÇIK KAYNAK KODLU YAZILIM EKLENTİSİ İLE ÜRETİLEN
İNTERNET TABANLI HARİTALARIN MEKANLSAL KARAR DESTEK
SİSTEMİ İLE BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ**

Emrah Fatih ASILHAN tarafından hazırlanan tez çalışması 12.07.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Harita Mühendisliği Anabilim Dalı, Uzaktan Algılama ve CBS Programı **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Dr. Öğretim Üyesi Anime Melis UZAR

Yıldız Teknik Üniversitesi

Danışman

Jüri Üyeleri

Dr. Öğretim Üyesi Anime Melis UZAR, Danışman

Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Bülent BAYRAM, Üye

Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Dursun Zafer ŞEKER, Üye

İstanbul Teknik Üniversitesi

Danışmanım Dr. Öğretim Üyesi Anime Melis UZAR sorumluluğunda tarafımda hazırlanan Açık Kaynak Kodlu Yazılım Eklentisi İle Üretilen İnternet Tabanlı Haritaların Mekansal Karar Destek Sistemi İle Bütünleştirilmesi başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim

Emrah Fatih ASILHAN

İmza



Bu çalışma, T.C. İstanbul Eyüpsultan Belediyesi'nin kurum içerisinde yapmakta olduğu Coğrafi Bilgi Sistemi çalışmalarında; kuruma destek sağlamak amacıyla altyapı olarak kullanılmıştır.



Aileme
ve
Sevgili dostlarıma

TEŞEKKÜR

Bilimin ve teknolojinin meslek disiplinleri üzerindeki etkilerinden esinlenerek tamamlamış olduğum: “Açık Kaynak Kodlu Yazılım Eklentisi İle Üretilen İnternet Tabanlı Haritaların Mekansal Karar Destek Sistemi İle Bütünleştirilmesi” başlıklı bitirme çalışmamda attığım her adımda maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, bugünlere ulaşmamın baş mimarları olan, beni karşılık beklemeden seven başta sevgili anneciğime ve babacığıma; sadece bir danışman olmayıp, iyi bir rehber olan, beni sıradan bir öğrenciden çok bir evladı olarak gören, emeğini, desteğini, tecrübesini, bilgisini ve sevgisini esirgemeyerek başarı kapısına ulaşmamda ana kahramanlardan biri olan değerli hocam Anime Melis UZAR’a; her zaman iyiliğimi isteyip, beni iyi yerlerde görmeyi dileyen, dualarını üzerimden eksik etmeyen isimlerini yazmaya başlasam sayfaların yetmeyeceği eşsiz dostlarıma ve çalışmamın her aşamasında gerek araştırma yapabilmeme olanak sağlamada, gerek veriye ulaşabilmemde kaynak tahsisinde, gerekse sorun anlarında teknik destek verme konusunda, yeter ki ülkemizde yapılan bilimsel çalışmaların sayıca artması ve kalite yönünden gelişmesi adına destek veren kıymetli arkadaşlarıma teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Yapmış olduğum bu çalışmanın Harita Mühendisliği ve diğer meslek disiplinlerine olumlu yönde katkı yapması, sizlere fayda sağlaması ve gelecek nesillere ışık tutması dileklerle...

Emrah Fatih ASILHAN

SİMGE LİSTESİ	ix
KISALTMA LİSTESİ	x
ŞEKİL LİSTESİ	xii
TABLO LİSTESİ	xiv
HARİTA LİSTESİ	xv
ÖZET	xvi
ABSTRACT	xix
1 Giriş	1
1.1 Literatür Özeti	6
1.2 Tezin Amacı	12
1.3 Hipotez / Orijinal Katkı.....	13
1.4 Web Tabanlı Haritaların Gelişim Evreleri	14
1.5 Karar Destek Sistemleri.....	19
1.5.1 Analitik Hiyerarşi Yöntemi (AHP)	20
1.5.2 ELECTRE Yöntemi.....	21
1.5.3 TOPSIS Yöntemi.....	23
1.6 Karar Destek Sistemleri ve CBS	24
1.7 İnternet Tabanlı CBS.....	25
2 İnteraktif Bilgi Sağlayan Kamu Platformları	26
2.1 Elektronik Kamu Bilgi Yönetim Sistemi (KAYSİS).....	27
2.2 Doğal Afet Sigortalar Kurumu (DASK)	28

2.3 Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü (TKGM).....	29
3 İnternet Tabanlı CBS Servisleri	31
3.1 Ücretli İnternet Tabanlı CBS Servisleri.....	32
3.1.1 Google Maps.....	33
3.1.2 Yandex Haritalar.....	35
3.1.3 Bing Maps.....	35
3.2 Ücretsiz İnternet Tabanlı CBS Servisleri.....	36
3.2.1 Open Street Map.....	36
3.3 Yerli ve Milli CBS Servisleri.....	37
3.3.1 HGM-Küre.....	37
3.3.2 HGM-Atlas.....	39
3.3.3 HGM-Geoportal.....	40
3.3.4 Ulusal Coğrafi Veri Portalı (Geoportal).....	46
3.3.5 İBB Şehir Haritaları.....	47
4 Uygulama	49
4.1 İnternet Tabanlı Harita Üretimi.....	50
4.1.1 Çalışma Alanı.....	50
4.1.2 Kullanılan Veriler.....	51
4.1.3 Sözel Öznitelik Verilerin Elde Edilmesi.....	53
4.1.4 Vektörel Çizim Dosyalarının Elde Edilmesi.....	55
4.1.5 Veri Türlerinin Belirlenmesi.....	55
4.1.6 Oluşturulan Katmanlardan Harita Üretimi.....	57
4.1.7 Verilerin İnternet Ortamında Hazırlanması ve Servis Edilmesi.....	58
4.2 CBS İle KDS Destekli Mekansal Analiz İşlemi.....	59
4.2.1 Vektör Formatlı Harita Üretimi.....	65

5 Sonuçlar ve neriler	69
Kaynakça	79
Tezden retilmiş Yayınlar	88
zgemiş	89



SİMGE LİSTESİ

₺	Türk Lirası
\$	Amerikan Doları
₽	Rus Rublesi
Σ	Toplam Sembolü
W_i	Ağırlık Vektörü
>	Büyüktür
<	Küçüktür
=	Eşittir
\geq	Büyük Eşittir
%	Yüzde
$ ■ _{i \times j}$	i Satırlı j Sütunlu Matris
$\sqrt{\quad}$	Karekök
$ ■ $	Mutlak Değer

KISALTMA LİSTESİ

AHP	Analytic Hierarchy Process
API	Application Programming Interface
CAD	Computer Aided Design
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
ÇŞB	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
DASK	Doğal Afet Sigortalar Kurumu
DBYS	Devlet Belge Yönetim Sistemi
DETSİS	Devlet Teşkilatı Merkezi Kayıt Sistemi
ELECTRE	Elimination Et Choix Traduisant la Réalité
EPSC	European Petroleum Survey Group
HDD	Hard Disc Drive
HEVT	Hizmet Envanteri Veri Tabanı
HEYS	Hizmet Envanteri Yönetim Sistemi
HGM	Harita Genel Müdürlüğü
HSYS	Hizmet Standartları Yönetim Sistemi
HYS	Hizmet Yönetim Sistemi
İBB	İstanbul Büyükşehir Belediyesi
KAYSİS	Elektronik Kamu Yönetim Bilgi Sistemi
KBS	Kent Bilgi Sistemi
KMA	Kamu Memnuniyet Anketi
KMS	Kamu Mevzuat Sistemi
MAKS	Mekansal Adres Kayıt Sistemi
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı

MEOP	Milli Emlak Otomasyon Projesi
MGRS	Military Grid Reference System
MSB	Milli Savunma Bakanlığı
OCR	Optical Character Recognition
OGC	Open Geospatial Consortium
OSM	Open Street Map
PVM	Parallel Virtual Machine
QGIS	Quantum Geographical Information System
SDPS	Standart Dosya Planı Yönetim Sistemi
SOM	Self-Organizing Map
SQL	Structured Query Language
SSD	Solid State Disc
TAKBİS	Tapu Kadastro Bilgi Sistemi
TKGM	Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü
TOPSIS	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UAVT	Ulusal Adres Veri Tabanı
WEBCBS	İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemi
VGI	Volunteered Geographic Information

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1 Birleştirilmiş Resim Pikselleri	5
Şekil 1.2 Aynı bölgeye ait farklı CBS servislerinin lokasyon görüntüsü a)Baidu Map, b) Yandex Map, c)Bing Map, d) Open Street Map.....	19
Şekil 1.3 AHP Kuramı Model Yapısı	21
Şekil 2.1 KAYSİS'in Temel Bileşenleri.....	28
Şekil 2.2 Parsel Sorgu (üstte) ve TAKBİS (altta) kullanıcı ara yüzleri	30
Şekil 3.1 Farklı Servislerin Harita Uygulamaları a)Google Map, b) Open Street Map, c)İbb Şehir Haritaları	31
Şekil 3.2 İstemci sunucu mekanizması.....	32
Şekil 3.3 Google Trends arama sonuçları: a) Bing Map, b) Google Map, c) Yandex Map.....	33
Şekil 3.4 Yıllara göre Open Street Map arama istatistiği	36
Şekil 3.5 HGK-Küre Kullanıcı Arayüzü.....	38
Şekil 3.6 HGM-Atlas uygulaması arayüzü.....	39
Şekil 3.7 HGM Geoportal Sorgu Sonucu	40
Şekil 3.8 Geoportal evreleri	47
Şekil 3.9 İBB şehir haritası uygulaması internet arayüzü (https://sehirharitasi.ibb.gov.tr)	48
Şekil 4.1 Çalışma Alanı	50
Şekil 4.2 Uygulama bölgesi KAYSİS ağaç yapısı	51
Şekil 4.3 Uygulama İşlem Adımları	52
Şekil 4.4 İş Akış Şeması.....	53
Şekil 4.5 Yazılımla üretilen çizim görüntüsü a) Genel Görünüm b) Lokal Görünüm	57
Şekil 4.6 Eklenti ile üretilmiş internet tabanlı harita örneği tarayıcı görüntüsü....	58
Şekil 4.7 Müsabaka Yöntemi İşlem Adımları.....	60
Şekil 4.8 Tablo örnekleri a) veri tablosu b) genel fikstür tablosu c) müsabaka tablosu d) puan sıralı ilçe tablosu	61
Şekil 4.9 Müsabaka yöntemi puanlama algoritma yapısı.....	62
Şekil 4.10 Yapıya ilişkin sözde kod örneği.....	63

Şekil 4.11 Ölçüt puanlama sistemi a) Genel veri durumu b) Karşılaştırma sonuç durumu.....	64
Şekil 4.12 Mahalle karşılaştırmalarının puanlama çıktısı ilk (solda) ve son (sağda) durum	65
Şekil 4.13 Sayısallaştırma İşlem Adımları a) .jpg görüntüsü b)Raster dönüşüm verisi c) Sayısallaştırılmış vektör verisi	66
Şekil 5.1 Ana dizin klasörü	70
Şekil 5.2 Mekansal KDS üzerinden elde edilen sorgu sonucu görüntüsü	71
Şekil 5.3 CBS ve KDS destekli internet tabanlı haritaların bileşenleri	77



TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1 11-15/02/2019 tarihli beş günlük üyelik tablosu.....	16
Tablo 1.2 AHP İşlem Basamakları	20
Tablo 1.3 AHP Göreceli Önem Ölçeği 0-9 Puan Arası	21
Tablo 1.4 İşlem Basamakları	22
Tablo 1.5 İşlem Adımları	23
Tablo 2.1 Adres Kodu Sorgu Çıktısı	29
Tablo 3.1 Google Maps fiyat tarifesi 2019/02 (1\$ = 5.50₺ güncel kur 02/2019) ..	34
Tablo 3.2 Yandex haritalar fiyat tarifesi 2019/02 (1₺=12 ₺ güncel kur 02/2019)	35
Tablo 3.3 HGM-Küre tarafından desteklenen dosya formatları	38
Tablo 3.4 Proje saklama veri tipi seçenekleri.....	39
Tablo 3.5 Giresun Şebinkarahisar İlçesine ait HGM-Geoportal metaveri içeriği ...	40
Tablo 4.1 Eyüpsultan ilçesinde bulunan kamu kurumları.....	54
Tablo 4.2 Tablo 4.2 Çalışma Alanı CBS bileşenleri.....	55
Tablo 4.3 Üretilen Katmanların Veri Tipi Özellikleri.....	56
Tablo 4.4 Özniteliklere ilişkin veri tabanı standartları.....	66
Tablo 4.5 Özniteliklerin Birleştirme Durumu.....	67
Tablo 5.1 Kıyaslama verileri (İlk 3 Mahalle)	73
Tablo 5.2 Kıyaslama sonuçları (ilk 3 Mahalle)	73
Tablo 5.3 Kıyaslama verileri (Son 3 Mahalle).....	73
Tablo 5.4 Kıyaslama sonuçları (Son 3 Mahalle).....	74

HARİTA LİSTESİ

Harita 4.1 Eyüpsultan ilçesi renklendirilmiş puan haritası 68



Açık Kaynak Kodlu Yazılım Eklentisi İle Üretilen İnternet Tabanlı Haritaların Mekansal Karar Destek Sistemi İle Bütünleştirilmesi

Emrah Fatih ASILHAN

Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Anime Melis UZAR

İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemi (WEBCBS) lisanslı ya da ücretsiz masaüstü yazılımlarından bağımsız kullanılan, internet ağı ile desteklenen bir sistemdir. Bu sistemlerin mimarisi karmaşık yapıda olduğundan işlenen veri hacmi büyüktür ve işlenen veri boyutu da hızla büyümeye devam etmektedir. Sistemin kusursuz işlemesi bilginin güncel olmasına bağlıdır. Bu durum bilgilerin sağlıklı bir biçimde saklama ihtiyacını doğurmaktadır. Bu sistemler ile bilgiye ulaşmak pratik olduğundan kullanıcıların güncel veri ile doğru bilgiye ulaşma talebi her geçen gün artmaktadır. Ayrıca, bireysel kullanıcılar gibi kamu kurumları da yapmış oldukları çalışmalarda internet tabanlı sistemleri kullanmakta ve kurum envanterlerini bu doğrultuda güncellemektedirler. Özellikle gelişen bilgi teknolojilerinin e-devlet ve e-belediye alanlarında hızla kullanılmaya başlanmasıyla; kurum arşiv envanterlerinden kalıcı ve sağlıklı bir veritabanı oluşturulması, bilginin etkin olarak işlenmesi, veriye hızlı ve güvenli bir şekilde ulaşılması, kurumların hizmet servis kalitesi önem arz etmektedir. Bu nedenle, internet tabanlı sistemlerle birlikte kurumsal materyaller ve kurumların otomasyon sistemleri, konum bilgisi içeren

haritalar ile desteklenmelidir. Böylece, veriler CBS altyapısıyla kolay bir şekilde analiz edilerek değerlendirilebilmektedir. Teknoloji ilerledikçe, kullanıcı taleplerinin artmaya başlaması mevcut problemlerin çözümü için tek başına CBS yeterli gelmemeye başlamıştır. CBS, veri tabanı ilişkilerini kullanarak analiz ve değerlendirme ile kullanıcılara destek sağlarken, doğru karar verme sürecinde ise Karar Destek Sistemleri (KDS) karar vericilere en ideal sonuçları vermektedir. Bu iki sistem incelendiğinde birbirleri ile benzerlikler bulunmasına rağmen; bu sistemlerin bir arada değerlendirildiği tek bir sistem yaygın olarak bulunmamaktadır. Bu durum, kullanıcıların doğru bilgi ve analiz sonuçlarına ulaşmasında problem olmaktadır.

Bu çalışma iki aşamadan oluşmaktadır; ilk olarak açık kaynak kodlu yazılım eklentisi ile internet tabanlı haritaların üretimi ikinci aşama ise CBS ile karar destek sisteminin önerilen "Müsabaka Yöntemi" ile bütünleştirilmesidir. Bu çalışmanın ilk aşamasında, İstanbul Eyüpsultan ilçe sınırı içinde bulunan kamu kurumlarının, web sayfalarında yer alan adres, konum, ada, parsel vb. bilgilerden yararlanılarak ortak özniteliklere sahip veri bilgi havuzu oluşturulmuştur. Bu bilgiler açık kaynak kodlu CBS yazılımında işlenen vektör haritalarla ilişkilendirilmiştir. Son olarak üretilen vektör harita, bir eklenti yardımıyla internet ortamında servis edilmek üzere kodlanmıştır. Önerilen yöntem ile Eyüpsultan İlçesi'nde bulunan tüm kamu kurumlarının verileri ortak bir havuzda toplanması hedeflenmiş ve kurum bilgilerinin bu sisteme bütünleştirilmesi sağlanmıştır. Ayrıca, oluşturulan vektör veri tiplerinin sahip olduğu öznitelik bilgileri dinamik olarak güncellenerek, haritaların sunucuda güncel ve doğru bilgi desteğiyle servisi sağlanmıştır. Sonuç olarak verinin bilgiye dönüştürülmesi, analizi ve değerlendirmesi ile güncel, doğru bilgiye ulaşma süreçleri; uzman bir yazılımcı tarafından haftalarca dikkatle yazılması gereken kod satırları ve yapılması gereken kontrol işlemleri yerine, önerilen bu yöntem ile çok daha kısa bir sürede gerçekleştirilmiştir. Böylece, internet tabanlı harita üretimi ve bütünleştirme ile zaman ve maliyet açısından önemli kazanımlar sağlanmıştır.

Bu çalışmanın ikinci aşamasında ise, yaygın kullanılan karar verme algoritmalarına alternatif olarak müsabaka yöntemi adı altında yeni bir algoritma geliştirilerek; CBS

ile KDS'nin bütünleştirilmesi sağlanmıştır. Böylece, nerilen yaklaşım ile karar verme aşamasında ölçütler için anket yapılmasına ve hedef gruplarına gerek kalmadan, elde edilen öznelik verileriyle güncel ve doğruluğun daha hassas olduğu sonuçlara ulaşılması hedeflenmiştir. Bu alımada, İstanbul Eyüpsultan ilçesinde yer alan 28 mahalle bulunan nüfus bilgisi, ilçe yüzölçümü, eğitim kurumları ve mahallelerin sahip olduğu ulaşım ağı vb. bilgiler kullanılarak müsabaka yöntemi geliştirilmiştir. Ayrıca, 9 lt baz alınarak ikili karılatırmalar yapılmış, avantaj ve dezavantaj durumu analiz edilmiş ve renklendirilmiş puan haritası üretilmiştir. Sonuç olarak, çalışma sonuçlarının internet tabanlı harita ile kullanıcılara hızlı bir şekilde servis edilmesi sağlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: İnternet Tabanlı Harita, CBS, KDS, Müsabaka Yöntemi, Tematik Puan Haritası.

Producing Internet Based Map Using By Open Source Software Plugin To Integrated With Spatial Decision Support System

Emrah Fatih ASILHAN

Department of Geomatics Engineering

Master of Thesis

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Anime Melis UZAR

Internet Based Geographical Information System (WEBGIS) is a system which is supported by internet network and used independently from licensed or free desktop software. Because the architecture of this systems are complex, the volume of data size processed is big and day by day the size of data processed continues to get bigger. The perfect processing of system depends on up-to-date information. This situation brings the need for hiding the information healthily. As the access to information with this system is practical, the users' request to access the correct information with up-to-date data is rising day by day. Also, public institutions use internet-based system in their works and they update their institute inventories in this direction such as individual users. Especially by starting to rapidly use developing information technology in e-government and e-municipality, building a lasting and healthy database with public archive inventories, processing information effectively, accessing data quickly and safely are important issues for service level quality of public institutions. Therefore, internet-based system as well as institute materials and automation system of institute should be supported with

a map which have include location info. Thus, data can be easily analyzed and evaluated by Geographic Information System (GIS) infrastructure. As technology progresses, demand of users increases, so GIS alone not enough for solve to existing problem. While GIS provides support with analyze and assessment which uses database relations to users; Decision Support System (DSS) gives the most ideal results in the right decision-making process to decision makers. When these two systems are examined, despite of there are similarities between each other, there is no system in which these systems are considered together commonly. This situation has been a problem to get accurate information and analysis results for users.

In this study consist of two stages; first stage has producing internet-based map by open source software plug-in, second stage has integration GIS and DSS with recommended Competition Method. In the first phase of this study has form data information pool which has common attribute and it utilize address, location, island, parcel info etc. on the public institute web pages where within İstanbul in Eyupsultan district boundary. This information has been associated vector map which process in the open source GIS software. Finally, the produced vector map has coded with the aid of a plug-in for serve on internet. With this the recommended method, the data of all public institutions, located in Eyupsultan district, has been targeted to be collected in a common pool and the information of the institutions has been integrated into this system. Furthermore, the attribute information of vector data types has been updated dynamically and the service of map has been provided by current and correct information support on server. As a result, transformation of data into information, analysis, evaluation and the process of reaching current and correct information; with this method was carried out in a much shorter time instead of weeks with the proposed method rather than lines of code that needed to be written carefully by the expert programmer and the control procedures to be performed. In this manner, significant gains have been provided in term of time and cost with the internet-based map production and integration.

In the second phase of this study as an alternative to commonly used decision-making algorithms which a new algorithm has been developed under the name of competition method, has been integrated GIS and DSS. Thus, with the proposed

approach decision making for criteria without survey and target group, has been targeted reach more precision result which is actual and accuracy with obtained attribute table. In this work has been developed a new method which name is competition method using diverse info such as population, district area, education institute and transporting area of neighborhood etc. 28 neighborhoods in İstanbul in Eyupsultan. Also has been made dual comparison which on basis 9 criteria, has been analyzed advantage and disadvantage situation, has been produced colored score map. As the conclusion, study result has been provided be serving more rapidly to users by internet-based map.

Keywords: Internet Based Map, GIS, DSS, Competition Method, Thematic Score Map.



Teknolojinin insanoğlunun yaşam alanına girmesiyle birlikte iş dünyasının büyük bir bölümünde bilgisayarlar kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde birçok iş sektörü, bilgisayarları kullandığı gibi kurumsal faaliyetlerini bu cihazlar için geliştirilen paket programlar ile sürdürmektedir. Kullanıcıların, geliştirilen paket program yazılımlarını daha hızlı ve etkin kullanabilmesi için yüksek kapasiteli masaüstü donanımların geliştirilmesine her geçen gün daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır. Geliştirilen yazılım ve üretilen donanımlar için sürekli yüksek performans gerektiğinden üretim maliyeti artmakta ve bu sebeple yeni sistemlere ve yöntemlerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu doğrultuda üretilen donanımların yanı sıra ilerleyen teknoloji bulut bilişim yapısının gelişmesiyle beraber, paralel sanal makine kavramının ortaya çıkması bu sistemlerin önemini her geçen gün artırmaktadır. Paralel sanal makine bir bilgisayar gibi görünecek şekilde bir ağa bağlanan bilgisayarların heterojen olarak toplanmasına imkan veren bir yazılım paketidir [1]. Paralel sanal makine sistemi ile bulut sistem yapısının bütünleştirilmesi yeni sistemlerin geliştirilmesine masaüstü işletim sistemlerine göre daha fazla katkı sağlamaktadır. Bu sistemlerle geliştirilen uygulamalar sayesinde masaüstü uygulamalara duyulan gereksinim her geçen gün azalmaktadır. Masaüstü donanımların kullandığı işletim sistemleri zarar görse bile, internet ve özellikle bulut sisteminde yer alan veriler “server” isimli sunucu odalarında muhafaza edilmekte ve yedeklenmektedir. Ayrıca, olası arızalarda ve sorunlarda bu odalara müdahale etmek kişisel bilgisayarlara göre daha kolay olmakla birlikte: lisans, güncelleme, saklama gibi sorunlarda olmamaktadır. Bir diğer önemli durum ise sunucuların virüs, solucan ve truva atı gibi zararlı yazılımlara karşı sürekli korunuyor olmasıdır.

Günümüzde, bilimin ve teknolojinin gelişmesinin her meslek grubuna etkisi olduğu gibi haritacılık meslek disiplinine de olumlu etkileri olmuştur. Geçmişte sadece kağıt

üzerine çizilen, büyük emek ve zahmetler gerektirerek üretilen fiziki haritalar; ilerleyen zamanlarda gelişen yeni tekniklerle birlikte bilgisayar ortamına aktarılarak sayısal hale getirilmiştir. Bugün ise gelişen yapay zeka ve sanal gerçeklik teknolojisi sayesinde haritalar yerini sunucu ve servis sağlayıcı protokollere bırakmaktadır. Günümüzde sanal gerçeklik teknolojisi özellikle eğlence, turizm, üretim, ticaret, mimarlık, tıp ve eğitim alanında kullanılmaktadır [2].

Open Street Map, Google Map, Bing Map, İBB Şehir Haritaları gibi çevrimiçi web servisleri içinde haritaların sunulmasıyla birlikte güncel bir fikir akımı olan Web Tabanlı Harita kavramı ortaya çıkmış; üretilen haritalar küresel anlamda tek bir sistem üzerinde tüm dünyada servis edilmesi sağlanmıştır. Ayrıca, açık kaynak kod kütüphaneleri, insanların sürekli yapmış oldukları geri bildirimler ve sağladığı katkılar da sistemlerin hem kendilerini yenilemelerine hem de bilgilerin daha güncel ve doğru olmasına imkan sağlamaktadır. Kişilerin, cep telefonlarından, kişisel bilgisayarlarından veya tabletlerinden yapmış oldukları anlık durum bilgileri, yer bildirimleri ile paylaştıkları canlı yayınlar, videolar ve resimler sürekli geniş bir veri havuzu olan bulut yapısında toplanmaktadır. Toplanan veriler CBS teknolojisi ile değerlendirilmesi, birlikte çevrimiçi yayım yapan haritalara katkı sağlamaktadır.

Bulut yapısının yaygınlaşmasıyla birlikte fiziksel olarak evlerde ya da işyerlerinde saklanan veriler sunucu işletim sistemlerinin gelişmesiyle beraber kiralanın ya da şirket bünyesinde kurulan sistem odalarında boyutları yüksek olan disklerde saklanılmaya başlamıştır. Bulut bilişim, kullanıcıların hesaplama, depolama ve uygulamalar gibi çeşitli bilişim hizmetlerine bu bilgilerin nerede depolandıklarını ve bu uygulamaların hangi sunucularda çalıştıklarını ve teknik olarak nasıl yapılandırdıklarını bilmeksizin internet üzerinden erişmeleri modeli olarak tanımlanabilir [3]. Gelişen bu sistemlerle birlikte sanal işletim sistemleri geliştirilerek, veri işleme performansı iyileştirilmiş, veri kayıpları ve bozulmalar ise en aza indirilmiştir. Bu gelişmenin etkisiyle verilerin uzun yıllar boyunca muhafaza edilmesinin önü açılmıştır. Günümüzde Hard Disc Drive-Sabit Bellek Sürücüsü (HDD) içerisinde depo edilen veriler gün geçtikçe yerlerini maliyetin azalmasıyla birlikte Solid State Disc-Katı Hal Sürücüsü (SSD) donanımına bırakacaktır. Bu geçiş

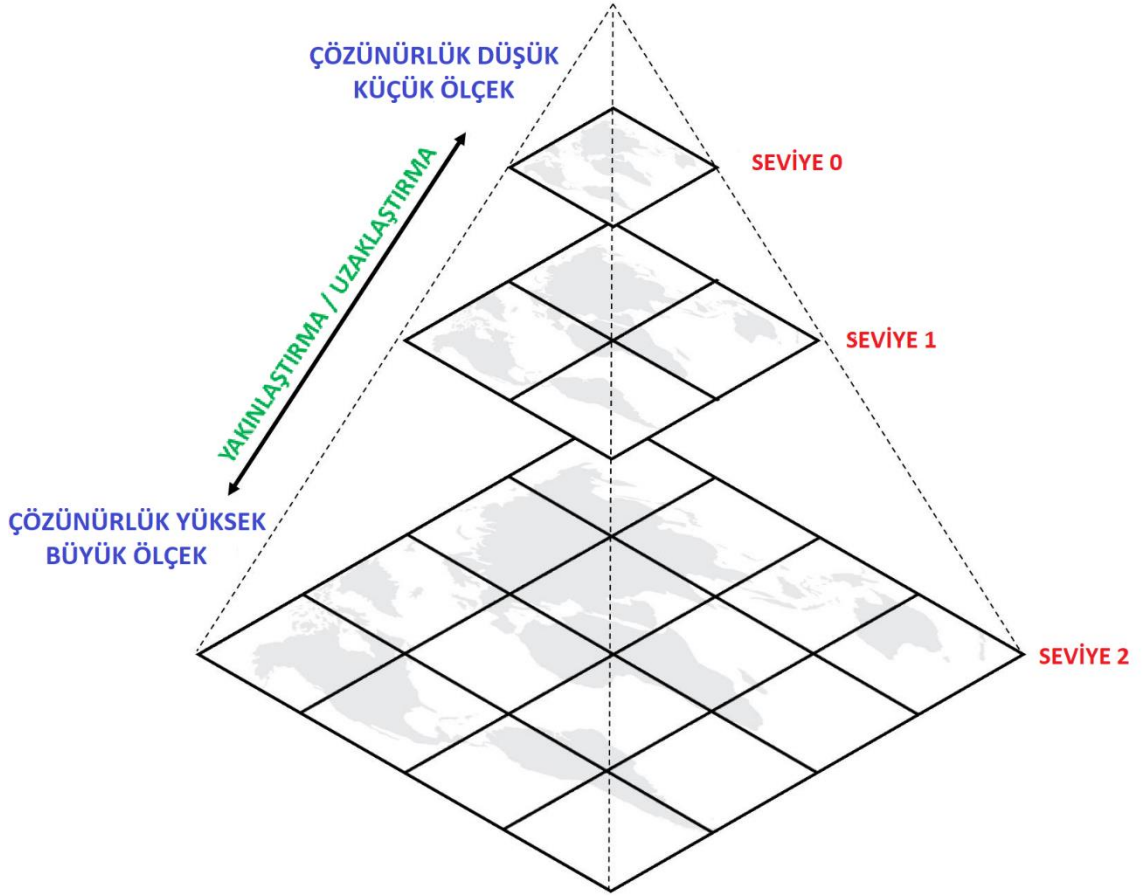
evresi hem hız açısından hem de işletim sistemlerinin birbirleriyle uyum sorunlarının en aza indirgenmesi açısından faydalı olacaktır.

