



**AÇIK KAYNAK KODLU MOBİL VERİ
TOPLAMA SİSTEMLERİNİN ALTYAPI
UYGULAMALARINDA KULLANIMI**

Yüksek Lisans Tezi

Fatih COŞKUN

Eskişehir 2019

**AÇIK KAYNAK KODLU MOBİL VERİ TOPLAMA SİSTEMLERİNİN
ALTYAPI UYGULAMALARINDA KULLANIMI**

Fatih COŞKUN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Saye Nihan ÇABUK**

**Eskişehir
Eskişehir Teknik Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Kasım 2019**

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Fatih COŞKUN'un "Açık Kaynak Kodlu Mobil Veri Toplama Sistemlerinin Altyapı Uygulamalarında Kullanımı" başlıklı tezi 22/11/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Eskişehir Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Unvanı Adı Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Doç. Dr. Saye Nihan ÇABUK

Üye : Doç. Dr. Sibel SARIÇAM

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Emrah PEKKAN

Prof. Dr. Murat TANIŞLI
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ÖZET

AÇIK KAYNAK KODLU MOBİL VERİ TOPLAMA SİSTEMLERİNİN ALTYAPI UYGULAMALARINDA KULLANIMI

Fatih COŞKUN

Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı

Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kasım 2019

Danışman: Doç. Dr. Saye Nihan ÇABUK

Teknolojinin gelişmesi ile birlikte mekansal veriye olan ihtiyaç her alanda gün geçtikçe artmıştır. Artan ihtiyaçlarla birlikte mekansal verinin büyüklüğü de artmıştır. Bu büyüklükte mekansal verileri yönetmek için Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin (CBS) yeteneklerinden faydalanılmaktadır. CBS, mekansal veri eşliğinde birçok alana hizmet eder. Bu alanların en önemlileri arasında altyapı/hizmet yönetimi yer alır. Türkiye’de birçok kentin altyapı sistemlerinin eski olması nedeniyle bu bilgiler sayısal ortamlarda bulunmamaktadır. Oluşan farkındalık ile birlikte yerel yönetimler kendilerini teknolojik anlamda ilerletme ihtiyacı hissetmektedirler. Çünkü bilgisayar ortamına alınmış veriler üzerinde güncelleme, analiz etme, karar verme ve sonuç çıkarma gibi işlemler daha kolay yapılabilmektedir. Bu veriler önceki yıllarda masaüstü yazılımlar tarafından işlenirken hızla gelişen teknoloji ile birlikte web tabanlı ve mobil sistemler tarafından yönetilir hale gelmiştir. Bu çalışmada Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (ESKİ) kurumunun çalışma alanı olan bir mahalleye ait hipotetik veriler kullanılarak; altyapı hizmetlerinde kullanılabilecek açık kaynak kodlu, web tabanlı ve mobil bir iş emri takip sistemi geliştirilmiştir. Bu şekilde altyapı bilgi sistemi olmayan yerel yönetimler için bu sistemleri kullanmaya teşvik eden bir çalışma gerçekleştirilmesi, aynı zamanda mevcut sistemlerin süreçlerine katkıda bulunulması hedeflenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Açık kaynak kod, Coğrafi bilgi sistemleri, Hizmet yönetimi, Mobil CBS.