Kurumsal yönetim dünyasında projelere uygun iş planlarının oluşturulması, yönetim stratejilerinin geliştirilmesi ve kurumsal yönetim politikalarının belirlenmesinde kurum arşiv dokümanları çoğu zaman hayat kurtarıcı olmuştur. Üretilen kurum arşiv dokümanlarının kalıcı ve sağlıklı bir şekilde saklanmasından etkin olarak işlenmesine kadar veriye hızlı ve güvenli bir şekilde ulaşılması da kurumların hizmet servis seviye kalitesi açısından önemlidir. İş dünyasında kullanılan masaüstü yazılımları, gelişen teknoloji ile yerini internet tabanlı sistemlere bırakmaktadır. Bu sistemler yerel olarak kullanılan masaüstü yazılımlarının yanı sıra, kullanımı daha hızlı ve kolay olan pratik sistemlerdir. Ayrıca, sistemlerin kullandığı bilgilerin %80'inin konuma bağlı olması nedeniyle, sistemde yer alan verilerin, kullanıcılar tarafından değerlendirilmesinde mekan bilgisine ve mekanın ilişkilendirildiği haritalara gereksinim duyulmaktadır [4]. Bu durum da beraberinde coğrafi bilgi sistemlerinin kullanımının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Envanterlere ulaşmada kurumlar çoğu zaman oluşturdukları veri tabanları ile kurdukları otomasyon sistemlerinden yararlanmaktadır. Bu kapsamda, Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı tarafından 2006 yılında başlanan ve 2010 yılında tamamlanan Hizmet Envanteri Veri Tabanı (HEVT) Projesi bu çalışmalara yönelik atılan önemli bir adım olmuştur. Proje ile tüm kamu kurum ve kuruluşlarının vermiş oldukları hizmetler tek bir platformda tanımlanarak güçlü bir veri tabanı oluşturulması hedeflenmiştir. Bu proje sonucunda kamu idarelerince sunulan kamu hizmetlerine ilişkin veriler <http://envanter.basbakanlik.gov.tr/> adresiyle kamuoyunun bilgisine açılmıştır. [5]. Ancak verilerin sunumu, planlanması ve analizi çalışmalarında bu sistemler tek başına yeterli olmamakla birlikte verilen konum bilgisi ile eşleştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yüzden kurumların temin etmiş oldukları verilerin, uygun bir bilişim yazılımlarına aktarılması gerekmektedir. Ayrıca bu bilgilerin CBS yazılımlarında verilen konum bilgilerinin haritalarda görsel olarak sunulmasına, analiz edilmesine ve yorumlanmasına önemli derecede ihtiyaç duyulmaktadır. CBS yazılımlarının veritabanları, yüksek

kalitede ve tekrar eden verilerin önüne geçen bir kayıt sistemine sahip olmasından dolayı bu yazılımlar son derece güvenlidir. Bu kapsamda yapılan çalışmalardan birisi de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na (ÇŞB) bağlı olan Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü'nün 2016 yılında hayata geçirdikleri Coğrafi Veri Havuzu Projesi'dir [6].

İnternet tabanlı haritalar kullanıcıların web üzerinde arama ve tarama yaparak konum ve rota gibi mekansal bilgilere ulaşım esnasında harita üretme ve sağlama sürecini oluşturmaktadır [7]. İnternet tabanlı haritalar, sunucular ile kullanılan, arka planda temin edilen web sayfalarının sahip olduğu depolama alanları içinde bulunan, harita istemcisi tarafından servis edilen resimlerdir. Bu resimler genellikle koordinat bilgisini içinde bulunduran ".tiff" formatında olmaktadır. Grid şeklindeki piksellerden oluşturulan resimlerle birlikte haritalar meydana gelmektedir. Aynı zamanda grid harita, diğer bir ifade ile "tiled map" olarak da nitelendirilen bu haritaların iyi bir performans sergileyebilmesi için; her bir grid içerisine düşen içerisine düşen resimlerin, sahip olduğu piksel değerlerinin hassas bir şekilde hesaplanması gerekmektedir. Üretilen resimlerin komşu resimlerle sınır bindirme işlemleri sonucu, birleştirme yapılan resimlerin, bindirme sınırlarının belirgin olmaması arzulanır. Ayrıca, birleştirilmiş resimlerin yakınlaştırma ve uzaklaştırma işlemlerinde bir bütün olarak resimlerin birlikte hareket etmesi gerekmektedir [8]. Ölçeğe bağlı olarak birlikte hareket eden gridlerin, yakınlaştırma ve uzaklaştırma sonucunda grid içerisine düşen resimlerin ayrıntı gösterme gücü de değişmektedir. Haritaların ayrıntı gösterme gücü küçük ölçekten büyük ölçeğe doğru gidildikçe artış göstermektedir. **Şekil 1.1** 'de komşu resimlerin birlikte hareket eden tasviri yer almaktadır.



Şekil 1.1 Birleştirilmiş Resim Pikselleri [8]

Günümüzde karmaşık yazılım kodları yazmanın yanı sıra bu kodları üreten eklentileri kullanmak, internet tabanlı harita üretmeyi daha kolay hale getirmektedir. Ayrıca üretilen internet tabanlı haritalar, yapılan çoğu CBS çalışmalarına altlık olarak kullanıldığından, kurumların internet sunucularıyla yayımladıkları kent rehberleri için önemli derecede bir bilgi altyapısı oluşturmaktadır.

İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemi (WebCBS); internet teknolojisi kullanılarak oluşturulmuş ağlar üzerinde bulunan yayımlanmış coğrafi bilgilerden üretilen online sistemlerdir [9]. İnternet tabanlı uygulamalar ile masaüstü lisanslı uygulamalara duyulan gereksinim her geçen gün azalmaktadır. WebCBS'nin, kullanımını kolay, paylaşım seçeneğinin hızlı, kullanıcılar tarafından erişimi rahat sağlanan sistemler olması sayesinde her geçen gün kullanıcı ve organizasyon ihtiyacının vazgeçilmez bir parçası haline gelmektedir [10]. İnternet teknolojisi ve

bulut sistemi sayesinde işletim sistemleri zarar görse bile bulutta olan veriler "server" isimli sunucu odalarında muhafaza edilmekle birlikte verilerin kopyaları yedeklenerek bu odalarda saklanmaktadır. Ayrıca bu odalar çoğu zaman masaüstü bilgisayarlara zarar verebilen virüslere karşı sürekli güvenli bir şekilde korunmaktadır. İnternet tabanlı sistemlerde bulunan istemciler, son kullanıcının giriş yaptığı arayüz ve istemcinin arka planda coğrafik konum işlemlerinin yaptığı, verileri kümelediği ve sınıflamalar yaparak tematik haritalar ürettiği kısım olmak üzere iki role sahiptir [11].

İnternet uygulamaları, kullanıcı ile etkileşimli çalışan programlardır. Bu uygulamalar vasıtasıyla kullanıcıya birtakım işlemler yapabilme olanakları sunulur. Kullanıcı internet uygulaması ile kendisine sağlanan bilgi girişi alanlarını kullanarak çeşitli istemlerde bulunur, uygulamayı yönlendirerek hedeflerine ulaşmayı arzular. Bu uygulamalar istemci/sunucu mantığıyla çalışan programlardır [12].

1.1 Literatür Özeti

Çağımız dünyasında yapılan işlemlerin çoğu bilgisayar üzerinde veya bilgisayar destekli sistemler aracılığıyla yapılmaktadır. Çalışmaların yoğunluğu ve çalışmalarda gerçekleştirilen işlemlerin miktarı arttıkça sistemlere duyulan ihtiyaçlar da artmakta, sistemlerin kullandığı donanım ve kapasite alanı gereksinimi yükselmektedir. Sistemlerde gerek duyulan donanım ve yazılım ihtiyacı beraberinde enerji tüketimini artırmaktadır. Bu durum ekonomik açıdan da ek maliyet oluşturmaktadır. Masaüstü yazılımlarda, iyileştirme adına sürekli güncelleştirmelerin olması yüksek performans gerektiren donanım ihtiyacını kaçınılmaz hale getirmektedir. Ayrıca, güncel sürümler beraberinde; oluşturulan geçmiş sürümlü yazılımlarda oluşturulan projelerin uyumsuzluk problemi, tam versiyon ile çalışmama ve veri kaybına neden olmaktadır. Bu sebeple, hem verilerin ortak bir veri tabanı havuzunda saklanması, hem de sistemlerin masaüstü yazılımların yanı sıra internet tabanlı sistemler ile servis edilmesi gerekmektedir.

İnternet tabanlı web haritaları gelişen teknoloji alt yapısıyla desteklenerek çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Aydın vd. 2011 yılında yaptıkları çalışmada Open Geospatial Concorcium (OCL) platformu ile geliştirdikleri arayüzler ile java kodu destekli emlak değerlendirme amaçlı bir web tabanlı harita üretmişlerdir. Üretilen

harita parsel ve parsel üzerinde yer alan taşınmazların değerlendirilmesine katkı sağlamaktaydı. Ancak, hem kullanılan Uygulama Programlama Arayüzü (Api-Application Programming Interface) anahtarlarının getirdiği bağımlılık, hem de kullanılan platformlardaki haritalarda öznetelik detaylarının eksik olması bu konu üzerinde geniş bir araştırma yapılması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Santos vd. tarafından 2011 yılında yapılan çalışmada belirledikleri ölçütler ile ulaşım araçları için Google Haritalarla bütünleştirilmiş bir internet tabanlı haritalar kullanarak mekansal web tabanlı karar destek sistemi geliştirmişlerdir. Oliveira vd. tarafından 2014 yılında yapılan çalışmada kıyı alanlarında oluşabilecek petrol sızmalarına ilişkin risk değerlendirmesi yapabilmek adına özel olarak tasarlanmış WebCBS destekli bir gözlem platformu geliştirmişlerdir. Kurulan sistem ile kıyılarda meydana gelebilecek petrol sızma miktarları tahmin edilmeye çalışılmış yapılan veritabanı sorgulamalarıyla günlük kayıtlar rapor edilmiştir.

İnternet teknolojisinin her geçen gün gelişmesi ve internet bağlantı hızının artmasıyla birlikte, masaüstü yazılımlarda yapılan, çeşitli alanlarda kullanılan CBS işlemleri, internet bağlantıları ve bulut sistem yapısı ile İnternet Tabanlı CBS (WebCBS) olarak devam etmektedir. Bu kapsamda literatürde her alanda çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Bu araştırmalardan biri de 2014 yılında İtalya'da Rosanna vd. tarafından yapılan çalışmada stoklarda yer alan yiyeceklerin raf ömrünü arttırmak var olan yiyecek stokunun takip edilmesi kalite ve ekonomik kayıpların azaltılabilmesi adına lojistik yönetimi için geliştirmiş oldukları WebCBS çalışmasıdır. Çalışmada lojistik ağında bulunan bir kamyonu 3G bağlantı destekli bir GPS takip aracı yerleştirilmiş ve internet üzerinden aracın takibi yapılarak araçta bulunan çilek ürününün raf ömrü hesaplanmaya çalışılmış ve ürünlerde meydana gelen değişimler uzaktan takip edilmesi sağlanmıştır.

Bilgi paylaşımının küresel hale gelmesiyle oluşan açık kaynak kodlu yazılım geliştirme platformları da her gün geçtikçe ilgi odağı haline gelmekte ve WebCBS'nde çalışmalar yapılmaktadır. Gao vd. tarafından 2015 yılında yapılan çalışmada ise Çin Halk Cumhuriyeti'nde kentlerin daha modern hale getirilmesi ve halk ilişkilerinin yönetim seviyesinin iyileştirilebilmesi adına dijital kentsel mimari yönetim modeli geliştirmişlerdir. Geliştirilen modellerle birlikte GeoServer,

OpenLayers, PostgreSQL / PostGIS ve GML gibi birden fazla açık kaynaklı yazılım teknolojisinin WebCBS bütünleştirilmesi yapılmıştır. Oluşturulan WebCBS ile Rizhao şehri yöneticilerine bilimsel karar vermede yardımcı olmuştur. Açık kaynak kodlu yazılımlar yaygınlaştıkça bu alanda üretilen ücretsiz yazılımlara yönelik destek sağlayan eklentilerde geliştirilmektedir. Landuyt vd. tarafından 2015 yılında yapılan çalışmada geliştirdikleri bir Qgis eklentisiyle ekosistem hizmetlerini yönlendirebilen bu süreçleri etkileyen farklı parametreleri hesaba katan mekansal model üzerinde çalışmışlardır. Çalışma sonucunda ürettikleri ekosistem hizmet haritası ile haritalarda yer alan belirsizliklerin yorumlanabilmesini kolay hale getirmişlerdir. Dekoi vd. 2016 yılında yapmış olduğu çalışma da Google haritalar ile WebCBS kod kütüphanesi kullanılarak açık kaynak kodlu bir arayüz geliştirmişlerdir. Yapılan çalışma gerek kodlama gerekse veri büyüklüğü açısından karmaşık bir yapıya sahipti. Uygulamada açık kaynak kodlu yazılım kullanılmasına rağmen ortak platformdan alınan kodlar ile çalışmada kullanılan Api anahtarları, zaman zaman anahtarları sunan kütüphane servisi tarafından bağlantı linkinin değiştirilme riskini taşımaktadır. Bu durumda, kurum politikaları gereğince anahtarlar kullanıcı hizmetine de kapatılabilmektedir. Ayrıca, Google haritaların sunduğu javascript Api'si, haritaları göstermek için kullanılan ücretsiz araçlar değildirler. Fakat çoğu harita geliştiricileri için yeterli düzeyde ücretsiz kullanım limiti bulunmaktadır. Bu limit geliştirilen bir site için bir günlük 25000 sayfa açılımı ve harita yüklenmesi ile sınırlıdır [13].

Açık kaynak kodlu yazılımların yanı sıra lisanslı yazılımların sağlamış olduğu özellikler ile yapılmış olan çalışmalarda bulunmaktadır. Ayrıca WebCBS altlık olarak kullanıldığı gibi sistemde yer alan haritalar üzerinde güncellemeler yapılarak yeni sistemlerde üretilmektedir. Falih vd. tarafından 2016 yılında yapılan çalışmada geliştirilen nesne tabanlı program yapıları ile halihazır olan WebCBS yapısının kalitesini artırmaya çalışmışlardır. Yaptıkları çalışmada ISO 25010 yazılım modelleme standartlarına uygun model yapısı geliştirmişler ve bu yapıya uygun kurdukları benzetim yapısıyla CBS ile web tabanlı uygulamalar iç ve dış ölçümler yapmışlar, yaptıkları ölçümler arası kurdukları korelasyonla da analiz gerçekleştirmişlerdir. Son olarak elde ettikleri kalite ölçümlerini gerçek duruma uyarlamıştır. Yang vd. 2017 yılında yaptıkları çalışmada ArcGIS server ile javascript

destekli bir WebCBS uygulaması geliştirilmiştir. Uygulamada yer alan haritalar üzerine 3 boyutlu modeller eklenerek modeller içinde bilgi kartları bulunan, üzerinde sorgulama yapılabilen üniversite dijital kampüs rehberi tasarlamışlardır. Çevrimiçi haritalar fonksiyonlarının gelişmesiyle beraber bu haritaların destek verdiği alanlarda artış göstermektedir. Chmielewski vd. tarafından 2017 yılında yapılan çalışmada vatandaş bilimi üzerine yapmış oldukları WebCBS uygulaması için, kullandıkları 3 katmanlı bir katman mimarisi ile karmaşık yapıda olan coğrafi bir veritabanını görselleştirmişler ve diyagramlar halinde rapor etmişlerdir. Ginardi vd. tarafından 2017 yılında gerçekleştirilen çalışmada Endonezya'da Madiun City için üretilen ayrıntılı haritayı referans altlık olarak kullanarak şehrin tüm bina ve arazi alanlarını kaydeden WebCBS destekli bir dijital varlık haritası geliştirmişlerdir. Geliştirilen harita yaygın olarak kullanılan tarayıcılarda servis edilerek vatandaşların kamu bilgilerine daha rahat erişim sağlamaları gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma WebCBS'nin masaüstü CBS'den daha fazla alanda ve uygulamada kullanılabileceğini göstermektedir.

Çoğu meslek disiplini, araştırma çalışmalarında mekan bilgisini kullanmakta ve bu bilgilerin içinde yer alan meta verilerle çeşitli analizler yaparak sonuca gitmeyi hedeflemektedir. Bu kapsamda Sarah vd. 2019 yılında Belçika'da çevresel yüklerin ağırlıklı yoğunlaştığı bölgeleri tespit etmek ve bu doğrultuda ayrıntılı yerel çözüm elde edebilmek amacıyla CBS tabanlı bir mekansal ağ aracı geliştirmişlerdir. Çalışmada kadmiyum, radon, gürültü, partikül madde katmanları ile ilgili veriler değerlendirilerek yoğunluk haritaları oluşturulmuş, oluşturulan haritalarda KDS ile stres ve sağlık göstergeleri açısından uygun alanların belirlenmesi işlemi yapılmıştır.

CBS ile önem kazanan mekan bilgisi KDS çalışmalarında da temel bir bileşendir. Çünkü KDS'de tıpkı CBS gibi mühendislikten tıbbı; hukuktan bankacılığa kadar hemen hemen birçok alanda kullanılmaktadır. Çoğu zaman doğru sonuçlar elde etmeyi hedefleyen KDS, büyük ölçüde modellemelere dayanmaktadır [14]. Bu konuda literatürde yapılan KDS çalışmalarındaki kullanılan yöntemler ile bu alanda yapılan çalışmalar çoğunlukla benzerlik göstermektedir. Santos vd. 2011'deki çalışmasında belirledikleri ölçütler ile ulaşım araçları için Google Haritalarla

bütünleştirmeli bir mekansal web tabanlı karar destek sistemi geliştirmişlerdir. Rodrigues vd. tarafından 2011 yılında yapılan çalışmada kentsel planlama alt yapısı için TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) ve ELECTRE (Elimination Et Choix Traduisant la Réalité) yöntemini kullanarak CBS tabanlı çok ölçütlü karar destek sistemi yapmışlardır. Uyan vd. 2013 yılında arazi toplulaştırması için bir ara yüz geliştirerek SQL (Structured Query Language) sorgularıyla tahsis için en uygun parselin belirlenmesi adına KDS geliştirme çalışması yapmışlardır. Stankovic vd. Sırbistan Vojvoda'da terk edilmiş madenlerin belirlenmesi için 2016 yılında bir kadastro çalışma yapmışlar ve bu alanların yönetimi için karşılaştırmalı yer seçimi yapılarak WebCBS destekli bir KDS geliştirmişlerdir. Çalışmada mekansal verilerin verimli ve esnek bir şekilde kullanılabilmesi amacıyla etkileşimli olarak bağlanmış bir coğrafi veri ve meta veri bilgisi içeren veri tabanları kullanılmıştır. Çalışmada KDS ile WebCBS'nin birlikte kullanılmasının kullanışlı olduğu ve hedefe uygun seçeneklerin daha anlamlı bir şekilde elde edildiği görülmüştür. Yapılan çalışmalarda CBS ile KDS'nin bütünleştirilmesi halinde yer belirlemek ve doğru sonucu tahminde bulunmak daha kolay olmaktadır. Yao vd. Çin'de ağ üzerinde geliştirdikleri veri tabanlarıyla çekirge sürülerinin zararlarını önlemeye yönelik 2017 yılında bir KDS kullanmışlardır. İrfan vd. 2017'de KDS için kullanılan AHP (Analytic Hierarchy Process) yöntemi ve SOM (Self-organizing map) yer seçim metodu gibi yöntemleri birleştirerek bir KDS çalışması yapmışlardır. Yapılan çalışmada, yararlanılan web tabanlı haritalar işlevsellik açısından pratik olmasına karşın kullanılan altlık haritaların hazır temin edilen genel harita olmasından dolayı, haritaların detayına yaklaşıldığında sayısallaştırılmamış sokaklar görüntülenmekteydi. Bu durum karar verme analizi esnasında haritalara duyulan güvenilirliği azaltmıştır. Yapılan birçok çalışma birbirlerini tamamlar nitelikte olup hassas sonuçlar vermektedir. Fakat her ne kadar hassas sonuçlar alınmış olsa da daha kesin sonuçlara ulaşabilmek için farklı yöntemlerin ve fikirlerin geliştirilmesi; üretilen yeni metotların test edilmesi gerekmektedir. Ayrıca yapılan çalışmalar; araştırma, planlama ve uygulama aşamalarında karar vericilere hizmet ederek katkı sağlamalıdır. Böylece ihtiyaç duyulan bilgilere hızlı ve zamanında erişim sağlanarak kararların kalitesi yükselecektir [15].

Kamu kurumlarının hem kurum içi hem de diğer kurumlarla yapmış oldukları işlemlerde sürekli güncel verilere ihtiyaç duymaktadır. Günümüzde, kurumlar oluşturdukları veri bilgi sistemlerini, kurmuş oldukları internet tabanlı sistemlerle kamuoyuyla paylaşmaktadır. Ancak, çoğu web sayfasının bakımsızlıktan zaman aşımına uğraması ya da sayfada erişim sağlanan bağlantı yollarının değişmesiyle paylaşılan bu verilerin erişimi kısıtlı hale gelmektedir. Oysaki kurumların paylaştığı oldukları bu verilen e-devlet gibi ortak bir platform çalışmasında kullanılmamasından dolayı verilerden etkin olarak yeterince verim alınamamaktadır.

Bu çalışmada, kamu kurumlarının resmi web sayfalarında yer alan sözel bilgiler ile veri tabanları oluşturulmuştur. Oluşturulan veri tabanları ücretsiz bir CBS yazılımından yararlanılarak üretilen altlık haritalarla birleştirilmiştir. Üretilen bu haritalar yazılımın sağlamış olduğu eklenti ile kodlanarak internet üzerinden servis edilmesi amaçlanmıştır. Klasik yazılım kodlaması yapmanın yerine eklentiler ile kodlama işlemi yapmanın daha pratik olduğu ve zaman tasarrufu sağladığı gözlemlenmiştir. Bu çalışma, kamusal ortak bir veri tabanı oluşturması ve standart bir veri altyapısı kurulmasına da katkı sağlanması yönünden önemlidir. Ayrıca, WebCBS uygulamalarıyla ilgilenen, fakat kodlama bilgisi bulunmayan kullanıcılar internet tabanlı uygulamalara kolaylıkla katkı sağlanması hedeflenmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında ise kullanıcılara mekansal anlamda yer seçim konusunda fikir vermek adına "Müsabaka Yöntemi" adı altında yeni bir CBS destekli çok ölçütlü karar destek sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen sistemle mevcut yöntemlere alternatif olarak karar vericilere referans sağlaması adına CBS ve KDS bütünleştirilmeye çalışılmış; excel tablolarıyla elde edilen veriler öznitelik veri tablolarıyla birleştirilerek haritalar üzerinde sonuçların kullanıcıya servis edilmesi sağlanmıştır. Uygulamada, kullanıcılara karar verme aşamasında yaygın olarak bilinen karar destek algoritmalarına alternatif daha pratik ve hızlı sonuç verebilen bir yöntem önerilerek zaman ve ekonomik bakımdan fayda sağlamak ve yer seçimi konusunda doğru öneriler vermektedir.

1.2 Tezin Amacı

Özel sektörde olduğu gibi kamusal alanda da verilerin bilginin işlenmesindeki yeri büyüktür. Gelişen bilgi teknolojileri sayesinde veriler daha hızlı işlenebilmekte ve dijital ortamda daha kolay ve güvenli bir biçimde saklanabilmektedir. Kamu sektöründe de verilerin tekrarlı olmaması, bilgi kirliliğinin önüne geçilebilmesi adına tüm verilerin tek bir merkezde ortak bir veritabanı havuzunda toplanması gerekmektedir. Bu kapsamda 2009 yılında T.C. Başbakanlık tarafından yayımlanan “Kamu Bilgi Sistemlerinde Birlikte Çalışabilirlik Esasları” konulu genelgede kamu verilerinin ortak bir havuzda toplanması, toplanan verilerin belirlenen standartlar çerçevesinde geliştirilerek internet üzerinden servis edilerek hizmet vermesi gerektiği ortaya konulmuştur. Bu genelgeye istinaden 2012 yılında çıkarılan “e-dönüşüm Türkiye Projesi Birlikte Çalışabilirlik Esasları Rehberi” ile birlikte verilerin standartlaştırılması hız kazanmıştır. Bu çalışmada ilk olarak kamu kurumlarının verilerinin tek bir veritabanı altında toplanarak güncel verilerin daha etkin şekilde kullanılması hedeflenmiştir.

Her geçen gün artan internet bağlantısıyla birlikte internet tabanlı sistemler ile geliştirilen uygulamalar yaygınlık kazanmaktadır. İnternet tabanlı sistemler ile internet bağlantısının olduğu her yerde veriye ulaşmak daha hızlı ve kolay olmaktadır. Ayrıca bu sistemler internet üzerinden hizmet verdiği için yüksek performans isteyen masaüstü donanım ihtiyacını da ortadan kaldırmaktadır. Tek başına depolanan veriler mekan bilgisi içeren haritalarla ilişkilendirilmesi internet tabanlı sistemleri daha anlamlı kılmaktadır. Bu çalışmada ikincil amaç olarak internet tabanlı sistemlerde bulunan verilerin mekan bilgisi içeren haritalarla desteklemesine çalışılmıştır.

Bir projeyi gerçekleştirme esnasında strateji geliştirecek kullanıcıların taktik aşamasını belirlemede ve sonuca ulaşmada elinde mevcut olan verilerden yararlanmaktadır. Mevcut verilerin KDS ile matematiksel olarak analiz edilmesi kullanıcıya seçim yapma açısından daha somut sonuçlar sağlamaktadır. Somut verilerden elde edilen analiz sonuçlarının mekan bilgisi içeren haritalarla ilişkilendirmesiyle de ortaya çıkan sonuca göre alınacak aksiyon işlemini daha anlamlı kılacaktır. İnternet tabanlı haritalar ile görselleştirme işlemleri daha pratik

olduğundan çalışmanın üçüncü amacı ise internet tabanlı haritalar ile bilinen yöntemlerden farklı olarak geliştirilen karar destek algoritması bütünleştirilmesi işlemidir.

Yapılan tüm işlemler ile kamu alanında bulunan tüm verilerin tek bir havuzda toplanmasıyla bilgi kirliliğinin önüne geçilmesi, şeffaf açık veri paylaşımının artırılması, bilgi temin etmede bürokrasinin azaltılarak işlem süresinin kısaltılması da çalışmanın dolaylı yoldan diğer amaçlarını oluşturmaktadır. İnternet tabanlı haritalar ile KDS'nin bütünleştirilmesi ile de yapılan analiz çalışmalarının kullanıcıya daha somut görsel sonuçlar servis etmek ve yapılan işlemlerin lisanslı masaüstü yazılımlar yerine açık kaynak kodlu internet tabanlı ücretsiz yazılımlarla birlikte sunulabilmesi hedeflenmiştir.

1.3 Hipotez / Orijinal Katkı

Günlük yaşamda internet, veri temininde önemli yer tutmaktadır. Özel sektörde olduğu gibi kamu kurumları da yetki ve sorumluluk alanına uygun olarak üretmiş oldukları verileri, internet ortamında resmi kurum web sitelerinde son kullanıcıya servis etmektedirler. Kamu kurumlarının paylaşmış oldukları verilerin ortak bir merkezde haritalar eşliğinde servis edilmesi veri analizini verimli kılacaktır. Bu kapsamda kamu kurumlarının verilerinin servis edildiği ve yönetildiği tek merkezli bir platformun olmasıyla birlikte veriye ulaşım daha hızlı olduğu gibi birden fazla kurumunun kullandığı aynı özellikteki veriler ortak bir veri tabanından yararlanıldığı takdirde daha güncel olacaktır. Kurumlarının verilerinin ortak bir havuzda toplanmasıyla birlikte oluşturulan veritabanlarının işlenmesi yönünden son kullanıcılara katkı sağlamaktadır.

Geçmişte kağıt üzerinde kendine kullanım alanı bulan haritalar gelişen teknoloji ile birlikte dijital sistemlerin getirmiş olduğu yeniliklerle daha kullanımı pratik ve işlevsel hale gelmektedir. Bu kapsamda internet ile birlikte haritaların online olarak servis edilmesi ve bu kapsamda kurumlarının internet ortamında yayımlanmış oldukları öznitelik verilerinin benzer şekilde internet destekli haritalara aktarılmasıyla milli anlamda üretilecek veri alt yapılarına destek olacaktır.

Günümüzde yürütülen küçük orta ve büyük her ölçekli projede karar verme önemli yer tutmaktadır. Bu çalışmada başarılı şu hipotezler ortaya konmuştur:

- Kamu kurumlarının verileri ortak bir veri bankasında toplandığı takdirde veri etkin bir şekilde işlenebilir,
- Kendi yetki ve sorumluluğuna uygun alanda olmak kaydıyla her kuruma veri güncelleme yetkisi verilirse tekrarlı ve karmaşık verilerin önüne geçilebilir,
- Toplanan veriler internet destekli haritalarla desteklenirse verinin temsili daha kolay ve kullanışlı olabilir
- Karar verme çalışmalarında ortak veri bankasında bulunan bilgiler internet tabanlı haritalarla desteklendiğinde ve bunun üzerine geliştirilen karar verme algoritmalarıyla elde edilen sonuçlar sadece karar verme algoritmalarıyla elde edilen sonuçlara göre daha hızlı ve anlamlı olacaktır.

1.4 Web Tabanlı Haritaların Gelişim Evreleri

Günümüz iş dünyasında emlak, e-ticaret, hizmet, ulaşım gibi birçok sektörde özellikle inşaat sektöründe haritalara ve haritalarla birlikte altlık olarak kullanılan bilgi sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Talep edilen her türlü gereksinim için yeni sistemlerin geliştirilmesi, bu sistemlerin teknolojiyle uyumlu olması ve uygun koşullarda kaliteli ve hızlı olarak son kullanıcıya servis edilmesi ve kullanıcının memnun edilmesi şarttır [16]. Konumsal (kente ait) ve konumsal olmayan (kentliye ait) verilerin bir arada toplanıp, aralarında ilişkiler kurularak analiz edilmesine imkan sağlayan Kent Bilgi Sistemi (KBS) gerek merkezi gerekse yerel yönetimlerin çok yönlü hizmet sağlama gereksinimleri karşısında uygun çözümler sunabilmektedir [17].

Tarihsel olarak incelendiğinde üretilen ilk haritaların çoğu; bilgisayar ortamında üretilmediğinden, genellikle sayısallaştırılma işlemi ile veya belge tarama şeklinde olmuş; daha sonraları optik karakter tanıma (OCR, Optical Character Recognition) tekniklerinin bulunması ve geliştirilmesiyle haritalar belli ölçüde geometrik olarak sayısallaştırılmaya başlanmıştır. Fakat bu yöntemin zaman alması ve zahmetli olması, geometrik kayıp gibi nedenlerle önceliği olan haritaların sayısallaştırılması geriye kalan haritaların ise sadece fotoğraf olarak taranmasının önüne

geçilememiştir. Ayrıca, bilgisayar sisteminden belgeleri tarayarak resim formatında saklamak pratik bir yol olsa da bilgiyi yeniden kullanmak ve dosya içinde metin aramak zor olmaktadır [18].

Bilgisayarların hem ev ortamına hem de iş dünyasına girmesiyle birlikte harita üretimi daha kolay hale gelmiş ve daha kısa zamanda kaliteli veriler, üretilmeye başlanmıştır. 1960'lı yıllardan itibaren bilgisayar destekli tasarım (CAD-Computer Aided Design) yazılımları ortaya çıkmıştır. İlk zamanlarda, vektör özellikli üretilen bu yazılımlar; CBS kavramının ortaya çıkıp yaygınlaşmasıyla farklı bir boyut kazanmış, bunun sonucunda öznitelik, sorgu, veritabanı gibi yeni özelliklerin eklenmesiyle gelişimine devam etmiştir. Gelişen her sistem, mevcut yazılımların güncellenmesini zorunlu kılarak yazılımların donanım üzerinde kapladığı alanların artmasına neden olmuştur. Bu artışla birlikte son kullanıcı için zaman zaman yeni cihaz tedariki ve yazılım lisansları satın alma ihtiyacını doğurmuştur.