ABSTRACT

USE OF OPEN SOURCE MOBILE DATA COLLECTION SYSTEMS IN INFRASTRUCTURE APPLICATIONS

Fatih COŞKUN

Department of Remote Sensing and Geographical Information Systems

Eskişehir Technical University, Institute of Graduate Programs, Nov 2019

Supervisor: Assoc. Prof. Dr Saye Nihan ÇABUK

With the advancement of technology, need for the spatial data in all areas increases day after day. Consequently, the size of spatial data also grows. Geographic Information System (GIS) capabilities are utilized to manage this huge data. Among these, the most important are infrastructure and facility management systems. Most of the city infrastructures in Turkey are age-old. Because of that, the spatial data is rarely kept in digital format. Technological improvements are noticed by local governments and they want to use advantage of technology in their infrastructure and facility management systems. Because the process of updating, analyzing, making decisions and drawing conclusions on the digitized data can be done more easily. Although this data was processed by desktop software in previous years, it is managed by web-based and mobile systems with improvement of technology. In this study, Open Source, Web Based and Mobile developed work order tracking system, the solution can be used in infrastructure services has been developed by using hypothetical data belonging to a neighborhood which is the working area of Eskişehir Metropolitan Municipality Water and Sewerage Administration. In this way, this solution is aimed a study that encourages the using of these systems for local governments that do not have any infrastructure information system and also aimed contributing to the processes of the existing systems at the same time.

Keywords: Open source code, Geographical information systems, Facility management, Mobile GIS.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince vaktini ve desteğini benden esirgemeyen, sorularımı asla yanıtızsız bırakmayan, ılımlı ve yapıcı tutum ve eleştirileri ile beni cesaretlendiren, değerli bilgi birikimi ile çalışmama değer katan, mesleğine ve bana karşı gösterdiği titiz, özverili ve prensipli yaklaşımlarını mesleki hayatım boyunca kendime rehber edineceğim kıymetli danışmanım Doç. Dr. Saye Nihan ÇABUK'a teşekkür ediyorum.

Ayrıca, yüksek lisans eğitimim boyunca bana gösterdikleri sonsuz anlayış, sabır ve fedakârlıklarından dolayı tüm aileme, tez hazırlama sürecinde kaybetmiş olduğum babama en içten şükranlarımı sunuyorum.

Fatih COŞKUN

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Teknik Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Fatih COŞKUN

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
KISALTMALAR DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı.....	3
1.2. Çalışmanın Kapsamı.....	4
1.3. Sınırlılıklar	4
2. KURAMSAL TEMELLER	6
2.1. Açık Kaynak Kodlu Yazılım (AKKY)	6
2.1.1. AKKY'nin gereksinimleri	7
2.1.2. AKKY ile geleneksel yazılımın karşılaştırılması	7
2.1.3. AKKY'lerin kullanıldığı alanlar	9
2.1.4. Kamuda AKKY kullanımı.....	10
2.2. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS).....	11
2.2.1. CBS'nin bileşenleri.....	12
2.2.2. CBS'nin kullanım alanları.....	13
2.3. Açık Kaynak Kodlu CBS ve Uygulama Örnekleri	14
2.4. Mobil Veri Toplama	16