1979 yılından itibaren hayatımıza giren internet teknolojisi ile 2009 yılında bağlantı hızının artması, işçilik üretim maliyetlerinin düşmesi, boyutları büyük veri saklama merkezlerinin kurulması (hosting), sanal makinaların (VM-Virtual Machine) ve HDD'lerin yanı sıra SSD'nin de üretilmeye başlanması ve internet tabanlı sistemlerin gelişmesiyle birlikte masaüstü harita yazılımlarına duyulan gereksinim zamanla azalma göstermektedir. Ayrıca, başlangıçta kablolu bağlantılarla kullanılan internet sistemleri kablosuz sistemlerin gelişmesiyle de her geçen gün CBS destekli harita servislerine ulaşmak daha kolay olmaktadır. Kablosuz bağlantılar bilgisayar şebekelerinin şebeke düğümleriyle kablosuz bağlantı kullandığı şebeke endüstrisinin en büyük bileşenleridir [19]. İnternet ortamında CBS destekli harita servislerinin kullanılmaya ve yaygınlaşmaya başlamasıyla birlikte tüm dünyada aynı anda gerçek, güncel ve kaliteli bilgiye hızla ulaşmanın önünü açmaktadır. İnternet tabanlı geliştirilen sistemler sayesinde anlık veri bütünleştirilmesi kesintisiz sağlanacağı gibi kişisel olarak kullanılan bilgisayarlarda verinin depolanması, yazılım yüklenmesi, güncelleme gibi işlemler olmayacağından, donanım yönünden ortalama özelliklere sahip her bilgisayar yüksek performansta işlem yapabilmektedir. Ayrıca, masaüstü yazılımların her işletim sistemine uyum sağlayamaması, üst sürümle üretilen verinin alt versiyonlarda desteklenmemesi,

farklı yazılımlardan kaynaklanan uzantı uyumsuzluğu, format dönüşümlerinden meydana gelen veri kayıpları, internet tabanlı sistemlerle ortadan kaldırılabilen üstelik içinde barındırdığı veri tabanları sayesinde tekrar eden veri oluşumunun önüne geçilebilmesi kolay olmaktadır.

Ülkemizde çok-sistemli olarak kullanılan otomasyon sistemlerinden biri olan e-devlet kapısı yaklaşık 41.492.601 kullanıcısı bulunmakla birlikte; 4248 çevrimiçi hizmet, 1932 mobil hizmet ve 508 kurum ile 2006 yılından itibaren internet üzerinden hizmet sağlamaktadır [20]. Kullanılan bu sistem gayet pratik ve internet servisinin bulunduğu her ortamda bilgiye ulaşmada kolaylık sağlamaktadır. Kullanılan bu sistem gayet pratik olduğu kadar, internetin bulunduğu her ortamda bilgiye ulaşmada kolaylık sağlamaktadır. Buradaki veriler, sisteme dahil olan kurumların sunucularında saklanmakta, yedeklenmekte ve anlık olarak sistemde güncelleme işlemi ile bütünleştirme sağlanmaktadır. Bu sistemler gibi internet tabanlı sistemlerinde geliştirilmesi, sistem üzerine veri eklenmesi, sistemden veri alınması, sistem içinde sorgulama yapılması, sistem aracılığıyla karar destek sistemi oluşturulması, sistem ile CBS uygulamaları gerçekleştirilmesi hem kamu kurumları hem de bireyler için çok vakit alan işlemlerin kısa zamanda daha pratik şekilde çözümlenmesine katkı sağlayacaktır. **Tablo 1.1**'de bir günlük e-devlet sisteminde yer alan üyelik istatistikleri yer almaktadır.

Tablo 1.1 11-15/02/2019 tarihli beş günlük üyelik tablosu [20]

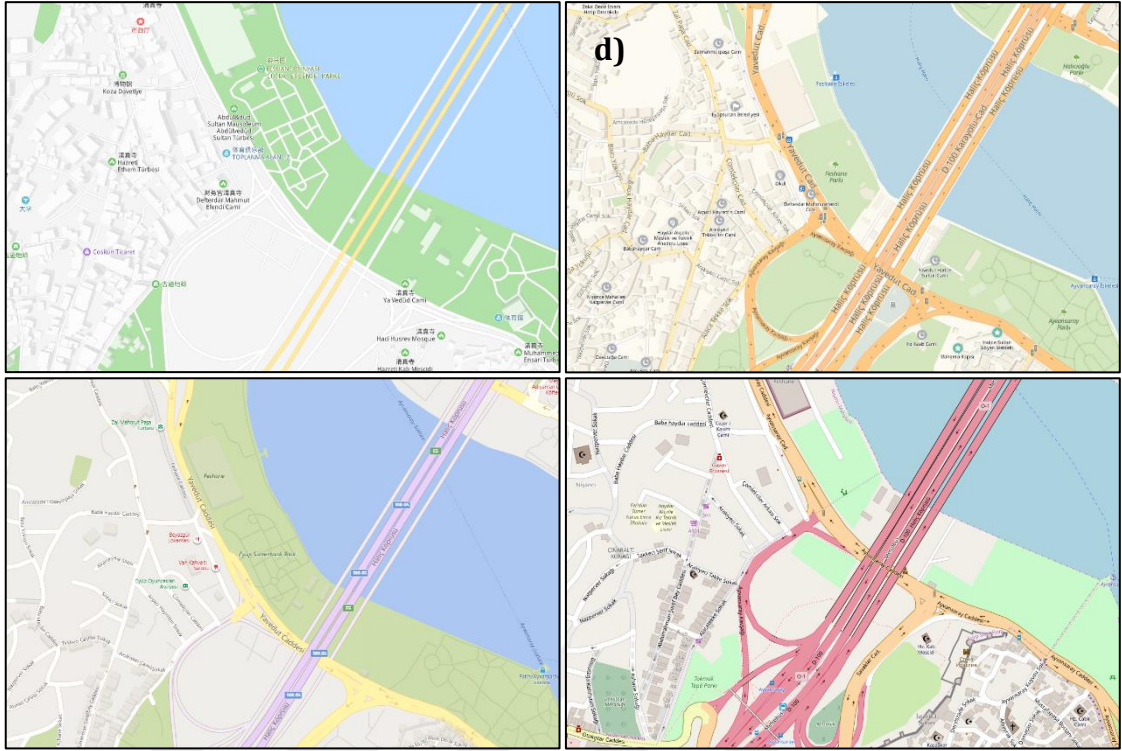
Tarih	Kayıtlı Kullanıcı	Hizmet Sayısı	Mobil Hizmet Sayısı	Kurum Sayısı
11/02/19	41.492.617	4.248	1.932	502
12/02/19	41.511.012	4.249	1.934	508
13/02/19	41.512.980	4.250	1.934	508
14/02/19	41.568.308	4.273	1.940	511
15/02/19	41.617.520	4.299	1.949	517

CBS çalışmaları açısından haritalar çalışmanın sonucunu etkileyen önemli parametrelerden birisidir. Günümüzde, teknolojinin gelişmesi CBS çalışmalarında uygulanan yöntemlerin revize edilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu kapsamda, revize edilmesi gereken işlemlerden biri de haritaların internet tabanlı sistemlerde servis edilmesidir. Masaüstü yazılımlarla üretilen haritaların internet üzerinden servis edilmesi zahmetli ve zaman alan bir aşamadır. Bu aşamayı daha kolay hale getirmek, işlem süresini kısaltmak için yazılım ve kodlama ile ilgilenen çeşitli kullanıcılar ya da şirketler tarafından hazır kod kütüphaneleri geliştirilmiştir. Fakat üretilen bu kod kütüphanelerinin kullanılması için, kullanıcının kodlama bilgisine sahip olması gerektiği kadar bu kod kütüphanelerini geliştirilen kişiler ya da şirketler tarafından son kullanıcıların yararlanabilmesi için kod kütüphanesi kullanımı erişim izni verilmesi gerekmektedir. Bu yüzden hem kullanıcı açısından kolaylık sağlanması hem de zaman açısından tasarruf sağlanması yönünden eklentiler pratik bir çözüm haline gelmektedir. Eklentiler sayesinde internet tabanlı harita üretimi ve CBS çalışmaları daha kolay hale gelmektedir. Eklentiler; mekansal işlem verisini ön planda tutarak, raster veri kümelerini ortak bir veritabanında birleştirerek, birleştirilen veritabanının her satırı için model çalıştırarak ve farklı tipteki model çıktılarını eşitleyerek 4 ana görevi yerine getirir [21]. Bir yazılımda bulunmayan özelliklerin çeşitli kodlamalar yardımıyla etkin hale getirilmesi eklentiler ile gerçekleşmektedir. Eklentiler genellikle özel bir gereksinim için yazılım geliştiren kişiler veya uygulamalara katkı sağlayan insanlar tarafından üretebilmektedir [22]. Eklentiler yazılımdan bağımsız olarak çalışır ve içinden farklı algoritmalar içeren fonksiyonlar yer alabilir.

CBS çalışmalarında kullanıcılar genellikle çalışma yaptıkları bölgelerde altlık harita üretmek yerine bilinen CBS servislerini kullanmaktadır. Google Maps, Bing Maps, Yandex Haritalar, Open Street Map gibi CBS servisleri sağladıkları bazı kolaylıklardan dolayı kullanıcılar tarafından tercih edilmektedir. Bu servisler basit anlamda üretilen haritalar için ücretsiz olurken büyük çaplı projelerde ya ücretli hale gelmekte ya da servislerin anlaşma şartlarına göre kullanıcılardan reklam yayımlanması istenilebilmektedir. Bu durum kurumları CBS servislerine bağımlı hale getirmektedir. Oysaki ücretsiz yazılımlar ile kullanılacak eklentilerle hem haritalara müdahale imkanı olmakla birlikte hem de CBS servisine bağımlılık

ortadan kalkarak servisin ya da sunucunun kapatılma riskinde doğan sonuçların önüne geçilebilecektir. İstanbul Büyükşehir Belediyesi CBS Müdürlüğü tarafından geliştirilmiş olan şehir haritaları yerli olarak üretilmiş, sunucu ile kamuya açık servis edilen haritaya örnektir.

CBS servislerinde kullanılan veriler her servisin farklı altyapısı, kullandıkları altlık, yararlandıkları uydu görüntü yılları ve görüntülerin çözünürlüklerinin farklı olması gibi nedenlerden dolayı ürün çıktısı olarak geliştirilen haritalarda farklılıklar gözlenebilmektedir. Bu durum, ilerleyen zamanlarda her CBS servisinde sokak adlarının farklı olmasına, yol yol geometrilerinin benzerlik göstermemesine, harita üzerinde sembolik olarak gösterilen alanların uyumlu olmamasına neden olmaktadır. Bu çalışmada, uyum durumunu hem kontrol etmek hem de değişen sokak isimlerini takip edebilmek için, Nüfus ve Vatandaşlık İşleri Genel Müdürlüğü'nün adres kodu uygulaması ile sokak adları ve adres kodları alınarak Open Street Map, Google Maps, Bing Maps ve İBB Şehir Haritalarının kamuya açık olan CBS servisleri incelenmiştir. İncelenen CBS servislerinde sokak isimleri, yol gösterimleri ve mekan sembolojileri gibi detayların, CBS servislerinde farklı şekilde temsil edildiği gözlemlenmiştir. Bu farklılıklar yapılabilecek CBS çalışmaları analiz sonuçlarında farklı sonuçların ortaya çıkmasına neden olmuştur. **Şekil 1.2** 'de Eyüpsultan Feshane Caddesi ve çevresinde yer alan bir kesit alanına ait farklı CBS servislerinin lokasyon durumu ve haritalarda yer alan temsil farklılıkları gösterilmiştir.



Şekil 1.2 Aynı bölgeye ait farklı CBS servislerinin lokasyon görüntüsü a) Baidu Map, b) Yandex Map, c) Bing Map, d) Open Street Map

İnternet tabanlı üretilen haritalar ilk üretilmeye başlandığı yıllardan bugüne kadar sunuculara aktarılmak için C, Html, Java gibi kodlama dillerinden yararlanılmıştır. Daha sonra temel kodlama işlemleri, hazır Java Script kütüphanelerine aktararak kodlama için uygulanan işlem adımları azaltılmıştır. Günümüzde ise yazılımlar için üretilen eklentiler sayesinde hem kod kütüphanelerinden yararlanılmakta hem de kodlama işlemleri otomatik yapıldığından kod yazımı için harcanan zaman optimum seviyeye indirilebilmektedir.

1.5 Karar Destek Sistemleri

Günlük yaşamda gerçekleştirilen çoğu seçim işlemlerinde kullanıcılar, karar verme aşamasına kadar birçok araştırma yapmaktadır. Genellikle internet çalışmaları, sözel veriler, resmi belgeler, çevresel faktörler, duygu ve düşünce gibi dış kaynaklı destek yolları karar verme sürecine etki etmektedir. Seçim konusunda karar vericiler, sezgisel yöntemler kullandığı gibi bunun dışında verilerle ölçülebilir daha somut nesnel yöntemlerde kullanmaktadır. İstatistik, yöneylem araştırması, bilgisayar bilimleri gibi çeşitli bilim alanlarında gerçekleşen ilerlemeler, karar

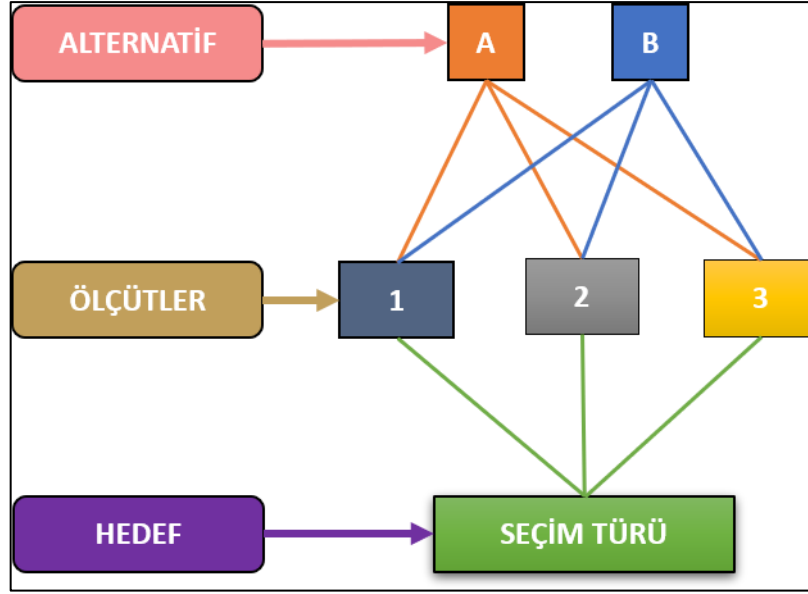
verme yöntemlerinin değişim ve gelişimini beraberinde getirmektedir [23]. AHP, ELECTRE ve TOPSİS yöntemleri KDS çalışmalarında yaygın olarak kullanılan başlıca nesnel yöntemlerdir.

1.5.1 Analitik Hiyerarşi Yöntemi (AHP)

AHP yöntemi 1970'li yıllarda Thomas L. Saaty tarafından geliştirilmiştir. Sekiz işlem basamağından meydana gelmektedir [24]. AHP, alternatiflerin ortak bir ölçüte göre ikili karşılaştırılmasına dayanan bir yöntem olup; problemi birden fazla seviyeden meydana gelen hiyerarşik bir yapı ile oluşturularak belirlenen ölçütlere göre birden fazla olan seçeneklerin önem sırasına göre sıralanması sağlanmaktadır [25]. **Tablo 1.2** 'de AHP işlem basamakları, **Şekil 1.3**'de AHP model kuram yapısı, **Tablo 1.3**'te ise AHP görelî önem ölçęęi yer almaktadır.

Tablo 1.2 AHP İşlem Basamakları [24]

Sıra	İşlem Basamakları	Formül
1	Öncelik matrisinin oluşturulması	$A = a_{ij} _{m \times n}$
2	Önem dağılımlarının hesaplanması	$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}}$
3	Önem dağılımı matrisinin oluşturulması	$B = b_{ij} _{n \times n}$
4	Ağırlıkların hesaplanması	$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij}}{n}$
5	Ağırlık vektör matrisinin oluşturulması	$W = w_i _{n \times 1}$
6	Öncelik ile ağır vektör matrisinin çarpımı	$\lambda = AW$
7	Önem vektör değęerinin hesaplanması	$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$
8	Ağırlık vektör değęerinin hesaplanması	$CR = \frac{CI}{RI}$



Şekil 1.3 AHP Kuramı Model Yapısı [26]

Tablo 1.3 AHP Göreceli Önem Ölçeği 0-9 Puan Arası [27]

ÖNEM	TANIM	AÇIKLAMA
1	Eşit Öneme Sahip	Her iki ölçüt de eşit değerde öneme sahip
3	Biraz önemli	Ölçüt diğer ölçüte göre biraz daha önemli
5	Fazla önemli	Ölçüt diğer ölçüte göre daha fazla önemli
7	Çok fazla önemli	Ölçüt diğer ölçüte göre çok fazla önemli
9	Son derece önemli	Ölçüt diğer ölçüte göre mutlak üstün bir değerde
2, 4, 6, 8	Ara değerler	Ölçütler arasında uzlaşma gerektiğinde

1.5.2 ELECTRE Yöntemi

İlk kez 1966 yılında Benayoun, Roy ve arkadaşları tarafından Fransa'da SEMA şirketine karar konusunda destek vermek için geliştirilmiştir [28]. Electre yöntemi ölçütler ve alternatifler arasındaki uyum ve uyumsuzlukları esas alarak kullanıcıya seçim konusunda fikir sağlamaktadır. Metot seçim problemini tamamlayıcı alt kümelerini sınırlamak için bir Evrensel kümenin alt kümelerinin ortadan kaldırılmasını gerektiren ya da belirli bir tipin ikili sınıflandırmasını ortaya

çıkarmak için ikili ilişkilerin detaylandırılmasından oluşmaktadır [29]. Detaylandırılan ikili ilişki karşılaştırılmasından elde edilen uyumluluk ve uyumsuzluk ölçü matrislerinin ağırlık indekslerine göre karar vericiler seçim yapabilmektedir. **Tablo 1.4'**de Electre yönteminde uygulanan işlem basamakları yer almaktadır.

Tablo 1.4 İşlem Basamakları [30]

Sıra	Basamak tanımı	İşlem Formülü
1	Karar matrisinin oluşturulması.	$A_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & \cdots & r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix}$
2	Normalize edilmiş karar matrisinin oluşturulması.	$x_{ij} = \frac{\frac{1}{r_{ij}}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (1/r_{ij})^2}}$
3	Ağırlıklandırılmış normalize matrisinin hesaplanması.	$v_{ij} = w_j * x_{ij}$
4	Uyum kümesinin oluşturulması	$C(p, q) = \{j, v_{pj} \geq v_{qj}\}$
5	Uyumsuzluk kümesinin oluşturulması	$C(p, q) = \{j, v_{pj} < v_{qj}\}$
6	Uyum ve uyumsuzluk kümelerinin indekslerinin hesaplanması	$C_{pq} = \sum_j w_j$
7	Uyumsuzluk matrisinin elemanlarının hesaplanması	$D = \frac{(\sum_j v_{pj} - v_{qj})}{(\sum_j v_{pj} - v_{qj})}$
8	Uyum karşılaştırılmasının yapılması	$C_{pq} \geq \bar{C}$
9	Uyumsuzluk karşılaştırılmasının yapılması	$D_{pq} \geq \bar{D}$
10	Net uyum indeksinin hesaplanması	$C_p = \sum_{k=1}^m C_{pk} - \sum_{k=1}^m C_{kp}$
11	Net uyumsuzluk indeksinin hesaplanması	$D_p = \sum_{k=1}^m D_{pk} - \sum_{k=1}^m D_{kp}$

1.5.3 TOPSIS Yöntemi

Topsis yöntemi Chen ve Hwang tarafından 1992 yılında Hwang ve Yoon'un 1981 yılındaki çalışmaları referans gönderilerek ortaya konulmuştur [31]. Karar verme aşaması için elde edilen ölçütlerden elde edilen karar matrisle normalleştirme işlemleri yapılarak ağırlıklı standart matrisler oluşturulur. Oluşturulan matris ile maksimum yakın, minimum uzak noktaların değerleri hesaplanır. Yöntemde ideal çözüm için gerekli olan yakınlık bulunurken hem pozitif ideal çözüme uzaklık hem de negatif ideal çözüme uzaklık birlikte değerlendirilmektedir [32]. İşlem adımları **Tablo 1.5'** te yer almaktadır.

Tablo 1.5 İşlem Adımları [33]

Sıra	Basamak Tanımı	İşlem Formülü
1	Karar matrisinin oluşturulması	$A = \begin{bmatrix} y_{11} & \cdots & y_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{m1} & \cdots & y_{mn} \end{bmatrix}$
2	Normalize matrisinin hesaplanması	$Z_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n y_{ij}^2}}$
3	Ağırlıklı standart karar matrisinin hesaplanması	$V = \begin{bmatrix} w_{11} & \cdots & w_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{m1} & \cdots & w_{mn} \end{bmatrix}$
4	Maksimum ideal noktaya olan uzaklık	$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^k (x_{ij} - x_j^+)^2}$
5	Minimum İdeal noktaya olan uzaklık	$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^k (x_{ij} - x_j^-)^2}$
6	Her bir alternatifin göreceli puan yakınlık katsayısının hesaplanması	$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}$

1.6 Karar Destek Sistemleri ve CBS

Karar analizi, karmaşık karar problemlerinin matematiksel modelini tasarlayarak, sistematik işlemler ve istatistiksel irdelemeler ile çözümlenmesi şeklinde tanımlanmaktadır. Kullanıcılar, problem çözme ve karar verme aşamasında elinde mevcut olan bilgiler ile işlem yapmaktadır. Bilgiler, yumuşak ve sert bilgi olmak üzere iki türden oluşmaktadır. Sert bilgi nicel ve nitel verilerle temsil edilirken; yumuşak bilgiler karar vericilerin tercihleri, öncelikleri ve kararlarından oluşmaktadır [34]. Karar verme aşamasında ise kullanıcılar çeşitli yöntemler kullanmaktadır. Bu yöntemlerden biri olan ELECTRE; karar seçeneklerinin ölçütleri arasında kurulan ağırlık matrisleri ilişkisine dayanmaktadır. Bu yöntemin uygulanmasında karar vericiler tercihlerine uygun ağırlık değerlerini belirlemektedir. Belirli ölçütler ve her seçenek için bu ölçütlerin ağırlık değerleri mevcut ise yöntemin kullanılması uygundur [35]. Diğer bir yöntem olan TOPSIS ise; alternatif ve ölçütler arasından oluşan evrensel kümede çözüm alternatiflerini pozitif ideal çözüm noktasına en kısa mesafe ve pozitif ideal çözüm noktasına en uzak mesafede olabileceği varsayımına dayanmaktadır [36]. Çok ölçütlü karar verme mekanizmalarında sıkça kullanılan AHP'de seçim işlemleri, karar verme aşamasında önceden belirlenen ölçüt puanlamasına göre yapılmakta ve sonuca odak grupları etki etmektedir. AHP'de karar süreçleri arasındaki ilişki tek yönlüdür [37]. Bu üç yöntemde kullanıcıların karar noktası için belirlemiş oldukları değerlendirme faktörleri arasında ilişki kurabilmek için çeşitli matematiksel işlemler yapması gerekmektedir. Yapılan işlemlerde uyumsuz ilişkilerin ortaya çıkması yapılan işlem sayısının artmasına sebep olduğu kadar verilerin doğru değerlendirilememesine de neden olmaktadır. Artan işlem adımları kullanıcının sonuca ulaşmasını geciktirmektedir. Ayrıca çıkan sonuçlarda oransal olarak birbirine yakın küsuratlı sonuçlar çıkması kullanıcıyı tekrardan değerlendirme yapabileceği başka pratik çözüm yollarına yöneltmektedir.

Yapılan birçok araştırma alanının çıkış noktası "mekan" olmaktadır [38]. Mekan bilgilerinin coğrafi bilgiler ile harmanlanmasıyla ortaya çıkan Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS); içinde barındırdığı öznitelik tabloları ile bölge, alan ve yer seçimi belirleme süreçlerinde Karar Destek Sistemleri (KDS) için yardımcı bir araç görevini

üstlenmektedir. CBS, kullanıcılara veri tabanı üzerinde sorgu yapılmasına, haritalar üzerinde veriler düzenlenmesine, mekansal bilgilerin analiz edilmesine ve tüm yapılan işlemlerin sonuçlarının sunulmasına olanak sağlayan araçlardan oluşmaktadır [39]. CBS'nin temel amaçlarından biri de bir bilgi sistemi olmasının yanı sıra mekansal karar verme süreçlerine destek sağlamasıdır [40]. Karar vericiler karar aşamasında oluşturduğu kuralları CBS desteği ile bütünleştirdiği vakit daha anlamlı sonuçlar elde etmektedir. CBS ile KDS bütünleştirilmesi sonucunda Mekansal Karar Destek Sistemleri (MKDS) oluşmaktadır [41].

1.7 İnternet Tabanlı CBS

Gelişen internet teknolojisiyle birlikte mekansal verilerin internet ortamında sorgulanması, analiz edilmesi ve işlenmeye başlamasıyla internet tabanlı CBS (WebCBS) kavramı ortaya çıkmıştır. WebCBS masaüstü yazılımlara göre verimi daha yüksek olan performanslı sistemlerdir. Ayrıca WebCBS üzerinde geliştirilecek kod yapılarıyla gerçekleştirilecek KDS bütünleştirme işlemleri ile kullanıcılar dünyanın her noktasında harita üzerinde daha rahat bir şekilde analiz çalışmaları yapabilmektedir. Web tabanlı operasyon araçları içeren mekansal bilgi altyapısıyla geliştirilen KDS karar vericilere yüksek kalitede sonuç elde imkanı sunmaktadır [42].

Bilimsel çalışmalarda verinin elde edilmesi çoğu zaman çalışmaya başlamadan önce aşılması gereken önemli evrelerden biri olmaktadır. Öncelikle verileri elde etme aşamasından harcanan zaman çok önemlidir. İnternet teknolojisi günümüzde ihtiyaç duyulan bilginin hem en hızlı ulaşıldığı hem de paylaşıldığı dünya olmuştur [43]. İnternet sayfalarında kullanılan verilerin sürekli otomasyon sistemlerinde liste şeklinde olması, bilgilerin görsel anlamda desteklenmemesi bu hususun harita ile ilişkilendirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

İnteraktif Bilgi Sağlayan Kamu Platformları

İnternet teknolojileriyle gelişen ağ servisleriyle birlikte tüm kamu kurumları tek bir çatı altında toplanılmasına çalışılmış ve bu kapsamda elektronik devlet kapısı kavramı olan e-devlet kurulmuştur. E-devlet kapısıyla birlikte tüm kamu kurumları verilerini ortak bir platformda toplanmasıyla bilgiler daha hızlı bir şekilde servis edilebilmektedir. Ayrıca kurumlar kendi aralarında yapmış oldukları iş birliği protokolleri ile kamusal bilgileri bürokratik işlemler olmadan daha hızlı ve güvenli bir şekilde paylaşarak hizmet kalitelerini arttırmaktadır. Devlet kurumları olduğu gibi devletle çalışan tüzel kişiler ve yarı özel resmi kurumlarda kamu kurumlarının protokol anlaşmalarıyla servis ettikleri bilgileri kullanmaktadır.

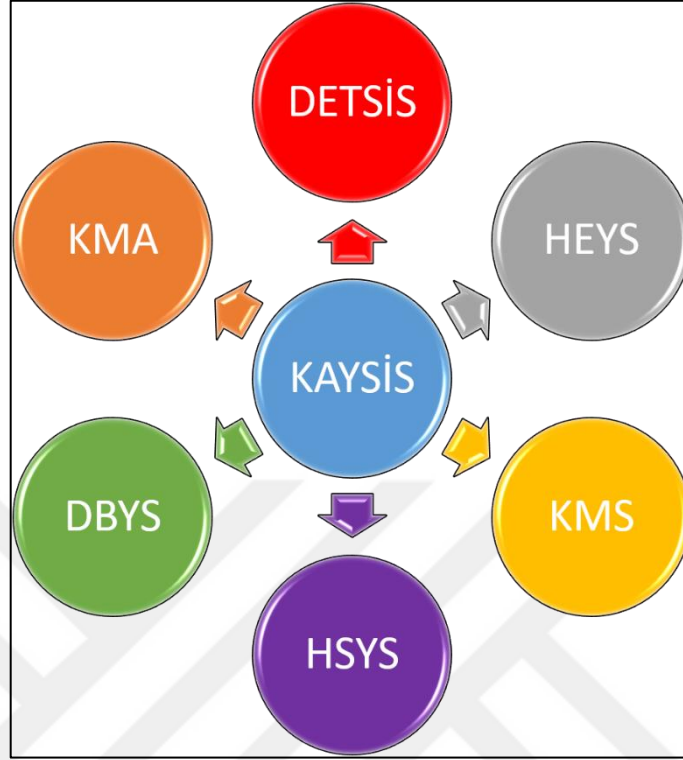
İnternet üzerinden tek bir kaynaktan sağlanan bilgi servisleri kullanıcıların karar verme sürecine etki ettiği gibi verilen kararların etkinliğine doğruluğuna ve uygulanabilirliğine de etki etmektedir. Coğrafi veri kullanıcıları tek bir kaynaktan alacakların bu verilerin sürekliliğine, doğruluğuna, kalitesine, güvenilirliğine ve güncelliğine bakarak çeşitli kararlar alabilme imkanı bulabilmektedir. [44]. Sözel bilgilerin ve coğrafi verilerin tek bir kaynaktan temin edilebilmesi sayesinde karar vericiler gerçekleştirdikleri karar verme aşamalarında daha kolay tercih imkanı bulmaktadır.

Kamu kurumları bünyelerinde kurmuş oldukları dijital envanter arşivleriyle birlikte kurumsal verilerini önce kurum içinde daha sonra protokollerle kurumlar arası paylaştıkları gibi kurumsal web sayfalarında kamu zararına sebebiyet vermeyecek şekilde son kullanıcılarla da paylaşmaktadır. Son kullanıcılar Doğal Afet Sigortalar Kurumu (DASK), Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü (TKGM) yerel belediyeler gibi kurumların servis ettikleri uygulamalar ve arama motorları ile taşınmaz bilgisinden, plan notuna, imar durumundan güncel adres bilgilerine vb. birçok detaya internet üzerinden sağlanan hizmetlerle erişim sağlayabilmektedir.

2.1 Elektronik Kamu Bilgi Yönetim Sistemi (KAYSİS)

KAYSİS, kamu kurumlarının teşkilat yapısından, sunulan hizmetlere, hizmetlerde kullanılan belgelerden, belgelerde bulunan bilgilere kadar kamu yönetiminde yer alan unsurların mevzuat dayanaklarıyla birlikte tespit edilerek elektronik ortamda tanımlandığı, geliştirilen e-devlet uygulamalarının birbirine tek merkezden entegre edilerek a-devlete (Akıllı Devlet) geçilmesini sağlayacak temel bir bilgi sistemidir [45]. Bu sistem ile kamu kurumları, kurumlar arası her türlü bilgi ve belgeyi hızlı ve güvenli bir biçimde paylaşabilmekte ayrıca zaman ve maliyet açısından tasarruf sağlayarak milli kaynaklarının korunmasına katkı sağlamaktadırlar. Sistem teşkilata çevrimiçi olarak katılan tüm taşra ve merkez teşkilatlara hiyerarşik yapıya göre numara veren Devlet Teşkilatı Merkezi Kayıt Sistemi (DETSİS), devletin özel ve tüzel kişilere yapmış olduğu hizmetleri elektronik ortamda numaralandırarak servis edebilmek üzere Hizmet Envanteri Yönetim Sistemi (HEYS), güncel mevzuatın mevzuatta oluşacak değişikliklerin anlık olarak duyurulmasını sağlayan Kamu Mevzuat Sistemi (KMS), ortaya çıkarılacak hizmetin pilot olarak uygulanmasından hizmet sürelerinin tespit edilip standartlaşmasını sağlayan Hizmet Standartları Yönetim Sistemi (HSYS), yapılan tüm yazışmaların devlet belge numarası ile bir kopyasının saklandığı Devlet Belge Yönetim Sistemi (DBYS), yazışma şablonları ile bu şablonlarla oluşturulan yazıların arşivde saklama sürelerinin yer aldığı Standart Dosya Planı Yönetim Sistemi (SDPS) ile yapılan tüm sistemlerin performansını değerlendirildiği Kamu Memnuniyet Anketi (KMA) bölümlerinden oluşmaktadır. Oluşturulan sistem için referans sağlayabilmesi ve kamu kurumlarının daha çabuk sisteme adapte olabilmesi amacıyla “Birlikte Çalışabilirlik Esasları Rehberi” çıkartılmıştır. Bu rehberle e-dönüşüm Türkiye Projesi kapsamında; başta kamu kurumu ve kuruluşlarını ana unsur olarak, kamu kurumlarında elektronik ortamda hizmet sunan, tüm kuruluşlar arasında birlikte çalışabilirliğin sağlanmasına ve bu çerçevede; yetki ve sorumluluklarını esas ve prensipler çerçevesinde yöntem, ölçüt ve teknik standartların belirlenmesini amaçlanmıştır. E-devlet ile birlikte çalışabilirliği sağlamaya yönelik faaliyetlerin amacı düzenleyici rol üstlenerek; kamuda etkin bilgi paylaşımını sağlamak ve kamu hizmetlerinin vatandaş ihtiyaçları

gözetilerek güncel şeffaf ve eksiksiz hizmet sağlamaktır [46]. **Şekil 2.1**'de KAYSİS'i oluşturan temel bileşenler gösterilmektedir.



Şekil 2.1 KAYSİS'in Temel Bileşenleri [46]

2.2 Doğal Afet Sigortalar Kurumu (DASK)

2000 yılında Bakanlar Kurulu Kararı ile kurulan DASK; olası bir doğal afette meydana gelebilecek binaların maddi zararlarının zararları karşılayabilmek amacıyla faaliyet göstermektedir [47]. Kurum taşınmaz binaları teminat altına aldığı için doğrudan taşınmaza doğru poliçe üretmek için Mekansal Adres Kayıt Sisteminde (MAKS) yer alan Ulusal Adres Veritabanı'nı (UAVT) kullanmaktadır. UAVT; Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından oluşturulmuş ve adres bilgilerinin birleşmesinden oluşan dinamik bir veritabanıdır [48]. UAVT'de yer alan 81 ile ait adres ve bina kodları ile taşınmazlar sigortalanmaktadır. Her daireye ayrı olarak üretilen adres kodları aynı zamanda ikametgah kodu anlamına da gelmektedir. Her adres kodu benzersiz olan on adet rakamdan oluşmaktadır. Sistem üzerinde beş adımda öğrenilen adres koduna ilişkin bir İstanbul Eyüpsultan İlçesi içerisindeki bir binada yer alan bağımsız bölümlere ait adres kodları **Tablo 2.1** de yer almaktadır.

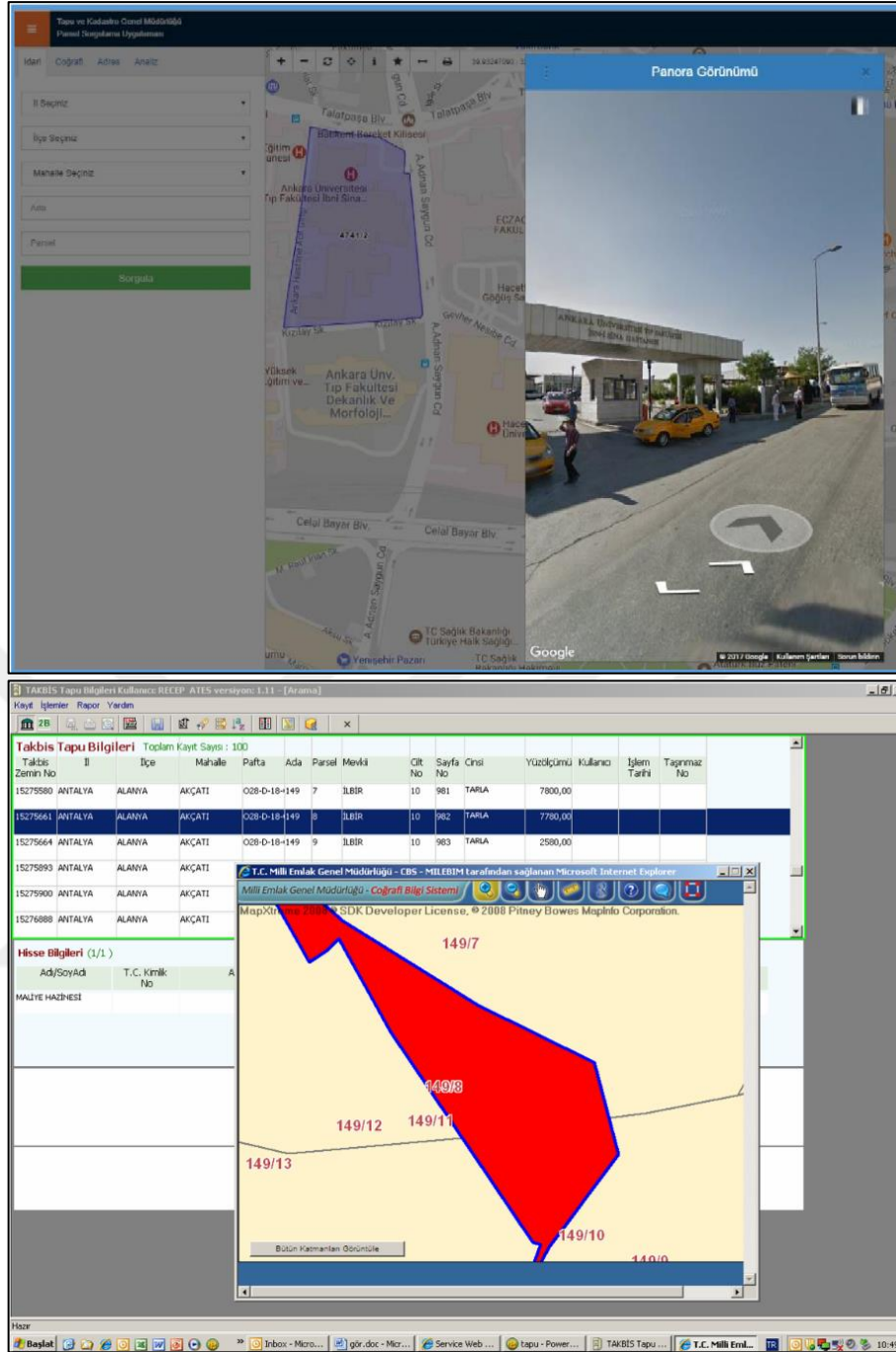
Tablo 2.1 Adres Kodu Sorgu Çıktısı

Mahalle	Cadde/Sokak/ Bulvar/Meydan	Bina No	Bina Kodu	Daire	Adres Kodu
İslambey	Hz. Halid Bulvarı	26	17777380	1	1542739196
İslambey	Hz. Halid Bulvarı	26	17777380	2	3556015505

2.3 Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü (TKGM)

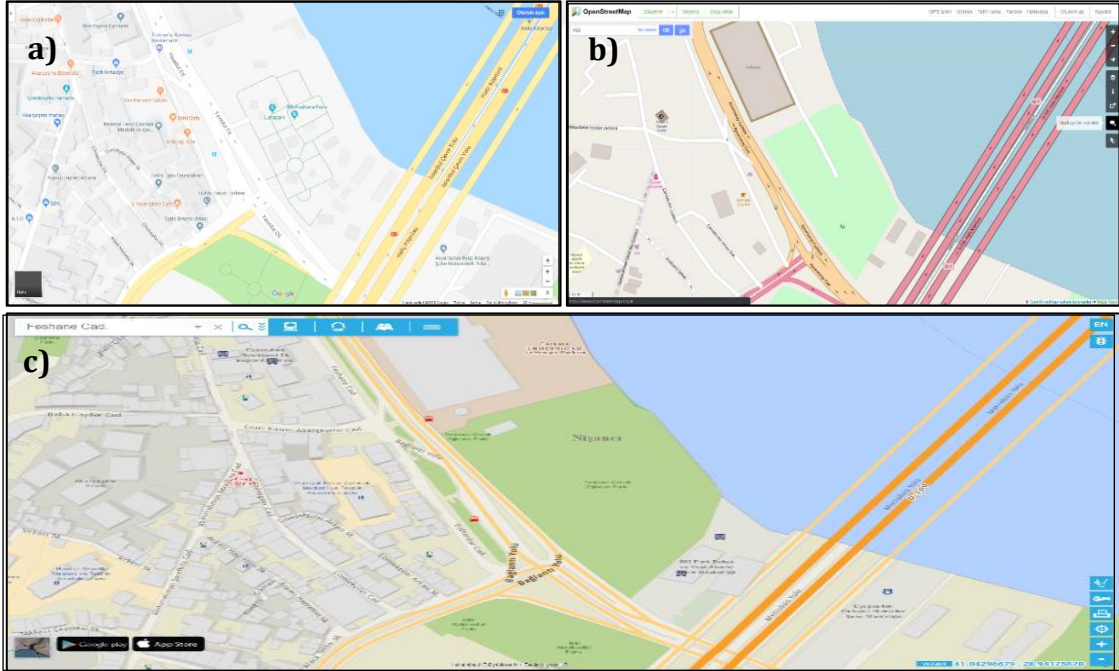
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bünyesinde yer alan Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü taşınmazların arazilerde ölçümlerin yapılarak geometrik bilgisinin üretildiği ve bu bilgilerin saklandığı birimdir. Başlangıçta kağıtlar ve paftalar üzerinde üretilen haritalar yeni sistemlerle birlikte önce taramalar yapılarak sayısallaştırılmaya daha sonra bilgisayar destekli sistemler ile dijital olarak üretilmektedir. Dijital sistemlerle üretilen haritalar internet sistemleri destekli yeni uygulamalar ile servis edilmektedir. 2014 yılından itibaren Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü tarafından Parsel Sorgulama Uygulaması ile taşınmazlara ait temel bilgilerin sunumu, hiçbir kısıt olmaksızın herkese açık bir şekilde yapılmaktadır [49]. Parsel sorgu uygulamasıyla taşınmaz bilgileri sorgulanabildiği gibi aynı zamanda sistem üzerinden geometrik çizim dosyası (.dxf), öz nitelikli çizim dosyası (.shp) ve farklı birçok formatta veri indirmesi yapılabilmektedir.

Kamuya açık olan uygulamaların yanı sıra kamu kurumları arasındaki protokoller ile servis edilen Tapu Kadastro Bilgi Sistemi (TAKBİS) Uygulaması TKGM tarafından yapılan başka bir uygulamadır. Bu uygulama ile taşınmazların mülkiyet durumları ile veri tabanında olan sözel bilgiler kurumlar arasında resmi işlemlerde kullanılmaktadır. 1996 yılında Milli Emlak Otomasyon Projesi (MEOP) olarak veri girişiyle başlayan; 2002 yılı itibariyle tüm il ve ilçelerdeki taşınmazların veri girişi, yönetimi ve sunumu gerçekleştirilen TAKBİS, Türkiye'nin en önemli projelerinden biri olarak gösterilmektedir [50]. **Şekil 2.2** de TAKBİS ve Parsel Sorguya ait ekran çıktı ara yüzleri gösterilmektedir.



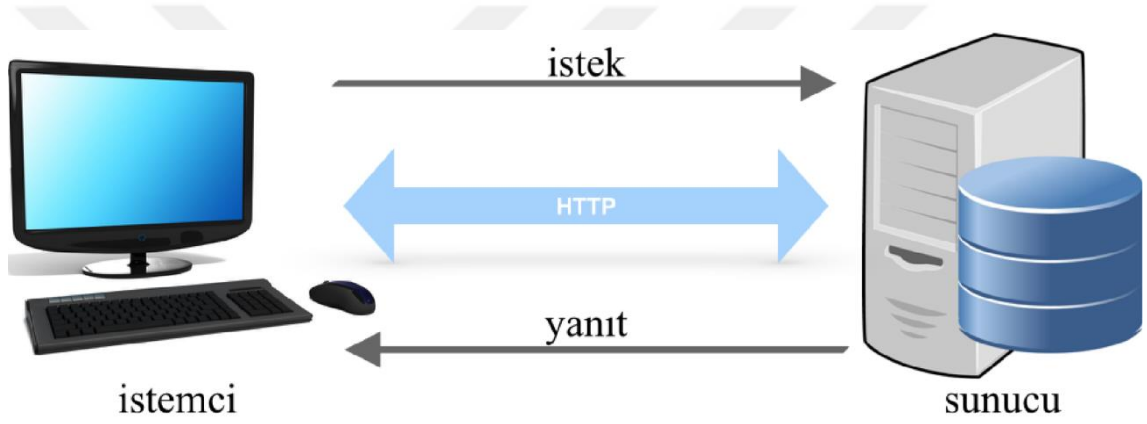
Şekil 2.2 Parsel Sorgu (üstte) [49] ve TAKBİS (altta) kullanıcı ara yüzleri [50]

CBS çalışmalarında kullanılan haritalar; oluşturulan sistemler üzerinde işaretleme yapılabilmesi için gerekli temel altlıklardır. İnternet tabanlı sistemlerin gelişmesiyle birlikte haritalarda hem ticari amaçla hem de gönüllülük esasına dayalı olarak katkı sağlama şeklinde üretilmeye başlanarak her geçen gün çeşitli yollarla güncellenmeye devam etmektedir. İlerleyen teknoloji ve artan küresel pazarla birlikte hem kamu kurumları hem de ticari firmalar internet tabanlı harita üretmeye başlamışlardır. Küreselleşen dünyayla birlikte açık kaynak kodlu sistemlerin oluşmaya başlaması gönüllü coğrafi bilgi platformların kurulmasını sağlayarak bu internet tabanlı servislerin en az ücretli servisler kadar kaliteli olmasına olanak sağlamıştır. **Şekil 3.1** 'de ticari şirketler, kamusal kurumlar ve ücretsiz platformlar tarafından üretilmiş olan internet tabanlı CBS servisleri gösterilmektedir.



Şekil 3.1 Farklı Servislerin Harita Uygulamaları a)Google Map, b) Open Street Map, c)İbb Şehir Haritaları

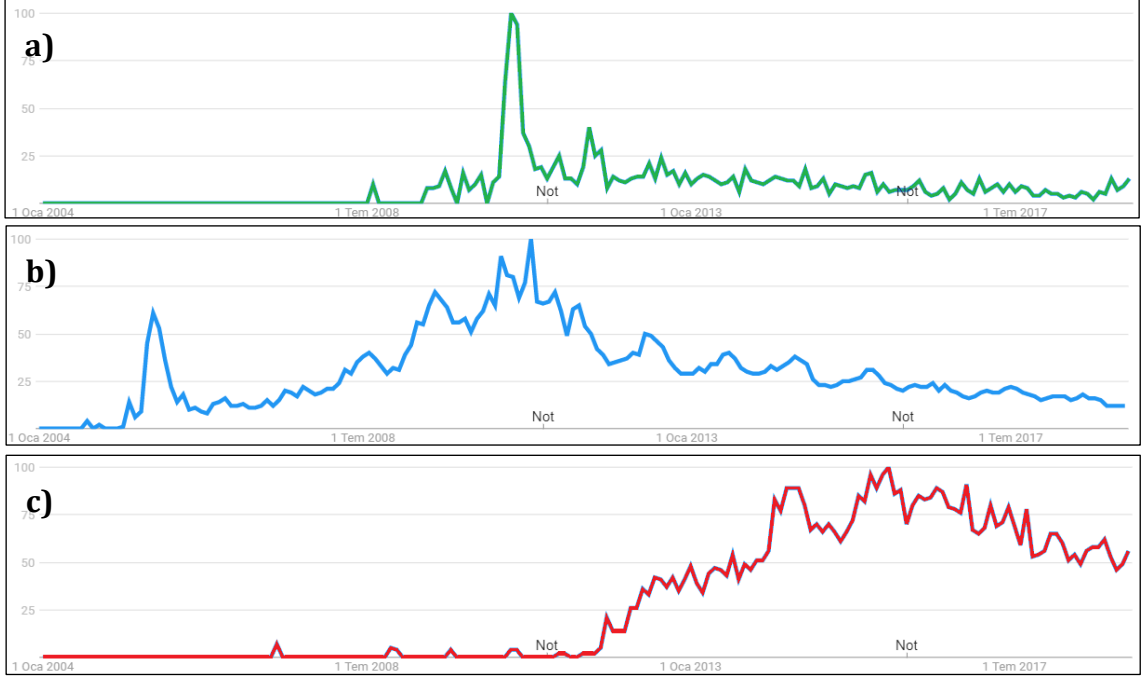
İnternet tabanlı CBS servislerinin sunmuş oldukları olanaklar veri tabanları ve sorgulama teknikleriyle birleştiği takdirde çok daha fonksiyonlu ve pratik hale gelmektedir. İnternet tabanlı CBS servisleri kullanıcı, istemci olarak internet servisi sunucusuna istemde bulunur ve istemciden aldığı geribildirim göre servisten yararlanır. Bu kavrama istemci-sunucu mekanizması da denilmektedir [51]. **Şekil 3.2** 'de istemci-sunucu mekanizması arasındaki ilişki gösterilmektedir. İstemci - Sunucu mantığıyla çalışan haritalar günümüzde ticari amaçlarla faaliyet gösteren şirketler tarafından üretilebildiği gibi gönüllü portallar ve harita platformlarına katkı sağlayan kullanıcılar tarafından da üretilebilmektedir. Gelişen uydu teknolojileri ve yersel tekniklerle birlikte CBS servislerinin sayısı her geçen gün artmaktadır.



Şekil 3.2 İstemci sunucu mekanizması [51]

3.1 Ücretli İnternet Tabanlı CBS Servisleri

Küresel dünyada yaygınlaşan internet teknolojileri mesafe kavramını ortadan kaldırmıştır. Gelişen uydu teknikleriyle birlikte konum doğruluğunun artması, navigasyon sistemini önemli bir hale getirmiştir. CBS servisleri ise bu kapsamda etkin hale gelerek ticari şirketlerin yatırım yaptığı önemli bir ticari pazar haline gelmiştir. **Şekil 3.3**'de yaygın olarak kullanılan Google Arama Motorunda ülkemizde internet üzerinden araması yapılan Bing Map, Google Map ve Yandex Map kelimelerinin 2004 yılından günümüze kadar olan eğilim durum puanlaması gösterilmektedir.



Şekil 3.3 Google Trends arama sonuçları: a) Bing Map, b) Google Map, c) Yandex Map [52]

3.1.1 Google Maps

Google firması bünyesinde olan Google Maps masaüstü veya mobil yazılımlarla erişilebilen 2004 ten bu yana kullanılan internet tabanlı bir CBS servisidir. Bu servisle uydu görüntüleri, sokak haritaları, 3 boyutlu cadde görünümü gerçekleştirilebildiği gibi araca ya da kişinin isteğine göre rota planlaması da yapılabilmektedir. Servis dünya görüntülerinin yanı sıra uzay, ay ve mars ile ilgili de görüntüler sunmaktadır. Ayrıca servis kendi içerisinde geliştirdiği api anahtarları sayesinde harita geliştirmek isteyen kullanıcılara da imkan sağlamaktadır. Günlük sayfa başına 25000 tıklamaya kadar ücretsiz hizmet veren servis bu limitin aşılması halinde çeşitli paket içerikleriyle fiyatlandırma politikası uygulamaktadır. Örnek fiyatlandırma listesi **Tablo 3.1** 'de yer almaktadır. Servis, sunduğu haritalarında dünyanın şeklini küre kabul eden, WGS 84 elipsoidini ve Merkator Projeksiyonunu kullanmaktadır [53].

Tablo 3.1 Google Maps fiyat tarifesi 2019/02 (1\$ = 5.50₺ güncel kur 02/2019)
[54]

Api Hizmet Türü	Kullanım	Limit aşımı (\$)
JavaScript Haritalar	25000 istek	100.000 işleme kadar her 1000 işlem için 0.50 dolar
Statik Harita	25000 istek	100.000 işleme kadar her 1000 işlem için 0.50 dolar
Statik Sokak Görünümü	25000 istek	100.000 işleme kadar her 1000 işlem için 0.50 dolar
Harita Yerleştirme	2000000 istek	-
Yol Tarifi	2500 kişi	100.000 işleme kadar her 1000 işlem için 0.50 dolar
Mesafe Matrisi	2500 kişi	100.000 işleme kadar her 1000 işlem için 0.50 dolar
Yükseltme	2500 kişi	100.000 işleme kadar her 1000 işlem için 0.50 dolar
Coğrafi Kodlama	2500 kişi	100.000 işleme kadar her 1000 işlem için 0.50 dolar
Coğrafi Konum	2500 kişi	100.000 işleme kadar her 1000 işlem için 0.50 dolar
Yollar	2500 kişi	100.000 işleme kadar her 1000 işlem için 0.50 dolar
Saat Dili	2500 kişi	100.000 işleme kadar her 1000 işlem için 0.50 dolar
Yerler	150000 istek	-

3.1.2 Yandex Haritalar

Rusya tarafından google haritalara alternatif olarak geliştirilen yandex haritalar; google haritalar gibi benzer özelliklere sahip fakat arayüz görsellerinde ufak farklılıkların bulunduğu CBS servisleridir. Temellerinin 2004 yılında atıldığı ülkemizde ise 2011 yılından itibaren hizmet vermekte olan sistem, makine öğrenmesiyle desteklenmektedir [55]. Servis internet üzerinden 2011 ve 2014 yıllarına ait panoramik fotoğraflarla birlikte, önemli mekan bilgisi, rota belirleme ve iki nokta arasındaki trafik yoğunluğunu gösterme gibi özellikleri de bulunmaktadır. Servis sağlayıcı firma internet üzerinden ücretsiz harita sunumu yapmasına karşın harita geliştiricileri ve ticari kullanımlar için paylaştığı api anahtarına kullanım limitleri doğrultusunda fiyatlandırma yapmaktadır. Temsili fiyat listesi **Tablo 3.2** de gösterilmektedir.

Tablo 3.2 Yandex haritalar fiyat tarifesi 2019/02 (1₺=12 ₺ güncel kur 02/2019)
[56]

Günlük en fazla istek sayısı	Baz maliyet RUS RUBLESİ	Limit aşım durumunda her bir 1000 adet istek için ödenmesi gereken RUS RUBLESİ (₺)
1000	120000	120
10000	360000	36
25000	600000	24
50000	850000	17
100000	1000000	11

3.1.3 Bing Maps

Ticari firma pazarında faaliyet gösteren bilişim şirketi olan Microsoft Şirketi tarafından hizmet veren Bing Maps; web tabanlı CBS site türünde 2005 yılından itibaren hizmet vermektedir. Servis diğer servislerde de ortak olarak bulunan adres arama, trafik yoğunluğu, hava fotoğrafı gibi seçeneklere sahiptir. Şirket üretmiş

olduğu api anahtarını kullanıcılara paketler halinde kiralamaktadır. Aylık 10000 işleme kadar ücretsiz olan servis, işlemin 25000 adet olması halinde 230 dolar olarak küçük bir planla başlayarak planın kullanımına ve gereksinimine göre değişiklik göstermektedir [57].

3.2 Ücretsiz İnternet Tabanlı CBS Servisleri

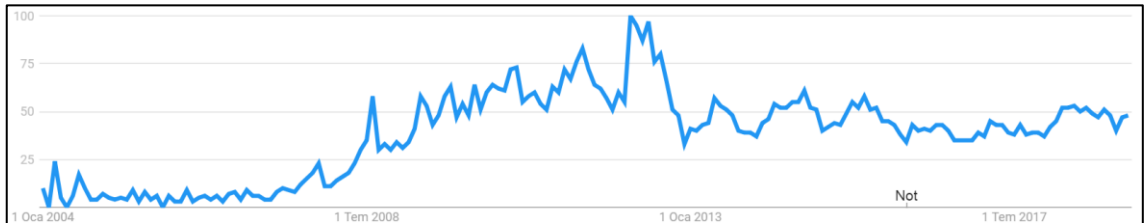
Web Tabanlı CBS Servisi hizmeti veren ticari şirketlerin yanı sıra gönüllü Coğrafi Bilgi (VGI) platformların yaygınlaşmasıyla birlikte haritalar her geçen gün daha hassas olmakta ve daha güncel hale gelmektedir. Ücretsiz CBS servisleri ile kullanıcılar dilediği sınırsız kaynak ile sınırsız sayıda harita üretebilmektedir.

3.2.1 Open Street Map

Open Street Map (OSM) insanlar tarafından oluşturulan, kullanımı serbest ve açık lisans altında olan bir dünya harita oluşturma projesidir [58]. Proje GPS, kamu ve gönüllü kullanıcılar tarafından sağlanan kaynak bilgiler doğrultusunda oluşturulmaktadır. Bütünüyle ticari olmayan ücretsiz olan sistem gönüllü bağış yapan kişiler ve desteklenen sponsorlar ile her geçen gün gelişimini sürdürmeye devam etmektedir. 2004 yılında İngiltere’de halka açık bir CBS servisinin olması gerekliliği ile yola çıkmış ücretli CBS servislerine karşı alternatif olarak sunulmuştur [59]. Sistem sadece bir CBS servisi olmanın yanı sıra

İrlanda, İngiltere, Almanya ve Avusturya da bulunan içinde barındırdığı 25000 aşkın obje bulunan büyük bir veritabanına sahiptir. OSM kullanıcılarının ürettiği coğrafi bilgilerden destek alan dünya çapında zengin çeşitli bir CBS servis ürünüdür [60].

Şekil 3.4 ‘te 2004’ten günümüze dünya genelinde OSM ile ilgili Google Trends’te yapılan arama istatistik sonuçları gösterilmektedir.



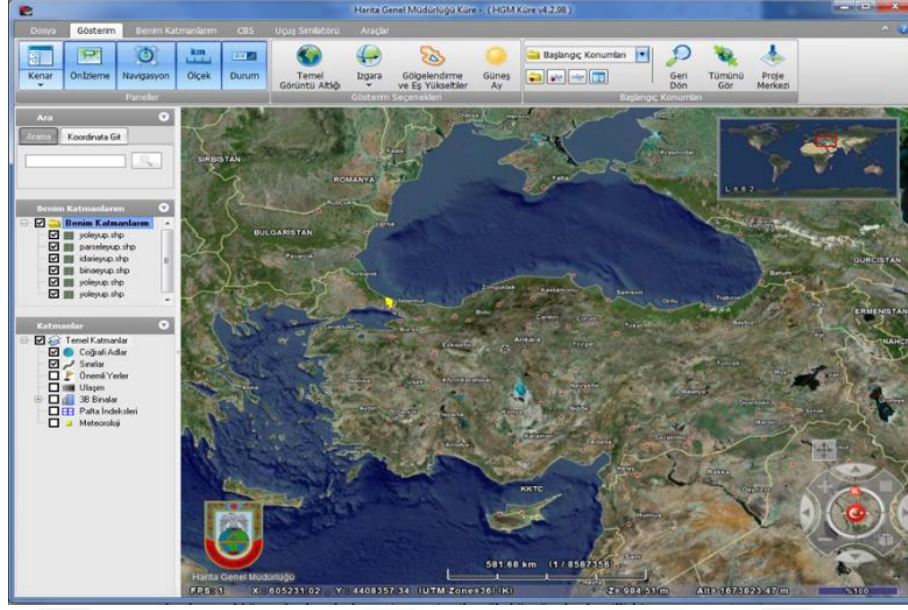
Şekil 3.4 Yıllara göre Open Street Map arama istatistiği [61]

3.3 Yerli ve Milli CBS Servisleri

Teknolojik gelişmelerle birlikte kurumların ve diğer kullanıcıların bilgiye erişme talebi yerel yönetimlerden merkezi teşkilata kadar milli yazılım sistemlerini zorunlu kılmaktadır. Kamu kurumlarının organize şekilde hızlı ve güncel bilgi paylaşabilmesi her geçen önem kazanmaktadır [62]. Yabancı kaynaklı CBS servislerinin yanı sıra ülkemizde de kamu kurumları kendi CBS servislerini oluşturmaktadır. Bu kapsamda ülkemizin ulusal haritacılık kurumu olan Harita Genel Müdürlüğü (HGM) tarafından HGM-küre, HGM-Geoportal ile HGM-Atlas ve ÇŞB tarafından geoportal uygulamaları geliştirilmiştir. Ayrıca kurum diğer kamu kurumları arasında zaman zaman iş birliği protokolleri yaparak da bilgi paylaşımında bulunmaktadır. Ayrıca İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin (İBB) CBS alanında yapmış olduğu şehir rehberi çalışması da yerel olarak kullanılan başka bir internet tabanlı CBS servsidir.

3.3.1 HGM-Küre

Yurt dışına ücret ödenmemesi ve kişisel verilerin yabancı uygulamalar tarafından toplanmaması için amacını taşıyan HGM-Küre Milli Savunma Bakanlığı (MSB)'na bağlı Harita Genel Müdürlüğü tarafından Türk mühendis ve yazılımcılarla üretilen milli kaynaklı ücretsiz bir uygulamadır. Uygulama, sayısal coğrafi verileri ve sunulan verilerin ışığında birçok CBS analizlerini 2 boyutlu ve 3 boyutlu olarak kesintisiz ve etkileşimli bir yapıda ağ üzerinden kullanılarak sunulabilen milli bir sanal küre yazılımı olma özelliği taşımaktadır [63]. Uygulamada CBS analizi yapılabildiği gibi yer arama ve koordinat işaretleme işlemleri de yapılabilmektedir. Sistem, 6 derece UTM Kartezyen koordinat ile WGS84 coğrafi koordinat seçenekleri bulunmaktadır. Uygulamada CBS analizi yapılabildiği gibi yer aramadan koordinat işaretlemeye koordinat dönüşümünden arazi profili almaya kadar temel birçok haritacılık işlemleri de yapılabilmektedir. Uygulama içinde coğrafi yer adları, sınırlar, 3 boyutlu binalar, önemli yerler, meteoroloji ve pafta indeksi temel katmanları bulunmaktadır. Ayrıca kullanıcılar birçok formatta projelerini açabilmekte (**Tablo 3.3**) ve birçok formatta projelerini kaydedebilmektedir (**Tablo 3.4**). **Şekil 3.5** 'te uygulamaya ait arayüz görseli yer almaktadır.