	<u>Sayfa</u>
2.5. Literatür Özeti	17
2.5.1. Yurtiçinde yapılan çalışmalar	18
2.5.2. Yurtdışında yapılan çalışmalar	22
3. MATERYAL ve YÖNTEM	27
3.1. Materyal.....	27
3.1.1. Sunucu tarafında çalışan yazılımlar	27
3.1.2. İstemci tarafında çalışan yazılımlar	29
3.1.3. ESKİ-Abone verileri.....	30
3.2. Yöntem.....	30
3.2.1. Uygulama altyapısının kurulması	32
3.2.2. Konumsal veritabanı kurulumu.....	33
3.2.3. Konumsal veritabanı entegrasyonu	34
3.2.4. Konumsal veri yayınlama	37
4. BULGULAR.....	40
4.1. Yönetici Ekranı	42
4.2. Operatör Ekranı	45
4.3. Konumsal Veri Yayınlama İşlemi	48
4.4. Konumsal Verilerin Değerlendirilmesi.....	50
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	51
KAYNAKÇA.....	54
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1. CBS'nin ana bileşenleri (Yomralıoğlu, 2010).....	12
Şekil 3.1. REST API mimarisi.....	30
Şekil 3.2. Yöntem şeması	32
Şekil 3.3. Altyapı şeması	33
Şekil 3.4. Abone bilgileri konumsal veritabanı	34
Şekil 3.5. PostgreSQL eklenti ekleme ekranı	35
Şekil 3.6. Postgis ve postgis_topology eklentilerinin eklenmesi.....	35
Şekil 3.7. PostGIS Shapefile and DBF Loader aracı.....	36
Şekil 3.8. Shapefile import etme işlemi.....	36
Şekil 3.9. PostgreSQL konumsal veri sütunu	37
Şekil 3.10. GeoJSON yapısı	38
Şekil 3.11. Şekil 3.10'da belirtilen noktanın harita üzerinde gösterimi	39
Şekil 4.1. İş emri akış şeması	40
Şekil 4.2. İş emri ekip-öncelik şeması.....	41
Şekil 4.3. Yönetici kullanıcı giriş ekranı	42
Şekil 4.4. Arıza giriş ekranı	43
Şekil 4.5. Ekipler ve operatör tablosu.....	44
Şekil 4.6. İş emirleri tablosu.....	45
Şekil 4.7. Gönderilen iş emrinin harita üzerinde yayınlanması.....	45
Şekil 4.8. Tarayıcı ve mobil cihaz üzerinde kullanıcı girişi görünümü.....	46
Şekil 4.9. Konum bilgisi alma	47
Şekil 4.10. Mobil uygulama arayüzü.....	48
Şekil 4.11. Gönderilen iş emirleri ve mevcut iş emirleri tabloları	48
Şekil 4.12. Web CBS - Operatörlere atanan iş emirlerinin yayınlanması	49
Şekil 4.13. Mobil CBS - Operatöre atanan iş emirlerinin yayınlanması	49

Şekil 4.14. Kullanıcılara ait performans tablosu	50
---	----



KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AKKY	: Açık Kaynak Kodlu Yazılım
API	: Application Programming Interface
BIM	: Building Information Modeling
BİLGEM	: Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojiler Araştırma Merkezi
BT	: Bilişim Teknolojileri
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
EKS	: Elektronik Kartlı Sayaç
EMAS	: European Eco-Management and Audit Scheme
ESKİ	: Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi
ExtJS	: Extended JavaScript
FlexiGIS	: Flexi Geographical Information System
FREEWAT	: Free Water
GeoJSON	: Geographic JavaScript Object Notation
GIS	: Geographical Information System
GPS	: Global Positioning System
GRASSGIS	: Grass Geographical Information System
HTML	: Hypertext Markup Language
ISCN	: International Sustainable Campus Network
ID	: Identification

IOS	: Iphone Operating System
İHA	: İnsansız Hava Aracı
İSKABİS	: İSKİ Altyapı Bilgi Sistemi
İSKİ	: İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
İSU	: Kocaeli Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
JSON	: JavaScript Object Notation
KVKK	: Kişisel Verilerin Korunması Kanunu
MCBS	: Mobil Coğrafi Bilgi Sistemleri
MCDA	: Multiple Criteria Decision Analysis
OGC	: Open Geospatial Consortium
OSGeo	: Open Source Geospatial Foundation
OWGIS	: Open Web Geographical Information System
PDA	: Personel Digital Assistant
PHP	: Personal Home Page
PostgreSQL	: Postgre Structured Query Language
QGIS	: Quantum Geographical Information System
REST	: Representational State Transfer
SDK	: Software Development Kit
SOA	: Servis Oriented Architecture
SOAP	: Simple Object Access Protocol
SOM	: Servis Odaklı Mimari