Şekil 3.5 HGK-Küre Kullanıcı Arayüzü

Tablo 3.3 HGM-Küre tarafından desteklenen dosya formatları

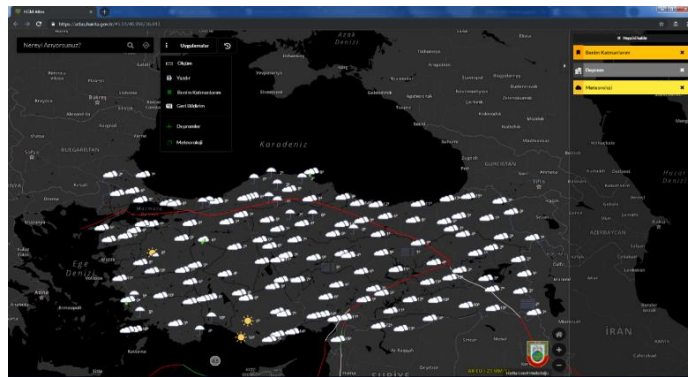
DOSYA TÜRÜ	DESTEKLENEN DOSYA FORMATI
DML/DMZ (City Surf Data Markup Language)	.dml, .dmz
KML/KMZ (Google Earth)	.kml, .kmz
Raster Dosyaları (geotiff, bmp, jpeg, png, gif, tiff, pcx ve tga)	.bmp, .jpg, .jpeg, .png, .gif, .tiff, .pcx, .tga
3D Model (obj, 3ds, dae, cs3d)	.obj, .3ds, .dae, .cs3d
Nokta Text Dosyası (txt, csv, xls, xlsx)	.txt, .csv, .xls, .xlsx
GPS Değişim Dosyası	.gpx
Gözcü Dosyaları	.xml
Vektör ve Öznetelik dosyaları	.shp, .tab, .mif
Diğer Dosya Türleri (DGN, S-57)	.dgn, .000

Tablo 3.4 Proje saklama veri tipi seçenekleri

YAZILIM ADI	City Surf	Google Earth	ESRI ArcGis	Map Info	Not Defteri	Excel	Gps	GeoJSON
DOSYA UZANTISI	.dml, .dmz	.kmz, .kml	.shp	.tab, .mif	.txt	.csv	.gps	.geojson

3.3.2 HGM-Atlas

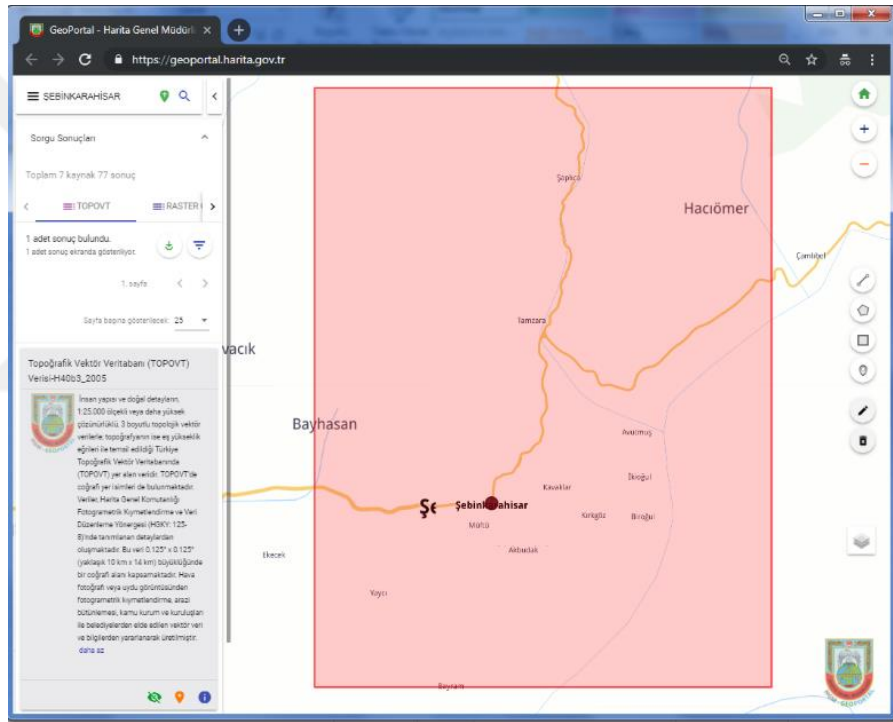
2018 yılında HGM tarafından geliştirilen HGM-Atlas uygulaması sistemde vektör ve raster olarak 2 veri tipi türünde toplamda 8 adet harita servisine sahiptir. Vektörel haritalar; temel haritalar, hava fotoğrafı, siyasi haritalar, gece haritaları ve topoğrafik haritalardan oluşmakta iken; raster haritaların ise fiziki, siyasi ve 250-500 bin ölçekli topoğrafik türleri bulunmaktadır. Uygulamada yer araması, mesafe ölçümü, arama sonuçlarına göre oluşturulabilecek proje katmanları, deprem haritaları ve meteoroloji haritaları bulunmaktadır. Ayrıca uygulamada harita ekranında belirlenen konum ve mekanlara yönelik notlar alınarak harita baskısı alma seçeneği de bulunmaktadır. Ayrıca belirlenen konumlar arası harita üzerinden yol tarifi ve yönlendirme yapılabilmektedir. Sistem Coğrafi ve Nato Standartlarına Uygun Askeri Kartezyen Koordinat Sistemini (MGRS) kullanmaktadır. Uygulama ilk açıldığında başlangıç olarak Türkiye ve komşularının yer aldığı arayüzle kullanıcıları karşılamaktadır [64]. **Şekil 3.6** 'da Hgm-Atlas uygulamasına ait kullanıcı arayüzü yer almaktadır.



Şekil 3.6 HGM-Atlas uygulaması arayüzü

3.3.3 HGM-Geoportal

Uygulama 21 Şubat 2019 tarihinde HGM tarafından kullanıma açılmıştır. Uygulama ile HGM tarafından üretilen coğrafi veri arşivinde yer alan coğrafi verilerin meta verisine ulaşılabilmektedir [65]. Leaflet kütüphanesi ile geliştirilen uygulamada yer arama sorgulaması yapılabilmekte, nokta, çizgi, poligon ve dörtgen olarak geometrik çizimler yapılabilmektedir. Yapılan arama sonuçlarında oluşan geometri üzerinden meta veri bilgisine erişim sağlanabilmekte ve bu bilgiler “.xls” formatında bilgisayara kayıt edilebilmektedir. **Şekil 3.7** 'de Giresun İli Şebinkarahisar ilçesine ait meta veri arama sonucu, **Tablo 3.5**'te ise indirilen meta verilerin bilgisi yer almaktadır.



Şekil 3.7 HGM Geoportal Sorgu Sonucu [65]

Tablo 3.5 Giresun Şebinkarahisar İlçesine ait HGM-Geoportal metaveri içeriği [65]

Sınıf Adı	Açıklama
UUID	da0a01d0-aaa1-4d4f-a74b-9c2a429578d5
DİLİ	tur

İSMİ	Topoğrafik Vektör Veritabanı (TOPOVT) Verisi-H40b3_2005
VERSİYONU	1
ÖLÇEĞİ	25000
ÜRETEN KURUM	Harita Genel Komutanlığı (THGK)
KARAKTER SETİ	Utf8
ÜRETİM DURUMU	tamamlanmış
DAĞITIM FORMATI	ESRI mdb
TANITICI SÖZCÜK	H40b3
ÜRETİM SÜRECİ	Topoğrafik vektör veriler, hava fotoğraflarından oluşturulan 3 boyutlu model üzerinden fotogrametrik kıymetlendirme yöntemi ile UTM-WGS84 projeksiyon sisteminde üretilmiştir. Eş yükseklik eğrileri üretiminde sayısal yükseklik paftaları (YÜKPAF25) kullanılmıştır
ÜRETİM TARİHİ	2005-10-03T00:00:00
DAĞITIM BİRİMİ	Veri talebe göre; ihtiyaç duyulan 1:25.000 ölçekli pafta alanı için, detay sınıfı veya detay bazında sağlanabilmektedir. Örneğin, bir veya daha çok pafta alanı içerisine giren bina veya sadece bina sınıfı içerisinde yer alan resmi binalar talep edilebilme
REFERANS SİSTEMİ	EPSG::4326
BÜTÜNLEMİYİ YAPAN	H.T.Ç.Y.A. (HGK)
METAVERİNİN DİLİ	tur
TOPOLOJİ SEVİYESİ	-
ANA KONU KATEGORİSİ	temelHarita/Görüntü

KONUM DOĞRULUĞU (m)	5.0
KAYNAK VERİNİN İSMİ	Fotogrametrik kıymetlendirilmiş vektör veri
ÜRETEN KURUMUN GÖREVİ	üretici
KAYNAK VERİNİN TARİHİ	2005-01-01T00:00:00
KONUMSAL GÖSTERİM TİPİ	vektör
METAVERİ TOPLAMA TARİHİ	2013-10-01T00:00:00
KAYNAK VERİNİN ÖLÇEĞİ	25000
BÜTÜNLEME ZORLUK DERECESİ	-
COĞRAFİ KONUMU-BATI SINIRI	38.375
METAVERİDEN SORUMLU BİRİM	Harita Genel Komutanlığı Fotogrametri Dairesi Başkanlığı
METAVERİNİN KARAKTER SETİ	utf8
COĞRAFİ KONUMU- DOĞU SINIRI	38.5
COĞRAFİ KONUMU- KUZEY SINIRI	40.375
COĞRAFİ KONUMU- GÜNEY SINIRI	40.25

DAĞITIM FORMATININ VERSİYONU	Bilinmiyor
TANITICI SÖZCÜK İSİM UZAYI	Türkiye Topoğrafik Haritaları Pafta İndeksi K816 Serisi
ESAS ALINAN METAVERİ STANDARDI	ISO 19115
ÜRETİM TARİHİ-TARİH TİPİ	üretim
KAYNAK VERİ TARİHİNİN TİPİ	üretim
VERİYE ON-LINE ERİŞİM ADRESİ	http://www.hgk.msb.gov.tr/urunler
ÜRETİMDE KULLANILAN KAYNAK VERİ	Stereo ortamda kıymetlendirilmiş fotogrametrik vektör veri
VERİNİN GÜVENLİK SINIFLANDIRMASI	hizmeteÖzel
VERİYİ KULLANIM KISITLAMASI (YASAL)	teelifHakkı
METAVERİDEN SORUMLU BİRİMİN GÖREVİ	irtibatNoktası
METAVERİNİN GÜVENLİK SINIFLANDIRMASI	tasnifDışı
METAVERİNİN TANIMLADIĞI VERİ KAPSAMI	veriSeti
TANIMLAYICI EK BİLGİ VEYA EK AÇIKLAMA	-

VERİYİ GÜNCELLEME VE KONTROL SIKLIĞI	düzensizAralıklarla
METAVERİYİ KULLANIM KISITLAMASI (YASAL)	teelifHakkı
VERİ İÇERİĞİ HAKKINDA ÖZET BİLGİ	İnsan yapısı ve doğal detayların, 1:25.000 ölçekli veya daha yüksek çözünürlüklü, 3 boyutlu topolojik vektör verilerle; topoğrafyanın ise eş yükseklik eğrileri ile temsil edildiği Türkiye Topoğrafik Vektör Veritabanında (TOPOVT) yer alan veridir. TOPOVT'd
ESAS ALINAN METAVERİ STANDARDININ VERSİYONU	ISO 19115:2003/Cor 1:2006
ÜRETEN KURUMUN İLETİŞİM BİLGİSİ-ÜLKE	Türkiye
YASAL KISITLAMALAR İLE İLGİLİ SINIRLAMALAR	Tüm hakları saklıdır. Harita Genel Komutanlığı'nın yazılı izni alınmadan, bu ürünün tamamı veya bir kısmı, alınan maksat dışında kullanılamaz, çoğaltılamaz, yayımlanamaz ve altlık olarak kullanılıp yeni bir ürün üretilemez.
ÜRETEN KURUMUN İLETİŞİM BİLGİSİ-ŞEHİR	Ankara
VERİYE ON-LINE ERİŞİM ADRESİNİN FONKSİYONU	bilgi
ÜRETEN KURUMUN İLETİŞİM BİLGİSİ-POSTA KODU	06590
VERİYE ERİŞİM/ELE GEÇİRME KISITLAMASI (YASAL)	teelifHakkı
VERİ KALİTESİ BİLGİSİNİN TANIMLANDIĞI KAPSAM	veriSeti

ÜRETEN KURUMUN
İLETİŞİM BİLGİSİ-POSTA
ADRESİ

Harita Genel Komutanlığı Cebeci

ÜRETEN KURUMUN
İLETİŞİM BİLGİSİ-
TELEFON NUMARASI

+ 90 312 595 2290

VERİNİN COĞRAFİ
KAPSAMI İLE İLGİLİ YER
İSİMLERİ

NK37-14,Türkiye,Giresun,Şebinkarahisar

KONUM DOĞRULUĞUNU
BELİRLEMEDE
KULLANILAN ÖLÇÜMÜN
ADI

Yatay Konum Doğruluğu

METAVERİDEN
SORUMLU BİRİMİN
İLETİŞİM BİLGİSİ-ÜLKE

Türkiye

METAVERİDEN
SORUMLU BİRİMİN
İLETİŞİM BİLGİSİ-ŞEHİR

Ankara

VERİNİN GÜVENLİK
SINIFLANDIRMASININ
GEÇERLİ OLDUĞU
SİSTEM

TUR

ÜRETEN KURUMUN
İLETİŞİM BİLGİSİ-
ELEKTRONİK POSTA
ADRESİ

hgk@hgk.msb.gov.tr

METAVERİDEN
SORUMLU BİRİMİN
İLETİŞİM BİLGİSİ-POSTA
KODU

06590

KONUM DOĞRULUĞUNU
BELİRLEMEDE
KULLANILAN ÖLÇÜMÜN
AÇIKLAMASI

Bu ölçüm verinin mutlak yatay konum doğruluğunu vermektedir. Topoğrafik detayın, TOPOVT'deki koordinatları ile arazide RTK uyumlu GNSS aletleri ile ölçülerek elde edilen koordinatlar arasındaki

farklar bulunmuştur. Sağa ve Yukarı değerlerinin farklarının

METAVERİDEN
SORUMLU BİRİMİN
İLETİŞİM BİLGİSİ-POSTA
ADRESİ

Harita Genel Komutanlığı Cebeci

METAVERİNİN
GÜVENLİK
SINIFLANDIRMASININ
GEÇERLİ OLDUĞU
SİSTEM

TUR

METAVERİDEN
SORUMLU BİRİMİN
İLETİŞİM BİLGİSİ-
TELEFON NUMARASI

+90 312 595 2290

METAVERİDEN
SORUMLU BİRİMİN
İLETİŞİM BİLGİSİ-
ELEKTRONİK POSTA

hgk@hgk.msb.gov.tr

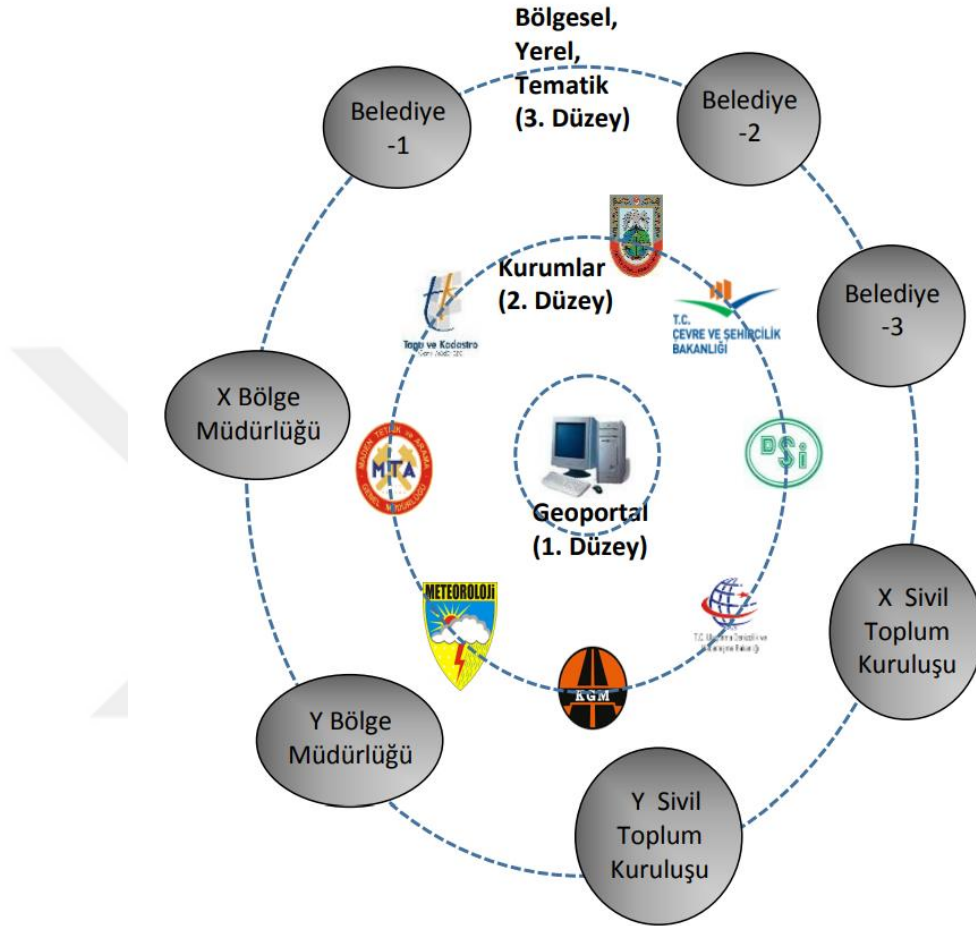
KONUM DOĞRULUĞUNU
BELİRLEMEDE
KULLANILAN
DEĞERLENDİRME
METODUNUN
AÇIKLAMASI

%90 güven aralığında dairesel hata (CMAS-Circular
Map Accuracy Standard)

3.3.4 Ulusal Coğrafi Veri Portalı (Geoportal)

Türkiye Ulusal Coğrafi Veri Portalı (Geoportal) ulusal boyutta mekansal ve konumsal veri üretimi yapan içerisinde tüm kamu kurum kuruluşların ortak paydaş olarak yer aldığı ve bu kuruluşların sisteme içerik sağladığı ağ tabanlı milli bir uygulamadır. Uygulama ÇŞB tarafından ISPIRE standartlarına olarak açık kaynak olarak üretilmiş ve Türk mühendisleri tarafından geliştirilmiştir [66]. Geoportal sayesinde kullanıcılar dağınık halde internette bulunan bilgilere tek çatıda daha kolay ulaşabilmektedir. Yapıda bulunan bilgilere daha sonra da ulaşabildiği gibi

ayrıca anlık verilerde birleştirilerek yeni haritalar da üretilebilmektedir. Ulusal konumsal veri altyapısı için geoportallar tek nokta girişli ulusal portal, kurum portalları ile son olarak tematik bölgesel ve yerel olmak üzere 3 seviyeden oluşmaktadır [67]. **Şekil 3.8**'de geoportalin seviyeleri gösterilmektedir.

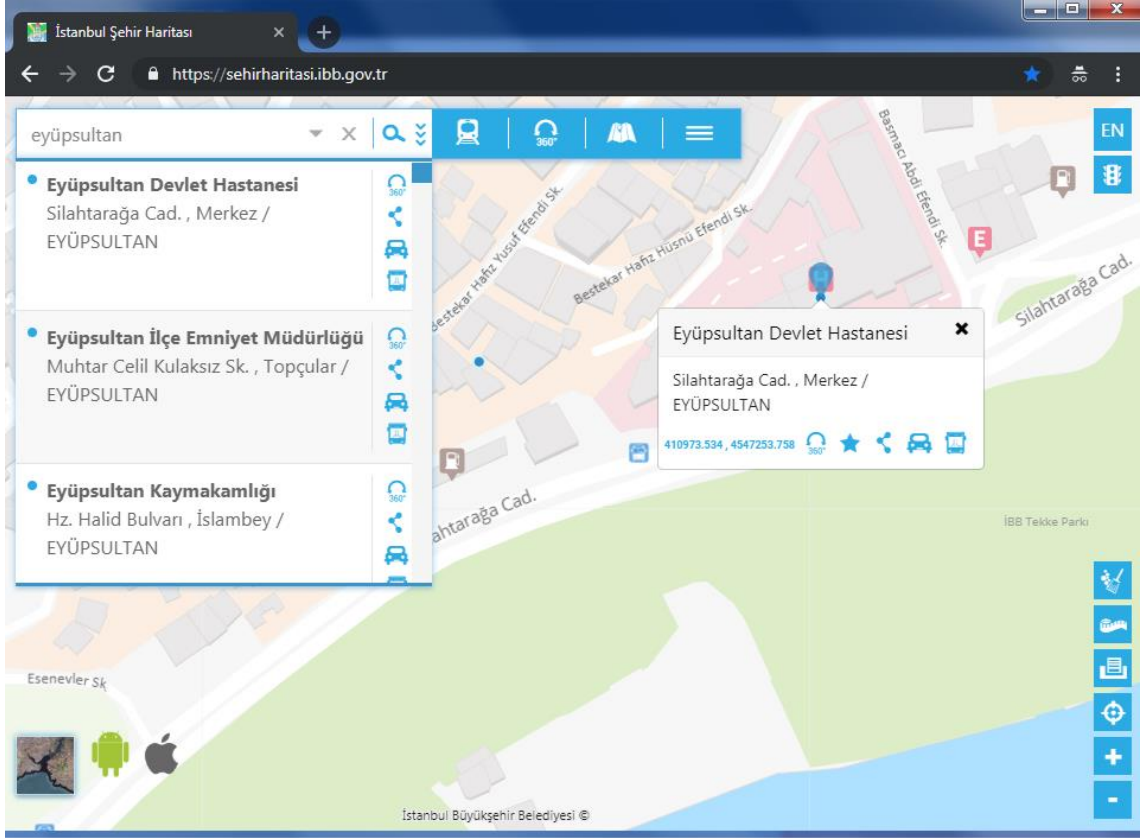


Şekil 3.8 Geoportal evreleri [67]

3.3.5 İBB Şehir Haritaları

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Coğrafi Bilgi Sistemleri müdürlüğü tarafından İBB şehir haritaları üretilerek bu servislerin api anahtarları harita geliştiricilerine ücretsiz olarak açılmıştır. İstanbul Şehir Rehberi olarak başlayan İBB Şehir Haritası 2005 yılında ortofoto mozağından üretilmiştir [68]. İnternet Tabanlı CBS servisinde yer alan coğrafi veriler 5.343 km² sorumluluk ağı, 35.000 km² yol ağı, 1.349.000 yapı, 964 mahalle ve 39 adet ilçeyi kapsamaktadır. Proje 3 harita mühendisi, 2 sistem mühendisi ve 6 adet yazılım uzmanı tarafından yürütülmektedir. Ayrıca şehir

haritası web sayfası ortalama anlık 120, günlük 12.112, aylık 45.310 ve yıllık 2.877.153 kişi tarafından ziyaret edilmektedir. Sistem veri tabanı 28 adet tablo, 1.786.598 adet kayıt ve 7.84 terabyte panoramik veriden oluşmaktadır. Sistemde geliştiriciler için 29 fonksiyon api anahtarı servis edilmekte ve 4 farklı uygulama sunulmaktadır [69]. **Şekil 3.9**'da İBB Şehir Haritalarına ait görsel yer almaktadır.



Şekil 3.9 İBB şehir haritası uygulaması internet arayüzü
(<https://sehirharitasi.ibb.gov.tr>)

Her projede başarılı bir sonuç elde edebilmek için gerçekleştirilen işlemlerin ilk adımı veri elde etmektir. Gelişen teknolojiyle birlikte bilgiye erişim imkanını artması ve bilgi kaynaklarının yaygınlaşmasıyla veri temini aşaması daha kolay hale gelmektedir. Veri elde etmede başvurulan yollardan birisi de internet kaynaklarıdır. Kamu kurumları şeffaflık ilkesi gereği kamuoyuna paylaştıkları veriler sayesinde yapılan projelere önemli derece de etki ettiği gibi aynı zamanda mevcut veri ile yeni veriler elde edilerek teknolojinin gelişmesine de önemli derecede katkı sağlamaktadır. Bu çalışmada kullanılan sözel veriler Elektronik Kamu Bilgi Yönetim Sistemi (KAYSİS) içinde yer alan, kamu kurumlarının web sayfalarında bulunan kamuoyuna paylaşılan açık bilgilerden yararlanılarak kurumların isimleri, adresleri, bağlı olduğu bakanlıklar ve diğer kuruluşlar listelenmiştir. Daha sonra elde edilen sözel bilgiler excel tablolarına aktarılmıştır.

Bir CBS çalışmasında veritabanları olmazsa olmaz temel bileşenlerdir. Bu çalışmada ilk aşamada excel tablosunda harmanlanarak oluşturulan veriler; Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü'nün (TKGM) parsel sorgu sayfasından “.shp” ve “.pdf” uzantılı olarak alınan taşınmaz kayıtlarıyla eşleştirilerek Quantum Geographical Information System (QGIS) yazılımı ile öznitelik tablosu kurulmuş ve bu tablolar ile veritabanları oluşturulmuştur. Oluşturulan öznitelik tablo veritabanlarıyla, haritalarda yer alan vektör veriler eşlenerek ilçe haritası oluşturulmuş ve bu harita internet sunucunda servis edilebilmek adına lokal bir sunucuda servis edilmesi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında ise oluşturulan bu haritada yer seçimi yapılabilmesi için mevcut öznitelik bilgisinden yararlanarak “Müsabaka Yöntemi” adı altında çok ölçütlü yer belirleme algoritması geliştirilmiş ve bu algoritmayla karar verici son kullanıcıya yer seçimi konusunda fikir vermesi sağlanmıştır.

4.1 İnternet Tabanlı Harita Üretimi

4.1.1 Çalışma Alanı

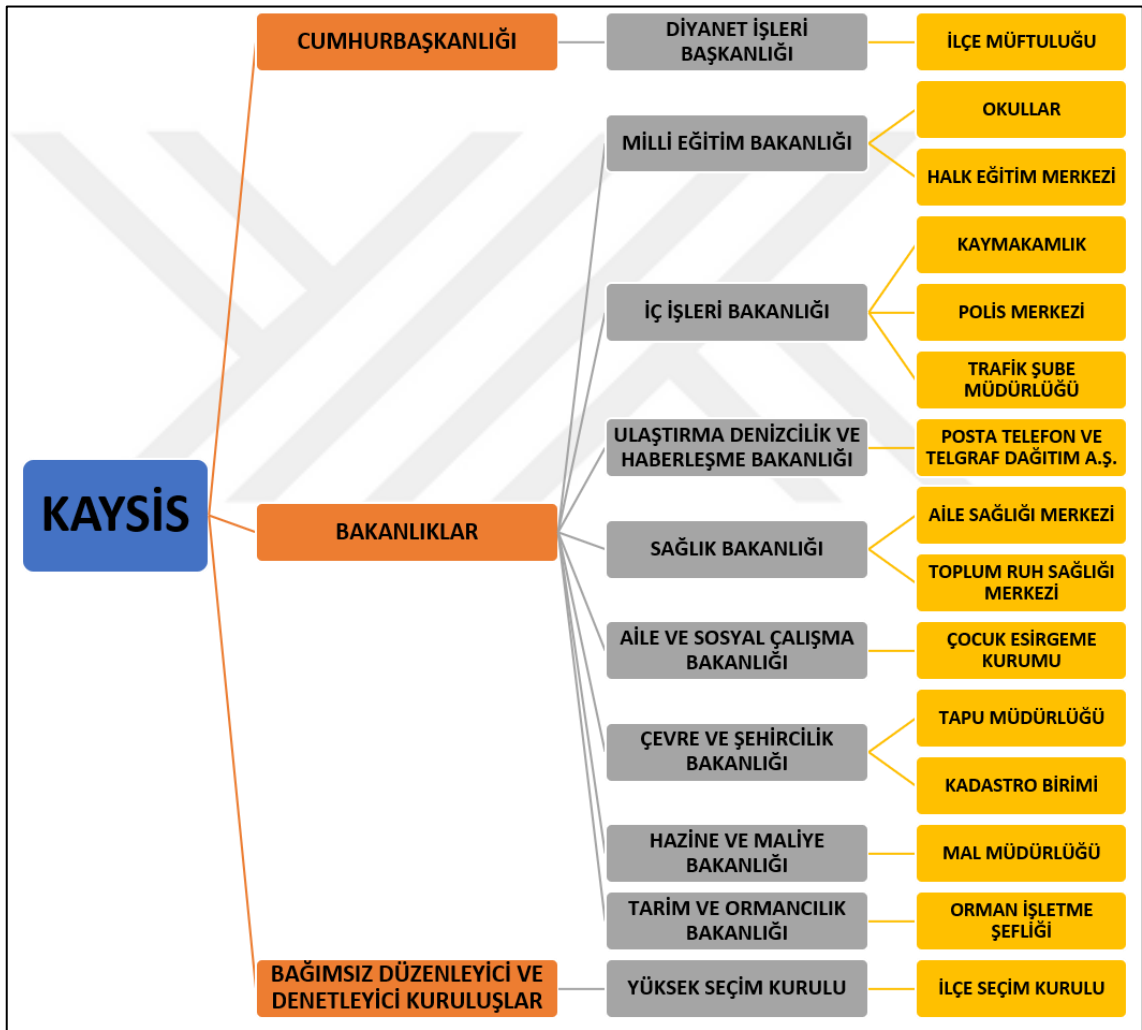
Çalışmada İstanbul Eyüpsultan İlçesi seçilmiştir. Eyüpsultan İstanbul'un Avrupa Yakası'nda yer alan, yaklaşık 228 km² yüzölçümüne ve 400.000 nüfusa sahip, 39 ilçesinden birisidir [70]. İlçe coğrafi konum açısından Haliç'e ve Karadeniz'e kıyısı bulunmaktadır. İlçenin doğusunda Sarıyer, Şişli, Kağıthane ilçeleri; güneyinde Fatih ve Zeytinburnu ilçeleri; güneydoğusunda Beyoğlu ilçesi; kuzeybatısında Arnavutköy ilçesi güneybatısında Bayrampaşa ilçesi; batısında ise Gaziosmanpaşa Sultangazi ve Başakşehir ilçeleri bulunmaktadır. Ayrıca ilçenin komşu ilçelerinin fazla olması, kamu kurumlarının çeşitliliği ve özel konum gibi nedenler bu ilçenin çalışma alanı olarak seçilmesinin nedenlerinden bazılarını oluşturmaktadır. İlçenin coğrafi konumu ve demografik durumunun yanı sıra ilçeye yapılan tünel, tramvay, teleferik, deniz ulaşımı gibi yatırımlar ilçenin önemini her geçen gün arttırmaktadır. **Şekil 4.1**'de proje çalışma alanı gösterilmektedir.



Şekil 4.1 Çalışma Alanı [71]

4.1.2 Kullanılan Veriler

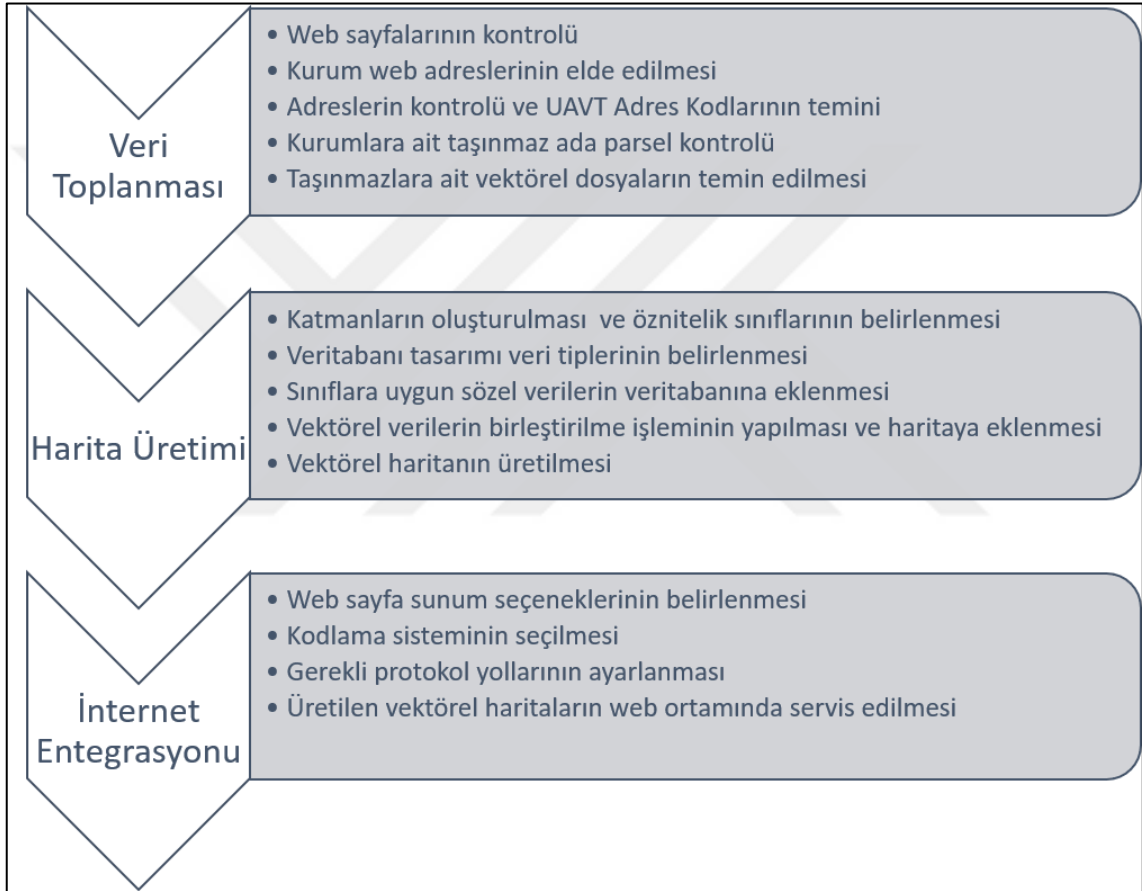
Çalışmada kullanılmak üzere Yüksek Öğretim Kurumu (YÖKSİS), Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Sağlık Bakanlığı, Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü (TKGM) resmi web sayfalarından uygulama bölgesinde bulunan kurumların adres bilgisi, taşınmazların yer aldığı parsellerin geometrik bilgileri ile vektör çizim dosyaları, adres kodları, ada ve parsel öz nitelik bilgileri elde edilmiştir. Çalışmada KAYSİS'ten elden edilen Eyüpsultan ilçesinde bulunan kamu kurumları kategori ağacı **Şekil 4.2**'de gösterilmektedir.



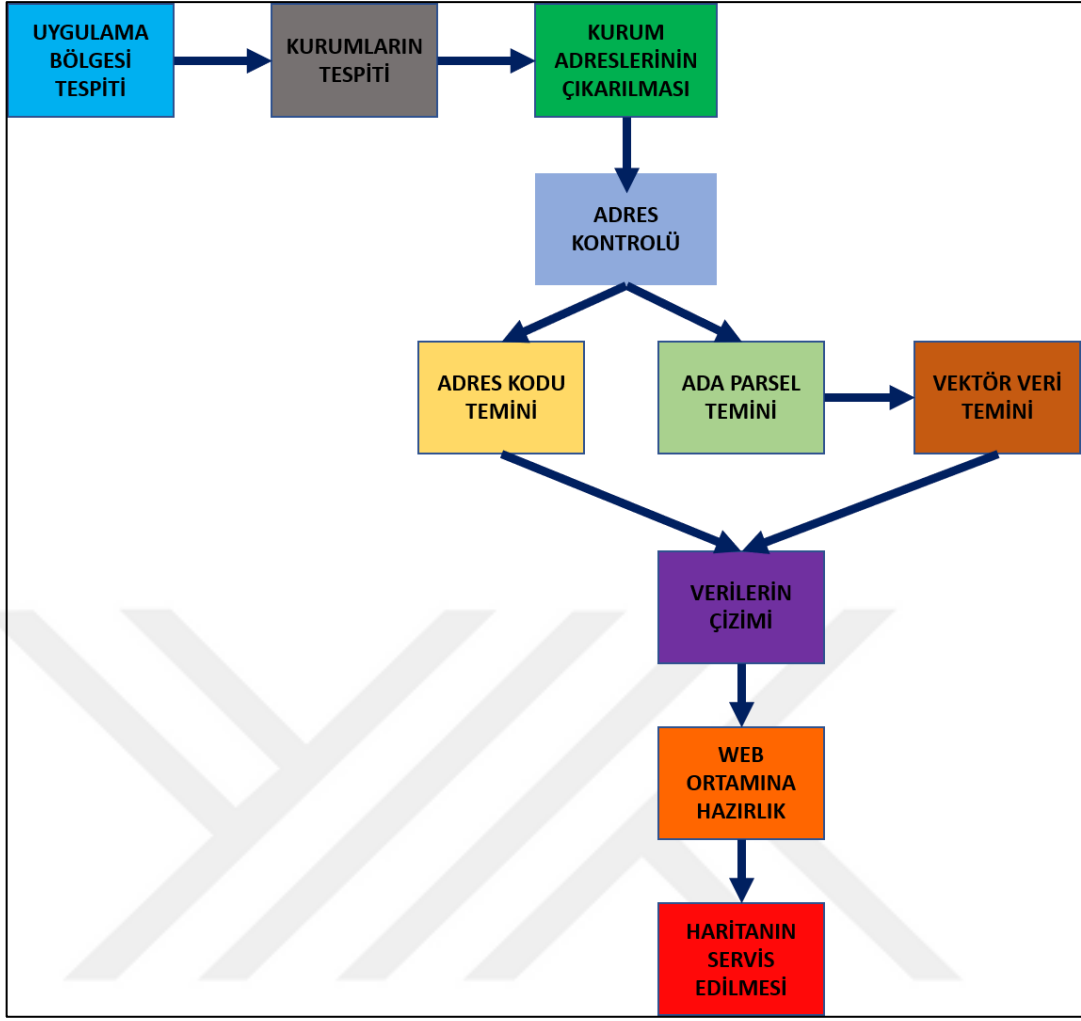
Şekil 4.2 Uygulama bölgesi KAYSİS ağacı yapısı

KAYSİS ağacında bölgede bulunan kamu kurumlarına ait isim, web sayfası ve adres bilgileri elde edilmiştir. Ardından bu kurumların web sayfalarına ulaşılarak öznitelik bilgileri toplanmıştır. Toplanan öznitelik bilgileri, Excel tablolarına

aktarılarak ortak veri bilgi havuzu oluşturulmuştur. Kurumlara ait adres bilgilerinin DASK resmi web sayfasından kontrol edilerek adres kodlarına ulaşılmış, TKGM parsel sorgu sisteminden de ada, parsel ve geometrik çizim dosyalarına ulaşılmıştır. Havuzda toplanan tüm veriler QGIS yazılımı aracılığıyla sayısallaştırılmıştır. Sayısallaştırılmış projenin, QGIS yazılımının QGIS2web eklentisi ile kodlanarak istemci servisine uygun hale getirilmiştir. Son olarak eklenti ile kodlanması yapılan projenin lokal sunucu ile servis edilmesi sağlanmıştır. Bu çalışmada izlenen Uygulama iş adımları **Şekil 4.3** 'de ve iş akış seması ise **Şekil 4.4** 'te gösterilmiştir.



Şekil 4.3 Uygulama İş Adımları



Şekil 4.4 İş Akış Şeması

4.1.3 Sözel Öznitelik Verilerin Elde Edilmesi

Çalışmada Eyüpsultan ilçesinde yer alan kamu kurumlarının web sayfalarında bulunan kamuya açık bilgilerden yararlanılmıştır. Bunun için elektronik Kamu Yönetim Bilgi Sistemi web sayfası içinde bulunan kategori ağacından yararlanılarak 23 adet farklı bakanlık ile diğer bağımsız birimlere ait kurumların web sayfalarında yer alan sözel öznitelik bilgileri incelenmiştir. Kategori ağacından ulaşılan kamu kurumlarının güncel adres bilgileri ve ilçede yer alan kurum sayıları kurumların web sayfalarından temin edilmiştir. Ayrıca çalışma alanına ait kent rehberleri kullanılmış ve güncel sokak ve cadde isimlerinin kontrolü için Doğal Afet Sigortalar Kurumu'nun resmi internet sitesinde yer alan adres arama otomasyonu kullanılarak vektör veri tipinde sokak haritaları oluşturulmuştur. Tablo 4.1 'de Eyüpsultan ilçesinde yer alan kamu kurumlarının bilgileri verilmiştir.

Tablo 4.1 Eyüpsultan ilçesinde bulunan kamu kurumları

Hizmet Merkezi Adı	Bağlı Bulunduğu Kurum	Adet
Okullar	Milli Eğitim Bakanlığı	54
Halk Eğitim Merkezi		1
Kaymakamlık	İçişleri Bakanlığı	1
Polis Merkezleri		6
Afet Koordinasyon Merkezi		1
Trafik Büro Amirliği		2
Nüfus Müdürlüğü		1
PTT	Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı	6
Aile Sağlığı Merkezi	TC Sağlık Bakanlığı	17
Toplum Sağlığı Merkezi		1
Hastane		3
Toplum Ruh Sağlığı Merkezi		1
Sosyal Hizmet Merkezi	Aile Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı	1
Çocuk Yuvası		1
Dayanışma ve Yardımlaşma Vakfı		1
Gençlik ve Spor Müdürlüğü	Gençlik ve Spor Bakanlığı	1
Tapu Müdürlüğü	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	1
Kadastro Birimi		1
Mal Müdürlüğü	Hazine ve Maliye Bakanlığı	1

İlçe Seçim Kurulu	Bağımsız Düzenleyici Denetleyici Kurum Kuruluşlar	1
İlçe Müftülüğü	Cumhurbaşkanlığı	1
Orman Fidan Şefliği	Tarım ve Orman Bakanlığı	1

4.1.4 Vektörel Çizim Dosyalarının Elde Edilmesi

Web sayfalarından alınan adres bilgileri ile ilçe belediyesinin üretmiş olduğu kent rehberinden kurumlarının kullandığı taşınmazların ada ve parsel bilgiler veri tabanına aktarılmıştır. TKGM web sayfasından kurumların kullandığı binaları ada ve parsel bilgileri sorgulanarak parsellere ait öznitelik bilgileri ile veri tipi dosyası olan “.shp” uzantılı veri dosyaları temin edilmiştir. Ayrıca taşınmazların gelecekteki olası sokak isimleri veya bina numarası değişmesi ihtimaline karşın Doğal Afet Sigortalar Kurumu (DASK) web sayfasından adres kodları alınmıştır.

4.1.5 Veri Türlerinin Belirlenmesi

KAYSİS ağacından elde edilen veriler veritabanı standartlarına uygun olarak çalışmada üretilecek binalar için vektörel katmanı nokta; yol katmanı için çizgi; parsel ve ilçe idari alan sınırı için ise poligon geometrisiyle temsil edilmiştir. Uygulama bölgesine ait oluşturulan veri tiplerinin CBS bileşenleri **Tablo 4.2** 'de yer almaktadır.

Tablo 4.2 Tablo 4.2 Çalışma Alanı CBS bileşenleri

Katman Adı	Geometri	Öznitelikler
Bina	Nokta	BinaAdı, KapıNo, BinaKodu, AdresKodu
Yol	Çizgi	YolAdı
Parsel	Poligon	PaftaNO, AdaNo, ParselNo, Alan Nitelik, Mevkii
İdari Sınır	Poligon	Mahalle adı

Bütün toplanan verilerin ortak bir platformda toplanması için açık kaynak kodlu QGIS yazılımı kullanılmıştır. Çalışmada temin edilen verilerle uyum sorunu yaşanmaması amacıyla dünya genelinde kullanılan 4326 EPSG (European Petroleum Survey Group) kodlu Kartezyen koordinat sistemi ve WGS84 elipsoit tanımlaması yapılmış, veritabanı içinde yer alan öznitelik bilgilerinin okunmasında sorun yaşanmaması için UTF-8 karakter kodlaması kullanılmıştır. Sistemde vektörel çizim yapabilmek için katman veritabanı mimarı oluşturulmuştur. Bu katmanlara ilişkin kolon isimleri, kolonlara ait veri türü ve bu verilere ait karakter sayıları belirlenerek veritabanı tasarımı yapılmıştır. Kullanılan yazılımda ilçe idari sınırları, kamu parselleri, yollar ve kamu binaları adlı katmanlar oluşturulmuştur. Yapılan tasarıma ilişkin oluşturulan katman isimleri ile veri türlerinin yapısının detayı **Tablo 4.3** 'de yer almaktadır.

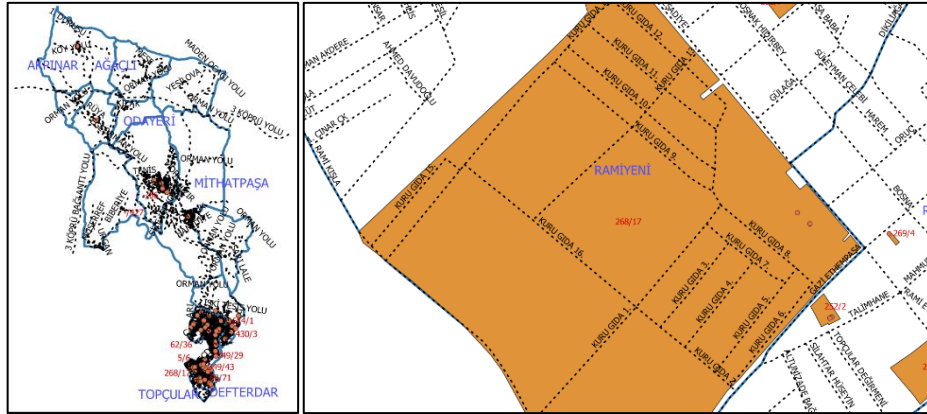
Tablo 4.3 Üretilen Katmanların Veri Tipi Özellikleri

Katman Adı	Vektör Türü	Kolon Adı	Türü	Boyut (digit)
Bina	Nokta	Mahalle	Metin	20
		Ada	Sayı	5
		Parsel	Sayı	5
		Bakanlık	Metin	50
		Binaİsmi	Metin	50
		BinaKodu	Sayı	10
		AdresKodu	Sayı	10
Yol	Çizgi	YolAdı	Uzun metin	254
İdariSınır	Poligon	MahalleAdı	Uzun metin	254
Parsel	Poligon	İl	Metin	8

İlçe	Metin	11
Mahalle	Metin	20
Pafta	Metin	11
Ada	Sayı	5
Parsel	Sayı	5
Alan	Metin	13
Nitelik	Metin	50
Mevkii	Sayı	30

4.1.6 Oluşturulan Katmanlardan Harita Üretimi

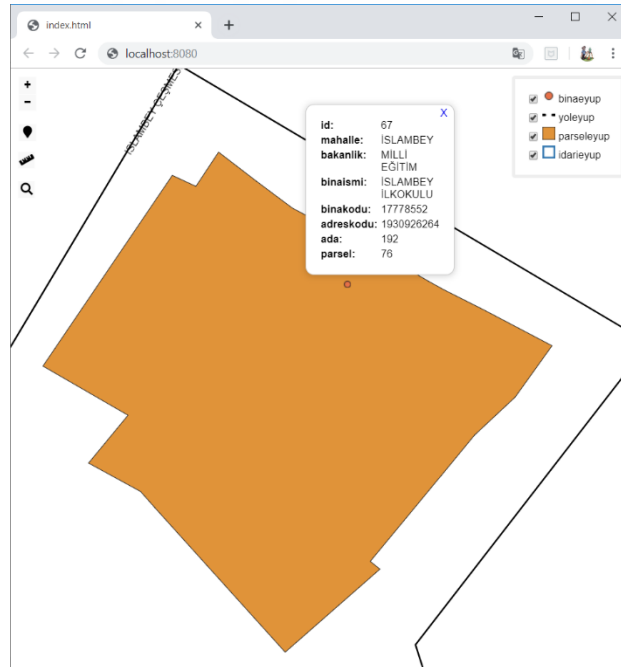
Oluşturulan katmanlarla beraber katmanlara uygun olarak, veriler derlenerek yazılımda vektörel haritanın üretimi sağlanmıştır. Ayrıca TKGM web sayfasında yer alan “.shp” uzantılı taşınmaz verileri de bu aşamada birleştirilmiştir. Ayrıca çizim esnasında yazılımın içinde bulunan açık kaynak kodlu “.tiff” dosya formatlı Open Street Map haritası yardımıyla yol geometrileri ve ilçe idari sınırları kontrol edilerek katmanların içerisinde öznitelik bilgilerinin de yer aldığı vektör haritalar üretilmiştir. Çalışma sonucunda üretilen vektör harita çizim görüntüsü **Şekil 4.5'** te yer almaktadır.



Şekil 4.5 Yazılımla üretilen çizim görüntüsü a) Genel Görünüm b) Lokal Görünüm

4.1.7 Verilerin İnternet Ortamında Hazırlanması ve Servis Edilmesi

Üretilen vektör haritaların internet ortamında servis edilmesi için yazılımın eklentisi olan Qgis2web ara yüzü kullanılmıştır. QGIS'in içerisinde yer alan bu ücretsiz açık kaynak kodlu eklenti; sınırlı veriler ile sınırsız sayıda seçenek sunan, içinde harita sembolleri içeren web tabanlı görsel haritalar üretebilmeye olanak sağlamaktadır. Harita sembolleri CBS'nin temel bir dil elemanı olarak coğrafi bilgiyi temsil eden ana görselleştirme aracıdır [72]. Qgis2web eklentisi ile servis edilecek katmanlara ait bilgi kartlarının tasarımı yapılarak öznelik bilgilerin özet olarak gösterilmesi sağlanmıştır. Görünüm sekmesinde bulunan seçenekler içerisinde harita üzerinde arama yapabilmek için arama seçeneği kullanıldı ve anlık konum belirleme seçeneği aktif hale getirildi. İlçe sınırlarının içerisinde mesafe ölçme birimi metrik sistemde düzenlendi ve koordinat referans sisteminin eşleşmesi aktif hale getirildi. Ayrıca sayfa görünüm ayarları seçenekleriyle haritanın sayfada yer alan görüntüsünün, sayfa ekranını merkezinde ve sayfayı kaplayarak açılmasına dikkat edilerek haritanın yakınlaştırma ve uzaklaştırma seviyeleri belirlenmiş, üretilen harita lokal olarak servis edilmiştir. Oluşturulan internet tabanlı haritanın tarayıcı üzerinde servis edilmiş örneği **Şekil 4.6** 'de yer almaktadır.



Şekil 4.6 Eklenti ile üretilmiş internet tabanlı harita örneği tarayıcı görüntüsü

4.2 CBS İle KDS Destekli Mekansal Analiz İşlemi

Günümüze kadar yapılmış mekansal bilgi içeren bilimsel çalışmalarda genellikle benzer kurallardan yararlanılarak karar destek sistemi oluşturulmaktadır. Oluşturulan bu sistemler için temelde benzer algoritmalarından yararlanılmakta ya da bu algoritmalarından geliştirilen yeni algoritmalar ile sistem desteklenmektedir. Ancak karar verme aşamasında kullanıcıların tercih edeceği yöntemler bir uygulama bölgesinde birbirine yakın sonuçlar vermekte iken farklı bir uygulama bölgesinde uyumlu olmayan sonuçlar verebilmektedir. Kullanılan yöntemlerde yapılan puanlamalar için anket çalışması ve ankete katılan odak grupları sonuçlara etki etmektedir. Bu durum, karar verme aşamasında karar veren son kullanıcıya yapacağı tercihin mümkün olduğunca daha objektif nasıl olabileceğinin yollarını aratmaktadır. Ayrıca, son kullanıcı yapacağı çalışmanın önemine göre odak gruplarına ihtiyaç duymadan ya da daha az maliyetli bir karar mekanizmasına zaman zaman ihtiyaç duymaktadır. Bu kapsamda, son kullanıcıların amaç ve isteklerine uygun doğru karar verebilmesi için alternatif daha farklı pratik yöntemler de sunulması gereklidir.

Mekan belirleme çalışmalarında karar vericilere karar destek sistemlerinin sunulması kadar bu sistemlerle desteklenen haritaların da sunulması karar verme açısından pratiklik sağlamaktadır. KDS önceden belirlenen ölçütlere göre; çevresel ve sosyo-ekonomik göstergelere karşı önerilen, planlama müdahalelerini değerlendiren ilkelere dayanmaktadır [73]. KDS uygulamalarında çalışmanın sonucunu etkileyen kıstaslardan birisi de güncel veridir. Bu çalışmada karar vericiye yer belirlemede fikir verebilmek amacıyla “müsabaka yöntemi” adı altında bir algoritma geliştirilmiş ve bu algoritmanın sonucuna uygun sonuç haritası üretilerek internet tabanlı bir harita oluşturulmuştur. Uygulamada resmi kurumların internet sayfalarında yer alan güncel verilerinden yararlanılmıştır. İlk adımda, elde edilen veriler ortak bir havuzda toplanmış ve havuzda toplanan verilerden ölçütlerine göre uygun sınıflar oluşturulmuştur. Bir sonraki adımda, karşılaştırma yapılacak mahalle takımları belirlenmiş, takımlar oluşturulan müsabaka fikstürüne göre ikili olarak karşılaştırılmıştır. Müsabaka sonuçları, sonuç tablosuna işlenerek puan cetveli oluşturulmuştur. Son adımda ise puan cetvelinde yer alan mahalleler, çok puandan

az puana doğru, eşit puanlı mahalleler ise genel averaja uygun olarak yüksek puandan düşük puana göre sıralanmıştır. **Şekil 4.7'** de uygulamanın işlem adımları gösterilmektedir.



Şekil 4.7 Müsabaka Yöntemi İşlem Adımları

Müsabaka yönteminde, uygulamada kullanılan her bilgi “spreadsheet” adı verilen elektronik excel tablolarında işlenerek excel komutları yardımıyla, çalışma bölgesinde yer alan 28 mahalle arasında bağlantı sağlanmıştır. Elektronik tabloların kullanılmasındaki amaçlardan biri; son kullanıcıların hem kendi mantığına göre elektronik tablolara müdahale etmesine yardımcı olmak, hem de ücretli yazılımların yanı sıra mevcut imkanlar kullanılarak ücretsiz bir şekilde bu işlemlerin yapılabilmesine olanak sağlamaktır. Ayrıca, elektronik tablolar programcılarının, programlama görevlerini basitleştirerek veya otomatikleştirerek uygulamalar geliştirmesine yardımcı olan bir yazılım aracı olarak düşünülebilir [74]. Çalışmada, elektronik tablolardan yararlanılarak veri tablosu, genel fikstür tablosu, müsabaka tablosu ve puan sıralı mahalle tablosu tasarlanmıştır. Bu veri tablosuna 28 mahalle 9 farklı ölçütte, ilçelerin sahip olduğu veri sayısı eklenmiştir. Daha sonra ilçeler ikili karşılaştırmaların yapıldığı genel fikstür tablosuna “EĞERSAY”, “TOPLA” ve “EĞER”

vb. temel excel fonksiyonlarıyla kodlama yapılarak tablolar arası bağlantı yapılmıştır. Bu bağlantı ile her ölçütün aralarında sadece bir kez karşılaştırılması koşulu ile tabloda diziliş sırası gözetmeksizin 378 adet ikili karşılaştırma yapılarak karşılaştırma sonuçları elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar sıralama (S), karşılaşma sayısı (KS), galibiyet (G), beraberlik (B), mağlubiyet (M), alınan sayı (AS), verilen sayı (VS), averaj (AV) ve puan (P) bilgisinin bulunduğu müsabaka tablosuna yazdırılmış ve bu doğrultuda sonuçlar elde edilmiştir. Ölçütler arasında kurulan ilişkilerden elde edilen sonuçlara uygun sıralı ilçe puan tablosu oluşturularak tablolar doldurulmuştur. Kurgulanan tablo örnekleri **Şekil 4.8** 'de, gerçekleştirilen tüm işlemlerin her ölçütü için uygulanan algoritma yapısı **Şekil 4.9** ' da yer almaktadır. Bu yapıya ilişkin sözde kod örneği ise **Şekil 4.10**'da verilmiştir.

Mahalleler	Nüfus	MTSK	YURT	Sağlık	Ulaşım
Ağaçlı					
Akpınar					
Akşemsettin					
Alibeyköy					
Çırçır					
Çiftalan					
Defterdar					
Düğmeciler					
Emniyettepe					

a)

AKŞEMSETTİN		
Akşemsettin		Alibeyköy
Akşemsettin		Çırçır
Akşemsettin		Çiftalan
Akşemsettin		Defterdar
Akşemsettin		Düğmeciler
Akşemsettin		Emniyettepe
Akşemsettin		Esentepe
Akşemsettin		Eyüpsultan Merkez
Akşemsettin		Göktürk Merkez
Akşemsettin		Güzeltepe

b)

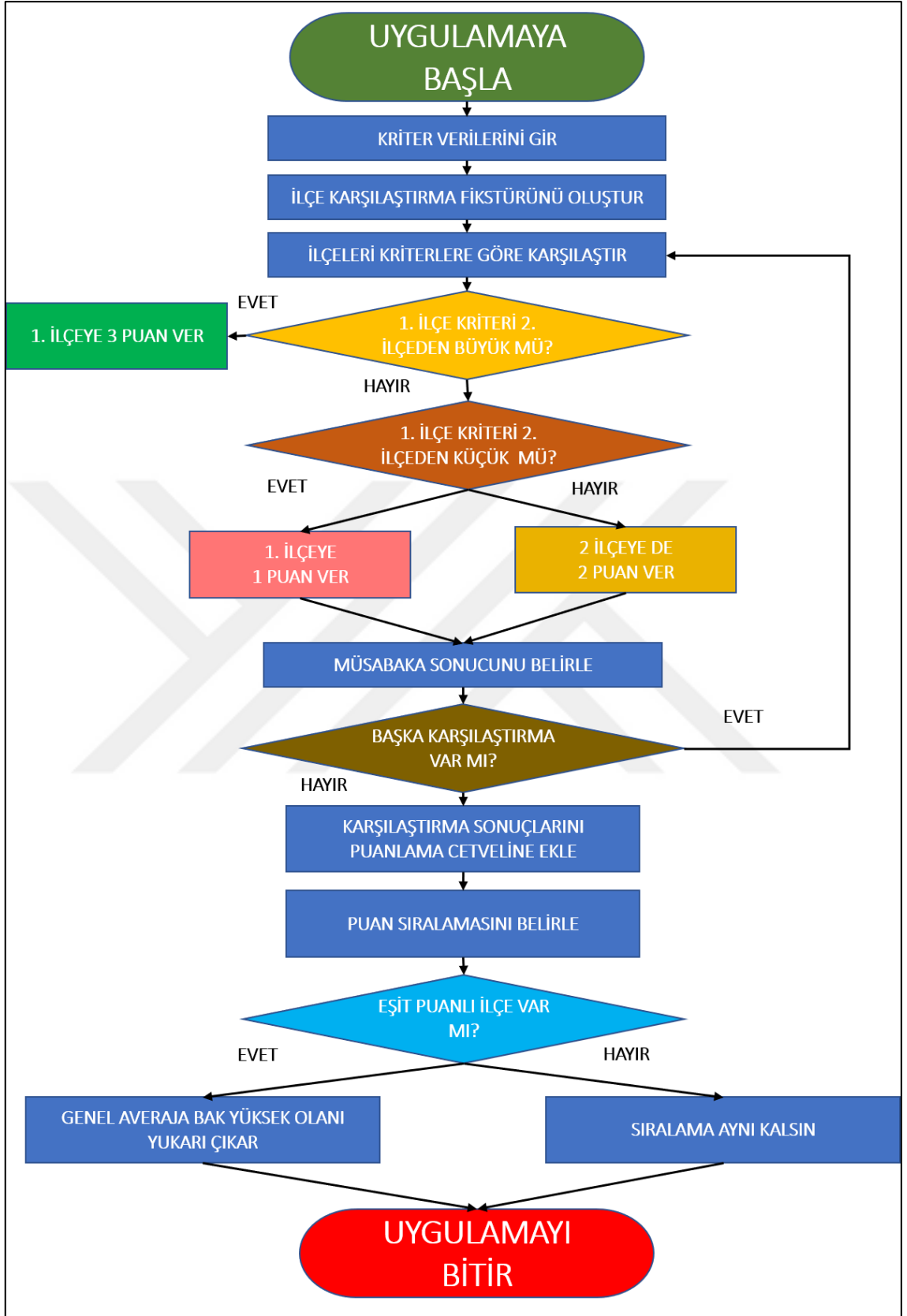
Mahalleler	Ağaçlı	Akpınar	Akşemsettin	Alibeyköy	Çırçır	Çiftalan	Defterdar
	1	2	3	4	5	6	7
Ağaçlı	1	*					
Akpınar	2		*				
Akşemsettin	3			*			
Alibeyköy	4				*		
Çırçır	5					*	
Çiftalan	6						*
Defterdar	7						

c)

Takımlar	KS	G	B	M	AS	YS	AV	P
Ağaçlı								
Akpınar								
Akşemsettin								
Alibeyköy								
Çırçır								
Çiftalan								
Defterdar								
Düğmeciler								
Emniyettepe								
Esentepe								

d)

Şekil 4.8 Tablo örnekleri a) veri tablosu b) genel fiktür tablosu c) müsabaka tablosu d) puan sıralı ilçe tablosu



Şekil 4.9 Müsabaka yöntemi puanlama algoritma yapısı

```

(1) begin
(2)   input Elektronik tablolara veri girişi yap;
(3)   M¼sabaka fikst¼r¼n¼ oluştur;
(4)   set a= 'birinci ilçe'; b='ikinci ilçe'; k1= 'birinci ilçe ölç¼t¼'; k2= 'ikinci ilçe ölç¼t¼';
(5)       if k1 >k2; "a'ya 3 puan ekle" and "b'ye 1 puan ekle";
(6)           elseif k1 = k2; "a'ya 2 puan ekle" and "b'ye 2 puan ekle" ;
(7)           else "a'ya 1 puan ekle" and "b'ye 3 puan ekle";
(8)       end;
(9)   Karşılaşma sonuçlarını topla, ilçeleri puanlara göre sırala;
(10)  set p1 = 'birinci ilçe genel puan'; p2 = 'ikinci ilçe genel puan';
(11)  a1='birinci ilçe toplam averaj'; a2='ikinci ilçe toplam averaj';
(12)      if    p1 >p2; "sıralama aynı kalsın";
(13)      else p1 = p2;
(14)          if    a1 > a2; "sıralama aynı kalsın" ;
(15)          else sıralamada a ile b'yi yer değiştir";
(16)      end;
(17)  end;
(18) end;

```

şekil 4.10 Yapıya ilişkin sözde kod örneği

Önerilen M¼sabaka yöntemi puanlama algoritmasına göre; veriler derlenip mahalleler arasında bağlantı kurulduktan sonra ilk adımda mahallelerle birlikte seçenek ve ölç¼t¼ tabloları oluşturulmuştur. Daha sonra bu tabloda bulunan her mahalle için ikili karşılaşma ile bir m¼sabaka programı hazırlanmıştır. Hazırlanan m¼sabakalarla 28 mahalle için kendi aralarında tüm ölç¼t¼ler için evet/hayır mantığına dayanarak bir seçim ölç¼t¼ uygulanmıştır. Bu adımda; olumlu durum ölç¼t¼ için 3 puan, eşit durumlu ölç¼t¼ler için 2 puan, olumsuz durum ölç¼t¼ içinde ilçelere 1 puan verilmiştir. Bu ölç¼t¼lere göre 3-1, 2-2 veya 1-3 gibi her bir ölç¼t¼ için devre veya setlere benzer sonuçlar bulunmuştur. **şekil 4.11**'de takımların sahip olduğu ölç¼t¼ verileri ve bu ölç¼t¼ler arasından yapılan karşılaştırma sonuçlarının örnek gösterimi yer almaktadır.

Mahalleler	Nüfus	Yüzölçüm	Nüfus Yoğunluğu	Devlet	Özel	MTSK	YURT	Sağlık	Ulaşım
Ağaçlı	677	15661.63	0.04	1	0	0	0	0	1
Akpınar	1492	27476.91	0.05	2	0	0	0	0	3
Akşemsettin	40264	1402.41	28.71	6	8	1	2	2	23
Alibeyköy	10004	916.85	10.91	5	3	3	0	0	41
Çırçır	30469	1046.04	29.13	4	2	1	0	2	4
Çiftalan	180	18381.09	0.01	0	0	0	0	0	0

a)

Mahalleler	Nüfus	Yüzölçüm	Nüfus Yoğunluğu	Devlet	Özel	MTSK	YURT	Sağlık	Ulaşım	Toplam
Ağaçlı	3	1	1	1	2	2	2	2	1	15
Akpınar	1	3	3	3	2	2	2	2	3	21
Ağaçlı	3	3	1	1	1	1	1	1	1	13
Akşemsettin	1	1	3	3	3	3	3	3	3	23
Ağaçlı	3	3	1	1	1	1	2	2	1	15
Alibeyköy	1	1	3	3	3	3	2	2	3	21

b)

Şekil 4.11 Ölçüt puanlama sistemi a) Genel veri durumu b) Karşılaştırma sonuç durumu

Belirlenen ölçütlere uygun olarak tüm takımlar tablolar arasından ikili olarak tek tek karşılaştırılmıştır. Kurulan algoritmadan elde edilen sonuçlara göre; Akşemsettin Mahallesi 28 mahalle içerisinde yapılan 27 karşılaşma içerisinde toplamda 26 defa üstünlük sağlayarak 78 puan ve 1 kere de diğer ilçe ikili kıyaslamasında az puan aldığı için 1 puan alarak toplamda 79 puan toplamıştır. Bu durumda, Akşemsettin Mahallesi hem puan hem de avantajıyla müsabaka yöntemi ile en çok puan alarak 28 ilçe arasında verilen 9 ölçüte göre tercih edilebilecek en optimum ilçe olarak seçilmiş ve karar vericiye önerilebilecek en uygun mahalle olmuştur. Elde edilen bu sonuçlarla, her bir mahalle için ayrı ayrı toplanarak müsabaka sonuçları belirlenmiş; belirlenen sonuçlar mahalle lig tablosuna aktarılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre 28 mahalle ilk durumda en çok puan alandan en düşük puan alan mahalleye doğru sıralanmış; ikinci durumda ise eşit puanlı mahalleler kendi arasında genel averaj durumu temel alınarak iç sıralama yapılmıştır. Oluşan sıralamaya göre karşılaştırma puan tablosu güncellenerek son şeklini almıştır. **Şekil 4.12**'de elde edilen sıralama tablosunun ilk ve son durumu gösterilmektedir.

Sıra	Takımlar	KS	G	B	M	AS	YS	AV	P	Sıra	Takımlar	KS	G	B	M	AS	YS	AV	P
1	FATİH	38	36	1	1	2569	1687	882	111	1	FATİH	38	36	1	1	2569	1687	882	111
2	KADIKÖY	38	36	1	1	2456	1800	656	111	2	KADIKÖY	38	36	1	1	2456	1800	656	111
3	ÜSKÜDAR	38	35	2	1	2520	1736	784	110	3	ÜSKÜDAR	38	35	2	1	2520	1736	784	110
4	ZEYTİNBURNU	38	32	2	4	2306	1950	356	104	4	ZEYTİNBURNU	38	32	2	4	2306	1950	356	104
6	BAHÇELİEVLER	38	30	1	7	2290	1966	324	99	6	BAHÇELİEVLER	38	30	1	7	2290	1966	324	99
5	KÜÇÜKÇEKMECE	38	30	1	7	2281	1975	306	99	5	KÜÇÜKÇEKMECE	38	30	1	7	2281	1975	306	99
7	BEYOĞLU	38	29	2	7	2274	1988	286	98	7	BEYOĞLU	38	29	2	7	2274	1988	286	98
8	BEŞİKTAŞ	38	29	2	7	2251	2005	246	98	8	BEŞİKTAŞ	38	29	2	7	2251	2005	246	98
9	ŞİŞLİ	38	29	2	7	2243	2013	230	98	9	ŞİŞLİ	38	29	2	7	2243	2013	230	98
10	PENDİK	38	28	1	9	2251	1995	256	95	10	PENDİK	38	28	1	9	2251	1995	256	95
11	SARIYER	38	27	3	8	2223	2033	190	95	11	SARIYER	38	27	3	8	2223	2033	190	95
12	BAKIRKÖY	38	27	1	10	2221	2033	188	93	12	BAKIRKÖY	38	27	1	10	2221	2033	188	93
13	KARTAL	38	25	3	10	2251	2005	246	91	13	KARTAL	38	25	3	10	2251	2005	246	91
14	ATAŞEHİR	38	23	2	13	2210	2046	164	86	14	ATAŞEHİR	38	23	2	13	2210	2046	164	86
15	BEYKOZ	38	22	4	12	2173	2083	90	86	15	BEYKOZ	38	22	4	12	2173	2083	90	86
16	BAĞCILAR	38	20	2	16	2190	2066	124	80	16	BAĞCILAR	38	20	2	16	2190	2066	124	80
17	AVCILAR	38	19	4	15	2122	2129	-7	80	17	AVCILAR	38	19	4	15	2122	2129	-7	80
18	MALTEPE	38	19	3	16	2184	2015	169	79	18	MALTEPE	38	19	3	16	2184	2015	169	79
19	EYÜPSULTAN	38	17	6	15	2128	2128	0	78	19	EYÜPSULTAN	38	17	6	15	2128	2128	0	78
20	BÜYÜKÇEKMECE	38	18	1	19	2139	2117	22	75	20	BÜYÜKÇEKMECE	38	18	1	19	2139	2117	22	75
21	SİLVİRİ	38	15	3	20	2054	2182	-128	71	21	SİLVİRİ	38	15	3	20	2054	2182	-128	71
22	ÜMRANİYE	38	16	1	21	2056	2194	-138	71	22	ÜMRANİYE	38	16	1	21	2056	2194	-138	71
23	BAYRAMPAŞA	38	14	3	21	2103	2163	-60	69	23	BAYRAMPAŞA	38	14	3	21	2103	2163	-60	69
24	KAĞITHANE	38	14	2	22	2054	2202	-148	68	24	KAĞITHANE	38	14	2	22	2054	2202	-148	68
25	GAZİOSMANPAŞA	38	14	1	23	2021	2235	-214	67	25	GAZİOSMANPAŞA	38	14	1	23	2021	2235	-214	67
26	TUZLA	38	13	2	23	2068	2188	-120	66	26	TUZLA	38	13	2	23	2068	2188	-120	66
27	ESENLER	38	13	2	23	1991	2133	-142	66	27	ESENLER	38	13	2	23	1991	2133	-142	66
28	BAŞAKŞEHİR	38	12	4	22	2038	2218	-180	66	28	BAŞAKŞEHİR	38	12	4	22	2038	2218	-180	66
29	ÇEKMEKÖY	38	12	0	26	1975	2279	-304	62	29	ÇEKMEKÖY	38	12	0	26	1975	2279	-304	62
30	ESENYURT	38	9	2	27	1918	2338	-420	58	30	ESENYURT	38	9	2	27	1918	2338	-420	58
31	GÜNGÖREN	38	5	5	28	1951	2305	-354	53	31	GÜNGÖREN	38	5	5	28	1951	2305	-354	53
32	SULTANGAZI	38	5	4	29	1970	2294	-324	52	32	SULTANGAZI	38	5	4	29	1970	2294	-324	52
33	ARNAVUTKÖY	38	6	2	30	1915	2341	-426	52	33	ARNAVUTKÖY	38	6	2	30	1915	2341	-426	52
34	ŞİLE	38	5	3	30	1953	2303	-350	51	34	ŞİLE	38	5	3	30	1953	2303	-350	51
35	BEYLİKDÜZÜ	38	6	0	32	1954	2239	-285	50	35	BEYLİKDÜZÜ	38	6	0	32	1954	2239	-285	50
36	SULTANBEYLİ	38	4	3	31	1967	2289	-322	49	36	SULTANBEYLİ	38	4	3	31	1967	2289	-322	49
37	ÇATALCA	38	2	3	33	1896	2360	-464	45	37	ÇATALCA	38	2	3	33	1896	2360	-464	45
38	SANCAKTEPE	38	1	1	36	1865	2411	-546	41	38	SANCAKTEPE	38	1	1	36	1865	2411	-546	41
39	ADALAR	38	1	0	37	1805	2444	-639	40	39	ADALAR	38	1	0	37	1805	2444	-639	40

Şekil 4.12 Mahalle karşılaştırmalarının puanlama çıktısı ilk (solda) ve son (sağda) durum

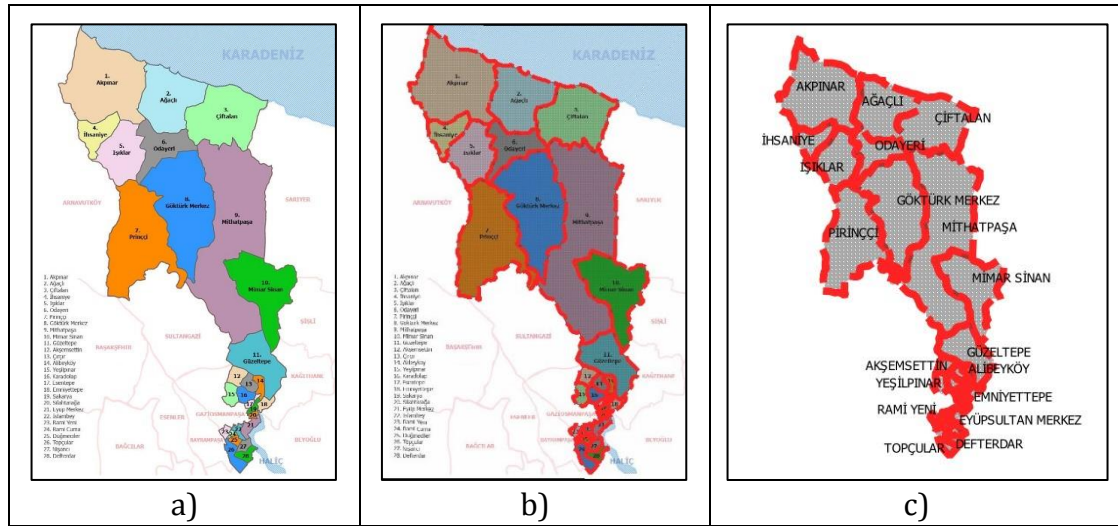
4.2.1 Vektör Formatlı Harita Üretimi

Yapılan uygulama sonucunda, elde edilen ilçe sıralamaları açık kaynak kodlu CBS yazılımında temsil edilmek üzere sayısallaştırılmıştır. Öncelikle internet aracılığıyla “.jpg” formatlı Eyüpsultan ilçe mahalle haritası temin edilmiştir. İlk adımda temin edilen bu harita CBS projesinde altlık olarak kullanılması için “.tif” formatlı raster veri tipine dönüştürülmüştür. İkinci adımda ise elde edilen veriler ile doğru sonuçların elde edilmesi, sonuçların saklanması ve tekrar edilen verilerin önüne

geçilebilmesi için veri tabanları oluşturulmuştur. Veritabanları ile üretilen veri depoları karar verme sürecinde önem teşkil etmektedir [75]. Bu sebeple, çalışmada pratik anlamda öznitelik bilgisi içeren bir veritabanı oluşturabilmek için açık kaynak kodlu Qgis yazılımı kullanılmıştır. Bu yazılım ile "" isimli ".shp" uzantılı poligon vektör tipli katman oluşturularak, katmanın içerisine referans sağlaması için katman veri tabanına "ilce_ad" kolon eklenmiştir. Bir sonraki adımda ise oluşturulan katman ile raster altlık harita üzerinde çizim yapılarak harita vektör formatlı olarak sayısallaştırılmıştır. Son adım olarak sayısallaştırılan harita üzerinden mahalle alanları hesaplanmış "mhlle_alan" isimli bir kolon oluşturulmuştur (**Tablo 4.4**). **Şekil 4.13'** de sayısallaştırma işlem adımları gösterilmektedir.

Tablo 4.4 Özniteliklere ilişkin veri tabanı standartları

Öznitelik Adı	mahalle_ad	mhlle_alan
Veri Tipi	String	Double
Uzunluk	25	10,3



Şekil 4.13 Sayısallaştırma İşlem Adımları a) .jpg görüntüsü b) Raster dönüşüm verisi c) Sayısallaştırılmış vektör verisi

Öznitelik tablosunun oluşturulmasının ardından elektronik tabloda üretilen sonuçlar, yazılıma aktarılarak yazılımın içinde bulunan öznitelik verileriyle elektronik tablo verileri birleştirilmiştir. Bu işlemde iki tabloda da ortak kolon

verilerine sahip veritabanında yer alan “mahalle_alan” ile excel tablosunda bulunan “mahalle” sütunu ilişkilendirilmiştir. Bu şekilde başlangıçta 2 adet kolona sahip öznitelik tablosuna 9 kolon daha ilave edilerek kolon sayısı 11’a çıkarılmıştır. **Tablo 4.5**'te öznitelik tablosuna ilişkin son durum gösterilmektedir.

Tablo 4.5 Özniteliklerin Birleştirme Durumu

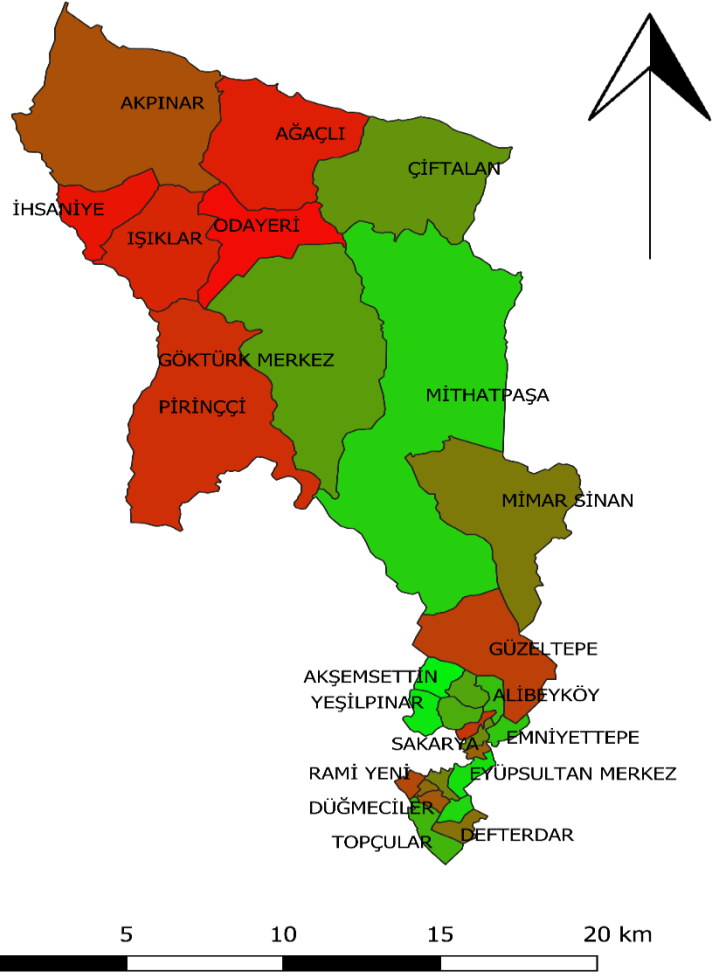
KOLON BİLGİSİ	YAZILIM	ELEKTRONİK TABLO
Öznitelik Adı	mahalle_ad mhlle_alan	S KS G B M AS YS AV P
Veri Tipi	String Double	Integer64
Uzunluk	25 10,3	10

Altlık harita üzerinde sayısallaştırılan mahalleler; öznitelik tablo birleştirmesinin ardından çalışmanın son adımı olan puanlama haritası işlemlerine başlanılmıştır. Çalışmada, Şekil 4.12'den yararlanılarak uygulamada oluşturulan mahalle katmanı öznitelik tablosuna sıralama sütunu eklenmiş, mahalleler bu sütuna göre yeniden sıralanmış ve sıralama durumuna göre yüksek puan alan mahalleden düşük puan alan mahalleye doğru yeşil ile kırmızı renk skalası arasından mahalleler temsil edilerek gösterilmiş, renklendirilmiş ilçe puan haritası oluşturulmuştur. Sonuç ürün olan 1/180000 ölçekli “renklendirilmiş mahalle puan haritası” kuzey işareti, ölçek ve lejant gibi haritanın temel unsurları eklenerek internet ortamında servis edilmek üzere hazır hale getirilmiştir (**Harita 4.1**).

EYÜPSULTAN İLÇESİ RENKLENDİRİLMİŞ PUAN HARİTASI

İlçeler

- AKŞEMSETTİN
- YEŞİLPINAR
- EYÜPSULTAN MERKEZ
- NİŞANCI
- MİTHATPAŞA
- EMNİYETTEPE
- ALİBEYKÖY
- TOPÇULAR
- KARADOLAP
- ÇIRÇIR
- GÖKTÜRK MERKEZ
- ÇİFTALAN
- SAKARYA
- İSLAMBAY
- MİMAR SİNAN
- DEFTERDAR
- RAMİ CUMA
- SİLAHTARAĞA
- DÜĞMECİLER
- AKPINAR
- RAMİ YENİ
- GÜZELTEPE
- ESENTEPE
- PİRİNÇÇİ
- IŞIKLAR
- AĞAÇLI
- İHSANİYE
- ODAYERİ



Harita 4.1 Eyüpsultan ilçesi renklendirilmiş puan haritası

Haritalar, birçok meslek disiplninde yürütülen projelerin daha sağlıklı sonuçlara ulaştırılabilmesi adına her zaman bir rehber görevi görmektedir. Bu sebeple, üretilen haritaların güncel olması ve anlık olarak hızlı bir Şekilde kullanıcıya servis edilebilmesi, gerçekleştirilmesi hedeflenen projelere ilişkin, beklenen ürün çıktısının kalitesi yönünden büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada normal şartlarda cretli CAD yazılımları ile üretilen ve kapasitesinin sadece masaüstü donanımlarla sınırlı kalan haritaların daha çok kullanıcı kitlesine nasıl ulaşılabileceğinin araştırılması yapılmıştır. Bu kapsamda hem ücretsiz hem de lisans sorununa sebebiyet vermeyen açık kaynak kodlu CBS yazılımlarından biriyile ilk etapta vektör haritalar üretilmiştir. Üretilen vektör veri destekli harita yazılımının sağlamış olduğu eklentinin sunmuş olduğu harita sunumu seçenekleri eşliğinde kodlama yapılarak haritalar internet tabanında servis edilmek üzere hazır hale getirilmiştir.

İnternet tabanlı haritalar için oluşturulan veritabanı alt yapısı ile kamu kurumlarının sahip olduğu veriler birleştirilip ortak bir veri havuzunda toplanmasıyla birlikte birçok web sayfasında üzerinde dağınık halde bulunan veriler, ortak havuzda bir araya toplanarak daha düzenli bir yapıya kavuşturulmuştur. Geçmiş çalışmalarda kullanılan yöntemlere kıyasla eklenti kullanmak daha pratik olduğundan internet tabanlı haritalar daha kolay bir Şekilde API anahtarlarına gerek kalmadan OpenLayers ve Leaflet gibi haritacılıkta yaygın olarak kullanılan javascript kütüphanelere uygun olarak üretilmiştir. Ayrıca, harita üzerinde yer alan taşınmazların sahip olduğu öznitelik bilgi kartları sayesinde, haritalar daha işlevsel hale gelmektedir. Çalışmada kullanılan eklenti sayesinde 153 satırlık Html kod satırı üretilmiş, 5 adet katman, 4 adet stil ve 12 adet kaynak olmak üzere toplamda 21 adet javascript kütüphane dosyası oluşturulmuştur. Ayrıca, eklenti tarafından "index.html" dosyasıyla sunucunun arka planda bulunan

verilerden hızlı beslenebilen resim, katman, kaynak, stil ve web fontu için gerekli olan temel klasörler otomatik olarak oluşturulmuştur. Eklenti sayesinde günleri hatta haftaları alabilecek internet tabanlı harita saniyeler içerisinde üretilip istemci ve sunucuya hazır hale getirilmiştir. Açık kaynak kodlu yazılım eklentisi tarafından oluşturulan ana dizin klasörü **Şekil 5.1'** de gösterilmektedir.



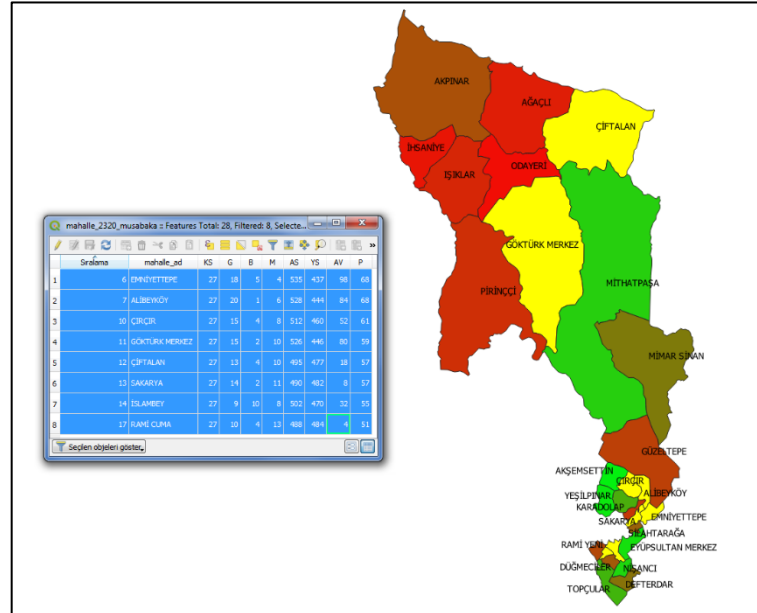
Ad	Boyut	Değiştirilme Tarihi
[üst dizin]		
images/		9.06.2019 17:48:22
layers/		9.06.2019 17:48:23
resources/		3.04.2019 00:56:39
styles/		9.06.2019 17:48:23
webfonts/		9.06.2019 17:48:22
index.html	4.7 kB	9.06.2019 17:48:23

Şekil 5.1 Ana dizin klasörü

Çalışmanın ikinci evresinde ise kullanıcılara yönelik mekan seçimi işlemlerinde optimum fikir sağlamak adına müsabaka yöntemi adında bir karar destek sistemi algoritması sunulmuştur. Müsabaka yöntemi ile kullanıcılar internet üzerinden elde etmiş oldukları güncel ve kullanıcılara açık verilerden yararlanarak üretmiş olduğu veri havuzu ile kullanıcılara hedeflemiş olduğu beklentilerine yönelik matematiksel sonuç anlamında ışık tutmaktadır. Kullanıcılar müsabaka yöntemi sayesinde bilinen diğer karar destek algoritmalarından farklı olarak seçenekler arasında birbirine yakın çıkan sonuçlar arasında bile daha rahat karar vererek kolay tercih imkanı bulmaktadır. Ayrıca yöntem ile sıralama yapmak daha basit ve hızlıdır.

CBS ile KDS'nin birbirleriyle ilişkilendirilerek kullanımı sayesinde karar vericiler, karar verme süreçlerinde doğru seçim ve analiz sonuçlarına ulaşabilmektedirler. Müsabaka yöntemi ile karar vericiler elinde bulunan sayısal verilerle ölçütlere müdahale etmeden bağımsız olarak sonuç elde edebilmektedir. Bu çalışmada, önerilen yöntem ile 28 mahalle için 9 ölçüte göre toplamda 3402 kez değerlendirme yapılmış; 378 adet ikili karşılaştırma sonucu elde edilmiştir. Gerçekleştirilen analizler ile İstanbul'da yer alan 28 mahalle, 9 ölçüt değerlendirmesi sonucu kazandığı puanlara göre sıralanmış, yer seçimi belirleme ve karar verme

aşamasında hızlı ve doğru sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca, açık kaynak kodlu CBS yazılımında üretilmiş altlık haritanın üzerinde mekan işaretlemesi yapılabilmesiyle coğrafi bilgi içermeyen sayısal bilgilerin somutlaştırılması sağlanmıştır. Vektör veri tipli katman üzerinden oluşturulan öznitelik tablosu desteğiyle, karar analizi işlemleri veri tabanları desteği sayesinde daha hızlı yapıldığı gözlemlenmiştir. **Şekil 5.2**'de veritabanı üzerinde yapılan sorgulama sonucunda puan cetveline göre averaj durumu 0 ile 100 arasındaki mahalleler sarı renk ile temsil edilmektedir. Bu sonuçların yanı sıra, elektronik tabloların açık kaynak kodlu yazılım aracıyla vektör veri katmanı dosyasına bağlama işleminin yapılması sonucunda; 280 adet meta verinin, katman veri tabanına pratik bir şekilde eklenmesi gerçekleştirilmiştir. Veri tabanında yer alan bilgilerle sıralama sonucuna uygun renklendirilmiş puan haritası üretilmiştir. Üretilen haritanın yerel sunucu üzerinden sorunsuz bir şekilde servisi yapılmıştır. Üretilen renklendirme haritaları sayesinde kullanıcılar tematik anlamda bölgeleri rahat bir şekilde ayırt edebilmektedir. Yöntem bu sayede, mevcut ya da planlanan sosyo-ekonomik gelişmeler, yatırım, sürdürülebilir çevre vb. projeler için kullanıcılara karar verme süreçlerinde; mekansal doğru verinin seçimine, mekansal güncel verinin özniteliklerini analiz edebilmeye ve kullanım amaçlarına yönelik tüm bilgileri sağlayarak pratik anlamda destek olmaya olanak sağlamaktadır.



Şekil 5.2 Mekansal KDS üzerinden elde edilen sorgu sonucu görüntüsü

Yapılan çalışmada açık kaynak kodlu yazılım ile üretilen internet tabanlı harita ile karar destek algoritması olarak geliştirilen müsabaka yöntemi bütünleştirilerek mekânsal karar destek sistemlerinin harita ve CBS desteğiyle daha anlamlı olduğu gösterilmiştir. Çünkü, mekan hem CBS hem de KDS için ortak çalışma alanıdır ve haritalarla birlikte iki sistem daha faydalı hale getirilerek; doğru bilginin üretimine, analizine ve sorgulamasına olanak vermektedir. Kullanıcılar haritaların, CBS, KDS ve internet üzerinde yer alan güncel bilgilerin bütünleştirilmesi ile analiz yapma, sıralama, filtreleme tercihi ve matematiksel işlemler gerçekleştirme vb. konularda farklı bakış açılarına sahip olmakta ayrıca tek bir havuzda yer alan veri bankası ile tekrarlı oluşabilecek bilgi kirliliğinin de önüne geçebilmektedir.

Kullanıcılar, yapmak istedikleri tercihlerde karar verme esnasında yardım almaya her zaman gereksinim duymaktadır. Bu bağlamda, Müsabaka yöntemi ile kullanıcılar ellerinde sahip oldukları mevcut olan seçenekleri kullanarak, belirledikleri ölçütler arasında yapılan mukayeseye uygun optimum sıralama sonucu elde edebilmektedir. Yöntemin diğer yöntemlere göre avantajlarından biri ise kullanıcıya en ideal tercih seçeneği sunmasının yanı sıra ölçüt değerlerinin ya da miktarlarının eşit olması durumunun da yöntemin değerlendirme yaparak hesaplama gerçekleştirmesidir. Bu çalışmada, Müsabaka yöntemi ile İstanbul Eyüpsultan İlçesinde bulunan 28 mahalle 9 ölçüte göre matematiksel olarak en çok puan alan mahalleden en az puan alan mahalleye doğru sıralanmıştır. Yöntem literatürde bilinen diğer yöntemler gibi kullanıcıya en ideal sonuç sunmaya odaklıdır. Ayrıca, Müsabaka yönteminin diğer yöntemlere nazaran başka bir avantajı da diğer yöntemlerde mevcut olan sonuca ulaşma adımlarından daha kısa işlem adımına sahip olarak kullanıcıya sonuca ulaşmada hızlı destek sağlamaktadır. Ayrıca, çalışmada mukayese yapabilmek amacıyla Müsabaka yöntemi sonucunda sıralamayla elde edilmiş İstanbul Eyüpsultan ilçesinde bulunan en uç toplam puan değerlerine sahip ilk üç mahalle (**Tablo 5.1**) ile son üç mahalleye (**Tablo 5.3**) ait yüzölçümü eğitim ve ulaşım bilgileri, kullanılmıştır. **Tablo 5.2** ve **Tablo 5.4**'te AHP, ELECTRE, TOPSIS ve Müsabaka yöntemleri arasında yapılan kıyaslama sonuçları yer almaktadır.

Tablo 5.1 Kıyaslama verileri (İlk 3 Mahalle)

MAHALLE	YÜZÖLÇÜMÜ	EĞİTİM	ULAŞIM
AKŞEMSETTİN	1402.41	17	23
EYÜPSULTAN MERKEZ	1359.76	13	12
YEŞİLPINAR	1085.77	12	13

Tablo 5.2 Kıyaslama sonuçları (ilk 3 Mahalle)

YÖNTEM	AKŞEMSETTİN	EYÜPSULTAN MERKEZ	YEŞİLPINAR
AHP	%44.85 (1)	%26.99 (3)	%28.16 (2)
ELECTRE	- 1 1 (1)	0 - 0 (3)	0 1 - (2)
TOPSIS	1 (1)	0. 5586 (2)	0.27088 (3)
MÜSABAKA	79 (1)	70 (3)	76 (2)

Tablo 5.3 Kıyaslama verileri (Son 3 Mahalle)

MAHALLE	YÜZÖLÇÜMÜ	SAĞLIK	ULAŞIM
AĞAÇLI	15661.63	1	1
İHSANİYE	4981.18	0	16
ODAYERİ	8241.94	0	1

Tablo 5.4 Kıyaslama sonuçları (Son 3 Mahalle)

YÖNTEM	AĞAÇLI	İHSANİYE	ODAYERİ
AHP	%44.85 (1)	%28.16 (2)	%26.99 (3)
ELECTRE	- 1 1 (1)	0 - 1 (2)	0 0 - (3)
TOPSIS	0.44485 (3)	0.55515 (2)	0.88670 (1)
MÜSABAKA	33 (1)	30 (2)	29 (3)

Uygulama sonucunda İstanbul Eyüpsultan ilçesine ait 6 mahallenin AHP, ELECTRE, TOPSIS ve Müsabaka yöntemleri arasında karşılaştırılması yapılmıştır. Yapılan karşılaştırma neticesinde karşılaştırmada kullanılan ilk 3 ve son 3 mahallenin Müsabaka, AHP ve ELECTRE yönetiminde aynı, TOPSIS yönteminde ise farklı sonuçlar verdiği görülmüştür. Sonuç olarak Müsabaka yöntemi tıpkı diğer karar verme yöntemleri gibi karar vericilere destek sağlar ve yöntem tüm ölçütleri ihmal etmeden daha az işlem adımlarıyla kıyaslama yaparak kullanıcılara daha hızlı ve anlamlı sonuç elde etme imkanı sağlamaktadır.

Günümüzde internet aracılığıyla birçok bilgiye rahat bir şekilde erişim sağlanmaktadır. Günlük yaşamda karar verirken internet ortamındaki bilgilerden yararlanılmaktadır. Bu sebeple, kaynak olarak yararlanılan bilgilerin doğruluğu ve güncelliği önem arz etmektedir. İnternet üzerinden elde edilen veriler de mekan bilgisinden yola çıkarak oluşturulmaktadır. Son kullanıcılar ya da kamu kurumları günümüzde yapmış olduğu araştırmalarda internet ortamında yer alan çoğu bilgileri çalışmalarında kullanmaktadırlar. Kamusal verilerin etkin verimli ve daha kaliteli kullanılabilmesi adına her kurumun ortak bir sisteme müdahil olması gerekmektedir. Kullanıcıların internet tabanlı ortamlarda verilerin servis edilmesi sayesinde analiz ve karar verme aşamaları daha kolay olacaktır. İnternet tabanlı sistemler, gelişen alt yapı teknolojileriyle birlikte masaüstü yazılımlarının yanı sıra gelecekte yaygınlaşan sistemler olacaktır. Geliştirilen bu sistemler ile verilerin kurum içerisinde saklanması yanı sıra ortak web tabanlı bir veri alt yapısının

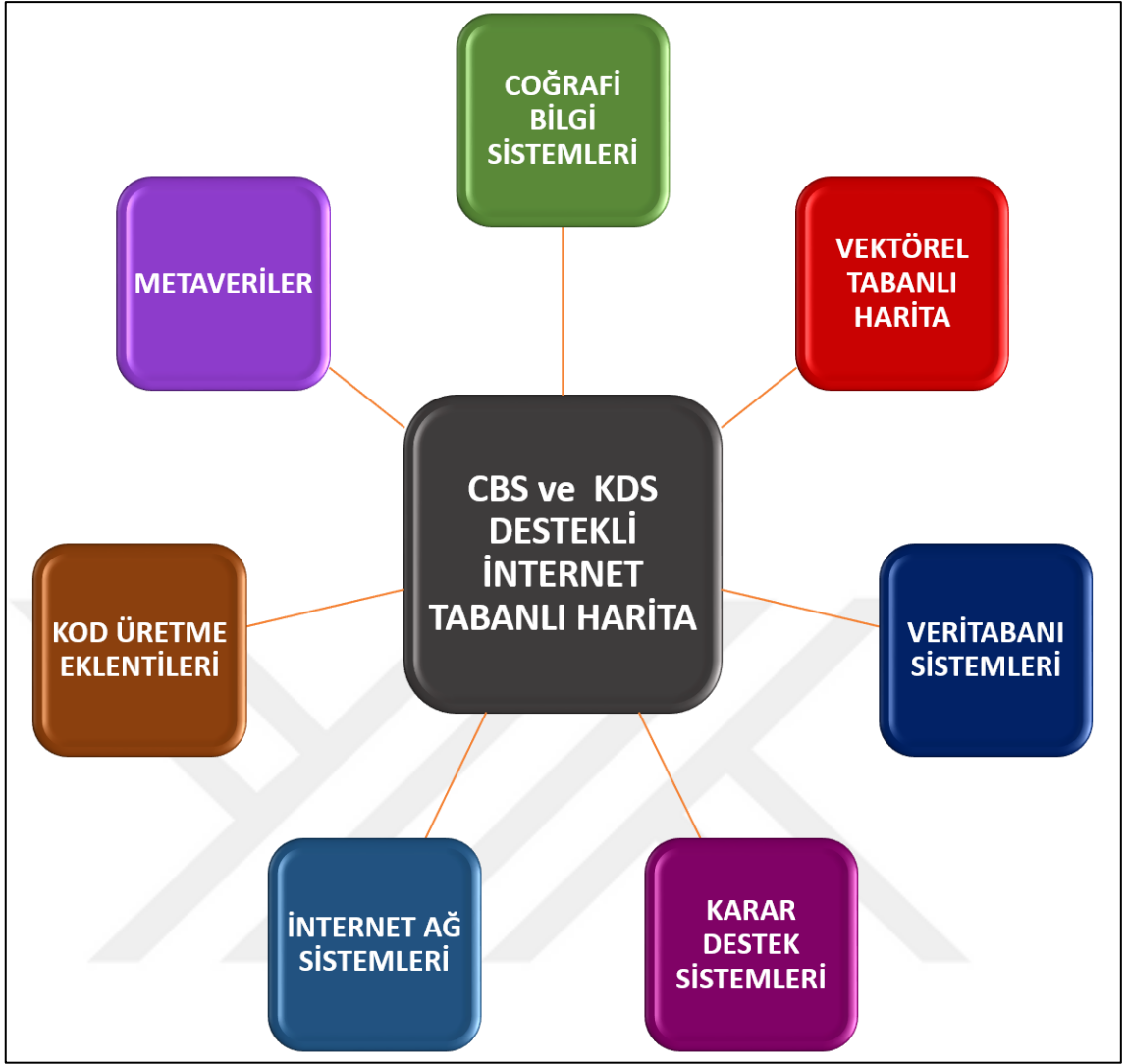
oluşturulmasıyla birlikte kurumlar arası iş yükünün azalacağı gibi kurumlara ekonomik ve pratiklik anlamında katkı sağlayacaktır. Eklenti desteği ile kodlamalar yapılması sayesinde, kodlama bilgisine sahip olan ya da sahip olmayan herkes önerilen sistemle geliştirilen projelere daha kolay bir şekilde katkıda bulunabileceklerdir. Ayrıca, web tabanlı uygulamalarda kullanılan eklentilerin gelişmesiyle birlikte internet uygulamaları yaygınlaşacak, masaüstü lisanslı yazılımlar yerini bu uygulamalara bırakacaktır. İnternet tabanlı uygulamalar sayesinde masaüstü yazılımlarla desteklenen uygulamalara duyulan gereksinim her geçen gün azalmaya devam edecektir. Böylece, ekonomi ve sürdürülebilir kalkınma açısından tüm kamu ve bireysel kullanıcılara hızlı, doğru ve güncel veri paylaşımı ile kaliteli hizmet sağlanacaktır.

Karar verme aşamasında ise kullanıcılar zaman zaman doğru sonuca, daha hızlı ulaşabilmek için destek sistemlerden yararlanmaktadır. Müsabaka yöntemi kullanıcılara bu doğrultuda destek sağlayan pratik bir sistemdir. AHP, ELECTRE ve TOPSIS yöntemleri karar destek sistemi uygulamalarında karar vericiler tarafından yaygın olarak kullanılan yöntemlerdir. Geliştirilen müsabaka yöntemi; sistemin getirdiği kullanım kolaylığı, pratik bir şekilde doğru veriye ulaşılabilme, görsel karar verme özelliği ve yeni ölçütlerin eklenerek farklı müsabakalarla genişletilebilir olması avantajları ile diğer yöntemlere alternatif olmaktadır. Ayrıca müsabaka yöntemi diğer yöntemlerden farklı olarak; anket sonuçlarına ve istatistiksel bilgilere gerek duymadan, odak gruplarından bağımsız, tüm ölçütlerin birbirleriyle olan bağlantılarını karşılaştırarak pratik olarak anlamlı sonuçlar elde etmek üzere tasarlanmıştır. Kullanıcılar, bu tasarım ile gerek excel üzerinde gerekse başka programlarda bu yöntemi kolaylıkla kullanılabilme imkanı bulabilmektedir.

Sonuç olarak önerilen yaklaşım ile bilinen bu karar verme algoritmalarına alternatif bir kural geliştirilerek; CBS ile KDS'nin bütünleştirilmesi ile iki sistemle sonuca daha hızlı ulaşma hedefi gerçekleştirilmiştir. Böylece, son kullanıcılara çalışma sonuçlarının internet tabanlı harita aracılığıyla hızlı bir şekilde servis edilmesi sağlanmıştır. Müsabaka yöntemi ile geliştirilen algoritma yardımıyla kullanıcılar elektronik tablolarda yer alan veri envanterlerini ikili karşılaştırmalar yaparak seçim konusunda fikir elde edebilmektedir. Ayrıca elektronik tablolar, öznitelik

tablosu şeklinde CBS sistemleri ile desteklendiği takdirde tekrarlı verilerin önüne geçilerek analiz, değerlendirme ve mekansal yer belirleme işlemleri daha kolay olacaktır. Yöntemin basit bir düzenek ile tasarlanmış olması pratik anlamda çözüm sağladığı gibi üst düzey programlarla yöntemin desteklenmesi halinde yöntem ile daha anlamlı sonuçlar elde edilebilecektir. Ayrıca yöntem coğrafi bilgi içermeyen elektronik tabloların CBS çalışmalarında da değerlendirilebilmesine olanak sağlamaktadır. Bu sayede birbirinden bağımsız sistemler olan KDS ile CBS'nin birbirleri ile bütünleştirilerek kullanılması halinde alınacak kararlar daha anlamlı olacaktır.

Çoğu sistemde olduğu gibi İnternet tabanlı haritalarında arka plan mimarisini veriler etkilemektedir. Bu kapsamda elde edilen tüm bilgiler sağlam ve kontrollü bir şekilde veritabanlarında saklanmalı ve yedeklenmelidir. Ayrıca İyi bir veritabanı yönetimi verilerin kalitesini etkilediği gibi verinin kullanılabilme ömrüne de katkı sağlamaktadır. Veritabanıyla desteklenen internet tabanlı haritaların mataverilerle zenginleştirilmesiyle birlikte kullanıcılar haritalar üzerinde daha verimli sorgulamalar yapılabilecektir. İnternet ağ sistemlerinin yaygınlaşması sayesinde ise gelecekte internet bağlantısına sahip olan herkes tablet, mobil telefon, masaüstü ve dizüstü bilgisayarlardan çok rahat ve hızlı bir şekilde veri temini ve analiz yapabilme imkanına kavuşacaktır. Kullanıcılar gerektiğinde kod üretme eklentileriyle birlikte kendine ait lokal projeler gerçekleştirebilecektir. Çalışmada CBS ve KDS'nin bütünleştirilmesi ile üretilen internet tabanlı haritaları oluşturan bileşenler **Şekil 5.3**'te gösterilmektedir.



Şekil 5.3 CBS ve KDS destekli internet tabanlı haritaların bileşenleri

Gerçekleştirilen her çalışmada veri işlemek ve ideal sonuca ulaşmak her kullanıcı için ideal olarak istenendir. Bir çalışmada başarıya ulaşmak için verinin işlenebilmesi kadar o verilerin haritalar üzerinde temsil edilmesi de kıymetlidir. Bu kapsamda haritaların güncel olması ve güncel ortak kamu veri tabanı ile desteklenmesi çalışmaların kalitesini artırmaktadır. Bu çalışmada normal şartlarda ücretli yazılımlarla üretilen ve manuel olarak kodlama yapılarak web sayfalarında servis edilen haritaların ücretsiz yazılım eklentisi yardımıyla teknik kodlama bilgisine gerek kalmadan kodlanması yapılmıştır. Yapılan kodlama neticesinde hazırlanan internet destekli harita lokal sunucu üzerinde servis edilmiştir. Sonuç olarak yaygın olarak kullanılan Leaflet ve OpenLayers kütüphaneleri ile kullanıcılara zaman kazandırılmış ve online tabanlı harita dünyasında yeni kapılar

açılmıştır. Ayrıca çalışmanın son aşamasında kullanıcılara haritaları daha anlamlı kılabilmek için gerçekleştirilen projelerde karar desteği sağlamak adına yaygın olarak kullanılan karar algoritmalarına alternatif bir seçim kuralı geliştirilmiş ve bu kural üretilen harita üzerinde ücretsiz açık kaynak kod destekli bir CBS yazılımında derlenerek CBS ile KDS'nin bütünleştirilmesi sağlanmıştır. Ücretli masaüstü yazılımlara karşı alternatif olarak gönüllü platformda geliştirilen açık kaynak kodlu yazılımların yaygınlaşmasıyla bilgiye ulaşmak daha hızlı olmaktadır. Bu yazılımlar ile bütünleşen KDS ve CBS ile son kullanıcılara daha fazla hizmet sağlamanın önü açılmış olacaktır.

Haritalar hayatımızda birçok alanda kullanılmakla birlikte birçok alanda da insanlara çoğu alanda destek sunmaktadır. Bu sebeple haritaların her alanda kullanılması ve çağın gereklerine uygun olarak desteklenmesi gerekmektedir. Günümüz teknolojisinde bilişim hizmetleri ve yazılım işlemleri çok kıymetli olduğundan haritaların da bu alanda güncellenmesi ve yazılımlarla daha işlevsel hale getirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada haritalara ilişkin internet tabanlı hale getirebilmek için neler yapılabileceğinin pratik yolları araştırılmaya çalışıldığı gibi haritalarla birlikte CBS ile KDS'nin bütünleştirilmesinin sonuçları irdelenmiştir. Sonuç itibarıyla iki sisteminde birbirinden bağımsız olarak haritaları kullandığı fakat birbirlerinden beslenmediği gözlemlenmiştir. Bu doğrultuda iki sistemin bir arada kullanılması ile kullanıcılar daha rahat ve kayda değer sonuçlara ulaşması mümkün olacaktır.

- [1] B. Durmuş ve A. Özmen, "Bir sanal paralel makine," *DPÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, no. 5, pp. 147-152, 2003.
- [2] D. Kalece, T. Tepe ve H. Tüzün, "Üç boyutlu sanal gerçeklik ortamlarındaki deneyimlere ilişkin kullanıcı görüşleri," *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, no. 3, pp. 669-690, 2017.
- [3] H. İ. Seyrek, "Bulut bilişim işletmeler için fırsatlar ve zorluklar," *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, no. 2, pp. 701-713, 2011.
- [4] A. Ç. Aydınoglu ve T. Yomralioğlu, "E-Belediyeler için internet tabanlı harita hizmetleri," *E-Belediyecilik ve E-Mühendislik 2. Ulusal Kongresi Bildiriler Kitabı*, Ankara, 2003.
- [5] Y. Karayel, "Başbakanlık hizmet envanteri yönetim sistemi bağlamında hizmet-mevzuat ilişkisi," 06 12 2018. [Çevrimiçi]. Available: https://www.kaysis.gov.tr/Makaleler/YaseminKarayel_heys.pdf. [Erişildi: 15 11 2018].
- [6] A. Kısa, G. G. Alır ve E. Özer, "Coğrafi veri servis havuzunun oluşturulması ve önemi," *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 16. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 3-6 Mayıs 2017*, Ankara, 2017.
- [7] M. Naslund, *Web based mapping an evaluation of four javascript API's*, Linköping, 2007.
- [8] J. T. Sample ve E. Loup, *Tile-based geospatial information systems: principle and practices*, USA: Springer, 2010.

- [9] D. Lv, X. Ying, X. Gao, W. Tao, Y. Cui ve T. Hua, "A webgis platform design and implementation based on open source gis middleware," *24th International Conference on Geinformatics*, Galway, 2016.
- [10] A. K. Akanbi ve O. Y. Agunbiade, "Integration of a city gis data with google map api end google earth api for a web based 3d geospatial application," *International Journal of Science and Research*, no. 2, pp. 2319-7064, 2013.
- [11] P. Fu ve J. Sun, *Web gis principles and applications*, Redlans, California: Esri Press, 2011, p. 35.
- [12] M. Erbaş ve Z. Alkış, "Web tabanlı veri düzenleme ve etkileşimli harita sunumu uygulaması," *Harita Dergisi*, no. 133, pp. 43-52, 2005.
- [13] A. Dinçer ve B. Uraz, *Google maps javascript api cookbook*, Birmingham, Mumbai: Packt Publishing, 2013.
- [14] K. Laudon ve J. Laudon, "Global e-business and collaboration," *Management information systems managing the digital firm*, New Jersey, Pearson Education, 2006, p. 48.
- [15] V. Arslan ve G. Yılmaz, "Karar destek sistemlerin kullanımı için uygun model geliştirilmesi," *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, cilt 4, no. 4, pp. 75-85, 2010.
- [16] S. Yıldız ve B. Çizel, "Web tabanlı seyahat araçlarını kullanan akademik personelin elektronik hizmet kalitesi. memnuniyet ve sadakat ilişkisinin incelenmesi," *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, cilt 14, no. 1, pp. 33-47, 2017.
- [17] M. E. Mülazımoğlu, "Kent bilgi sistemi ve yörel yönetimler kocaali büyükşehir belediyesi örneği," *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, cilt 4, no. 4, pp. 87-102, 2017.

- [18] K. A. Hamad ve M. Kaya, "A detailed analysis of optical character recognition technology," *International journal of applied mathematics electronics and computers*, cilt 4, no. SI, pp. 244-249, 2016.
- [19] N. J. Choj, J. I. Kim ve S. J. Koh, "Domain-based distributed identifier-locator mapping management in internet-of-things networks," *International Conference on Information Networking (ICOIN)*, 2017.
- [20] "e-devlet kapısı devletin kısayolu," 2006. [Çevrimiçi]. Available: <https://www.turkiye.gov.tr/>. [Erişildi: 08 02 2018].
- [21] D. Landuyt, K. V. D. Biest, S. Broekx, J. Staes ve P. Meire, "A GIS plug-in for bayesian belief networks: Towards a transparent software framework to assess and visualise uncertainties in ecosystem service mapping," *Enviromental Modelling & Software Elsevier*, no. 71, pp. 30-38, 2015.
- [22] S. Iacovella ve Y. Brian, Geoserver share and edit geospatial data with this open source software server, Birmingham, Mumbai: Packt Publishing, 2013, p. 312.
- [23] A. Yılmaz, "Çok ölçütlü karar destek sistemleri ile taşınmaz değerlendirme ve oran çalışması," *YTÜ FBE Harita Mühendisliği ABD Geomatik Programı Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul, 2010, p. 6.
- [24] S. Dünder, "Ders seçiminde analitik hiyerarşi proses uygulaması," *SDÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, cilt 13, no. 2, pp. 217-226, 2008.
- [25] T. B. Sivrikaya ve E. Ünal, "AHP grup karar verme yöntemi ile bilgi işlem çalışanlarının yetkinlik temelli performanslarının değerlendirilmesi," *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, pp. 501-514, 2018.
- [26] T. L. Saaty, "Axiomatic foundation of the analytic hierarchy process," *Management Science*, cilt 7, no. 32, pp. 842-843, 1986.

- [27] T. L. Saaty, "How to make a decision: the analytic hierarchy process," *European Journal of Operational Research*, no. 48, pp. 9-26, 1990.
- [28] J. Figueira, V. Mousseau ve B. Roy, "Electre methods-multiple criteria decision analysis," *State of the survey*, Vetlag, Springer, 2005, pp. 1-35.
- [29] B. Roy, "Classement et choix en présence de points de vue multiples. Rairo, Recherche Opérationnelle," *Revue Française D'Informatique Et De Recherche Opérationnelle*, no. 2, pp. 57-75, 1968.
- [30] Y. Akyüz ve M. Soba, "Electre yöntemiyle tekstil sektöründe optimal kuruluş yeri seçimi : Uşak ili örneği," *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, cilt 9, no. 19, pp. 185-198, 2013.
- [31] N. Ömürbek, M. Karaatlı ve T. Yetim, "Analitik hiyerarşi sürecine dayalı TOPSIS ve VIKOR yöntemleri ile ADIM üniversitelerinin değerlendirilmesi," *SÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, no. Dr. Mehmet Yıldız Özel Sayısı, pp. 189-207, 2014.
- [32] E. Çakır ve S. G. Akar, "Bütünleşik SWARA-TOPSIS yöntemi ile makine seçimi: Bir üretim işletmesinde uygulama," *International Journal of Academic Value Studies*, cilt 3, no. 13, pp. 206-216, 2017.
- [33] Z. Günay ve Ö. F. Ünal, "AHP-TOPSIS yönemi ile tedarikçi seçimi (Bir telekomünikasyon şirketi örneği)," *PESA Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, cilt 2, no. 1, pp. 37-53, 2016.
- [34] G. Aydın ve A. Erdoğan, "Web tabanlı bir mekansal karar destek sistemi tasarımı ve geliştirilmesi," *FEEB 2011 Elektrik-Elektronik-Bilgisayar Sempozyumu*, Elazığ, 2011.
- [35] M. Karacasu, "Kentiçi toplu taşıma yatırımlarının değerlendirilmesinde karar destek modeli (electre yöntemi) kullanımı," *7. Ulaştırma Kongresi*, İstanbul, 2007.

- [36] E. Demireli, "Topsis çok kriterli karar verme sistemi: Türkiye'deki kamu bankaları üzerine bir uygulama," *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, cilt 5, no. 1, pp. 101-112, 2010.
- [37] N. Ömürbek ve A. Şimşek, "Analitik hiyerarşi süresi ve analitik ağ süreci yöntemleri ile online alışveriş site seçimi," *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, no. 22, pp. 306-308, 2014.
- [38] B. Anbaroğlu, "Gönüllü Coğrafi Bilgi: Mekansal bilişim çalışmalarına web 2.0 devrinde yeni bir yaklaşım," *Harita Dergisi*, no. 158, pp. 1-9, 2017.
- [39] S. Taşbaş, G. Karadağ ve M. Kösemli, "Spatial decision support system for urban renewal," *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, cilt 1, no. 1, pp. 50-63, 2015.
- [40] T. Erden ve M. Coşkun, "Coğrafi bilgi sistemleri ve analitik hiyerarşi yöntemi yardımıyla itfaiye istasyon yer seçimi," *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı Bildiri Kitabı*, Ankara, 2011.
- [41] J. Malczewski, *In decision making and analysis : A geographic information sciences approach*, New York: Wiley, 1999.
- [42] F. Terribile, A. Bonfante, A. D'antonio, D. R. Mascellis, D. C. Michele, G. Langela, P. Manna, F. A. Mileti, S. Vingiani ve A. Basile, "A geospatial decision support system for supporting quality viticulture at the landscape scale," *Computer and Electronics in Agriculture*, no. 140, pp. 88-102, 2017.
- [43] Y. B. Ceylan ve M. Yerci, "İnternet tabanlı coğrafi bilgi sistemleri ile kartoğrafik üretimin kontrol ve yönetimi," *Harita Dergisi*, no. 134, pp. 71-89, 2005.
- [44] A. Kısa , G. Gencer ve E. Özer, "Coğrafi veri servis havuzunun oluşturulması ve afetler," *4. Uluslararası Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı*, Eskişehir, 2017.

- [45] "Kaysis," [Çevrimiçi]. Available: https://www.kaysis.gov.tr/Kaysis_Hakkinda. [Erişildi: 11 02 2019].
- [46] "E-dönüşüm Türkiye projesi birlikte çalışabilirlik esasları rehberi sürüm 2.1," Bilgi ve Teknolojileri Dairesi, Ankara, 2012.
- [47] "Doğal Afet Sigortalar Kurumu," [Çevrimiçi]. Available: <https://www.dask.gov.tr/index.html>. [Erişildi: 11 02 2019].
- [48] M. Ünal, Adrese dayalı nüfus kayıt sisteminin kamu kurum ve kuruluşlarınca kullanımı : Denizli örneği, Denizli, 2016.
- [49] "Tapu kadastro genel müdürlüğü parsel sorgulama uygulaması versiyon 2.0," Çevre Şehircilik Bakanlığı Revizyon Ekibi, Ankara, 2017.
- [50] H. Güngör, U. Ankitçi, U. Çağatay ve Z. Ayköse, "Hazine taşınmazlarının cbs tabanlı yönetiminde kurumsal entegrasyon süreçlerinin web servis teknolojisi ile paylaşımı," *III. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu Tam Metin Kitabı*, Kocaeli, 2010.
- [51] A. Memduhoğlu, Açık kaynaklı yazılımlar ile OGC web servisleri üzerinden görerek uçuş bilgilerinin kartoğrafik sunumu, İstanbul: Yüksek Lisans Tezi, 2015.
- [52] "Google Trends," [Çevrimiçi]. Available: <https://trends.google.com.tr/trends/?geo=TR>. [Erişildi: 18 02 2019].
- [53] "GPS SW note," 29 07 2017. [Çevrimiçi]. Available: https://upload.wikimedia.org/wikiversity/en/c/c2/GPS_SW.note.20170729.pdf. [Erişildi: 18 02 2019].
- [54] "Google haritalar fiyatlandırma ve planlar," [Çevrimiçi]. Available: <https://developers.google.com/maps/previous-pricing>. [Erişildi: 18 02 2019].
- [55] [Çevrimiçi]. Available: <https://yandex.com.tr/sirket/>. [Erişildi: 18 02 2019].

- [56] "Yandex haritalar," [Çevrimiçi]. Available: <https://tech.yandex.com/maps/doc/tariffs/jsapi/prices/index-docpage/>. [Erişildi: 18 02 2019].
- [57] "Bings maps find a business amp licence," Microsoft, [Çevrimiçi]. Available: <https://www.microsoft.com/en-us/maps/licensing>. [Erişildi: 18 02 2019].
- [58] "Open street map," [Çevrimiçi]. Available: <https://www.openstreetmap.org/about>. [Erişildi: 22 02 2019].
- [59] H. C. Ünen, O. M. Yılmaz ve O. Günger, "Özgür harita : Open street map," *TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi*, Ankara, 2013.
- [60] M. Forghani ve M. R. Delayer, "A quality study of the open streetmap dataset for Tehran," *ISPRS International Journal of Geo-Information*, no. 3, pp. 750-763, 2014.
- [61] "Google trends," [Çevrimiçi]. Available: <https://trends.google.com.tr/trends/?geo=TR>. [Erişildi: 18 02 2019].
- [62] F. Sarı, "Design and implementation of an open access geoportal," *SÜ Bilim ve Teknik Dergisi*, pp. 88-99, 2017.
- [63] "HGM Küre Yardım Sayfası," Harita Genel Müdürlüğü, [Çevrimiçi]. Available: <http://kure.harita.gov.tr/Yardim/index.htm#t=Yaz%C4%B1l%C4%B1m.htm>. [Erişildi: 28 02 2019].
- [64] "HGM-Atlas," Harita Genel Müdürlüğü, [Çevrimiçi]. Available: <https://atlas.harita.gov.tr/docs/#/Yardim>. [Erişildi: 13 03 2019].
- [65] "Harita Genel Müdürlüğü Ulusal Haritacılık Kurumu," [Çevrimiçi]. Available: : <https://www.harita.gov.tr/haber-661-hgm-geoportal-uygulamasi-kullanima-acilmistir-.html>. [Erişildi: 13 03 2013].

- [66] “Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Geoportal Projesi,” [Çevrimiçi]. Available: <https://www.geoportal.gov.tr/> . [Erişildi: 22 02 2019].
- [67] M. S. Şahsuvaroğlu, A. Araz, İ. Koç ve N. Selderesi, “Harita genel komutanlığı coğrafi veri bilgi kapısı,” *AKÜ Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, no. Özel Sayı, pp. 190-203, 2017.
- [68] Y. Yıldız, “İstanbul büyükşehir belediyesi imar ve şehircilik dairesi başkanlığı harita müdürlüğünün yapmış olduğu çalışmalar ve uygulamalar,” *TUFUAB Türkiye Ulusal Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliği IX. Teknik Sempozyumu*, İstanbul, 2007.
- [69] “İbb şehir haritası,” [Çevrimiçi]. Available: <https://webdosya.csb.gov.tr/csb/dokumanlar/cbs0054.pdf>. [Erişildi: 22 02 2019].
- [70] “T.C. Eyüpsultan Kaymakamlığı,” [Çevrimiçi]. Available: <http://www.eyupsultan.gov.tr/ilcemizinkonumu>. [Erişildi: 28 11 2018].
- [71] “İstanbul ilçe haritası,” [Çevrimiçi]. Available: <https://istanbulharitasi360.com/istanbul-ilce-haritasi#.XL4AxjAzZhE>. [Erişildi: 22 04 2019].
- [72] W. Chen, B. He, L. Zhang ve D. Nover, “Developing an integrated 2D and 3D webgis-based platform for effective landslide hazard management,” *International Journal of Disaster Risk Reduction*, no. 20, pp. 26-38, 2016.
- [73] A. Gonzalez, A. Donnelly, M. Jones, N. Chrysoulakis ve M. Lopes, “A decision support system for sustainable urban metabolism in europe,” *Environmental Impact Assessment Review*, no. 38, pp. 109-119, 2013.

- [74] T. Grossman, V. Mehrotra ve O. Ozluk, "Lessons from mission-critical spreadsheets," *Communications of The Association for Information Systems*, no. 20, pp. 1009-1042, 2007.
- [75] S. S. Durduran ve F. Sarı, "Konya linde meydana gelen bisiklet kazalarının karar destek sistemleri yardımıyla web tabanlı mekansal analizi," *SÜ Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, cilt 26, no. 1, pp. 23-32, 2011.



İletişim Bilgisi: fasilhan@gmail.com

Dergi Makalesi

1. E. F. Asılhan ve A. Uzar, "İnternet Tabanlı Harita Üretiminde Karar Destek Sistemleri ve Coğrafi Bilgi Sistemi Destekli Alternatif Yaklaşım: Müsabaka Yöntemi," Jeodezi ve Jeoinformasyon Dergisi, cilt 6, no. 1, pp. 47-60, 2019.

Konferans Bildirileri

1. E. F. Asılhan ve M. Uzar, "Açık Kaynak Kodlu Yazılım Eklentisi İle İnternet Tabanlı Harita Üretimi," EJONS 6. Uluslararası Matematik Mühendislik ve Fen ve Sağlık Bilimleri Kongresi, 8-10 Mart, Adana, 2019.

2. E. F. Asılhan ve M. Uzar, "Karar Destek Sistemi Kurallarına Alternatif Bir Algoritma Geliştirilmesi: Müsabaka Yöntemi," EJONS 6. Uluslararası Matematik Mühendislik ve Fen ve Sağlık Bilimleri Kongresi, 8-10 Mart, Adana, 2019.

Özgeçmiş



Aslen Şebinkarahisarlı (Giresun) olan yazar 1991 yılında İstanbul'da doğdu. 2013 yılında DSİ 22. Bölge Müdürlüğü, Bilgi Teknolojileri Şube Müdürlüğüne bağlı CBS Servisinde Sketch-up ile 3 boyutlu modelleme, ArcGIS ile havza, dere, ıslah vaziyet planı oluşturma konularında mesleki deneyim stajını tamamlayarak Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü'nden "Harita Mühendisi" unvanıyla daha sonra 2018 yılında ise Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, Menkul Kıymetler ve Sermaye Piyasası Bölümü'nden "Menkul Kıymetler ve Sermaye Piyasası Meslek Elemanı" unvanıyla mezun olmuştur. 2015 yılında MSB Türk Silahlı Kuvvetlerinin Hava Kuvvetleri Biriminde vatani görevini tamamladıktan sonra 2016 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün, Harita Mühendisliği Anabilim Dalı, Uzaktan Algılama ve CBS Programı'nda Tezli Yüksek Lisans eğitimine başlamıştır. Gelişmeye açık, öğrenmeye meraklı ve bilimsel araştırma yapmayı seven hayatının her anında "Gülümsemeyi ve Gülümsetmeyi" ilke edinen yazar MEB'e bağlı Hayat Boyu Öğrenme Müdürlüğü'nün düzenlemiş olduğu 35'den fazla MEB onaylı sertifikalı kurs programı bitirmiştir. Sosyal hayatta müzik, badminton, yüzme, serbest keşif gezileri, doğa yürüyüşü ve bilişim teknolojileriyle ilgilenen; profesyonel mesleki anlamda ise haritacılık, şantiye ekip yöneticiliği, bankacılık, sigortacılık, çağrı merkezi hizmetleri, perakende satış yönetimi, imalat ve planlama gibi bir çok alanda tecrübe sahibi olan yazar şu anda Düzce Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde Harita Tapu Kadastro Alanı'nda Pedagojik Formasyon eğitimine devam etmekle birlikte T.C. İstanbul Eyüpsultan Belediyesi, Emlak ve İstimlak Müdürlüğü'nde Harita Mühendisi olarak görev yapmakta ayrıca iyi seviyede İngilizce ile temel düzeyde Almanca bilmektedir.