SSFH : Secure Seamless Fast Handoff

TÜBİTAK : Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

ULAKBİM : Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi

WCF : Windows Communication Foundation

XML : Extensible Markup Language



1. GİRİŞ

Günümüzde yapılan işlemlerin ve dünya üzerinde toplanan verilerin en az %80'i konumsaldır. Araştırmalara göre her yıl toplanan bilgiler bir önceki yıla göre en az iki kat artmaktadır. Dolayısıyla çevremizde yoğun bir bilgi birikimi ve trafiği yaşanmaktadır. Bilgi yoğunluğunun sürekli artması, bilgilerin karmaşık bir hal almasına neden olmuştur. Bu sebeple bilginin mutlaka organize bir biçimde yönetilmesi gerekmektedir. Bu gereksinim bilgi teknolojisindeki gelişmelerle birlikte bilgi sistemleri kavramını ortaya çıkarmaktadır. Bilgi teknolojisi çok değişik alanlarda insanlığa hizmet etmektedir. Özellikle mekana bağlı, yer veya konuma dayalı bilgilerin yönetilmesinde, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) birçok ekonomik, sosyal ve kültürel kaynakların yönetiminde karmaşık analiz gerektiren uygulamalarda önemli rol oynamaktadır.

CBS, çok farklı disiplinler tarafından kullanılıyor olması nedeniyle, değişik şekillerde tanımlanabilmektedir. Bilgi teknolojisindeki hızlı gelişmeler ve buna bağlı uygulamalardaki farklı yaklaşımlar CBS'nin henüz bir standart tanımının yapılmasına izin vermemiştir. CBS, akademisyenlere göre yer referanslı bilgi sistemlerinin tamamını içeren ve bunları irdeleyen bilimsel bir kavram; uygulayıcılara göre harita bilgilerini elektronik ortamda sunabilen bilgisayar tabanlı bir araç; idarecilere göre de kurumsal organizasyonlara destek veren bir veritabanı yönetim sistemidir (Yomralıoğlu, 2010). CBS kavramı 1950'lerin sonu 1960'ların başı olarak ortaya çıkmıştır. 1950'lerin sonunda ABD (Amerika Birleşik Devletleri) de ulaşım plancıları trafik akışı ve trafik verisine dayalı haritaları sayısallaştırmaya başlamıştır. Aynı yıllarda Washington Üniversitesi Coğrafya Bölümünde mekansal istatistik ve bilgisayar destekli haritalama ile ilgili çalışmalara başlanmıştır. 1960'ların başında Kanada Coğrafi Bilgi Sistemi geliştirilmiş ve sistem, arazinin, doğal kaynakların ve tükenmekte olan habitatın envanterinin oluşturulmasında kullanılmaya başlamıştır ([http-1](http://1)). 1960'lardan bu yana CBS, hızlı gelişen bilgisayar teknolojileri sayesinde azımsanmayacak kadar büyük noktalara ulaşmıştır. Bilgi teknolojilerine dayanan veri toplama, saklama ve sunma aracı olarak, karmaşık konum bilgilerinin etkin bir şekilde işlendiği bir yönetim biçimi haline gelmiştir. Dünyada ve özellikle gelişmiş ülkelerde devlet kurumları ve özel şirketler mekansal bilgiyi depolamak, yönetmek ve analiz etmek için milyonlarca dolar yatırım yapmaktadır. Ülkemizde de hızla gelişen teknoloji ile birlikte mekansal verinin kullanımı kamu ve özel sektör başta olmak üzere gün geçtikçe artmaktadır.

CBS ilk bakışta haritalama işlemi gibi görünmesine rağmen elde edilen mekansal verilerin kaynak olarak kullanıldığı birçok alan bulunmaktadır. Bu alanlar mühendislik bilimleri olabildiği gibi sosyal bilimleri de içermektedir. CBS'nin görsel altlıklar halinde sunulması, çeşitli meslek gruplarıyla kolay bir şekilde iletişime geçmesine olanak sağlar. CBS, doğal kaynakların yönetiminden varlık yönetimine, telekomünikasyon işlemlerinden navigasyon (hava, deniz ve kara trafiği izleme) uygulamalarına, tarımsal uygulamalardan afet yönetimine, arazi kullanımı ve yüzey değişikliklerinden jeolojiye, suç ve suç dağılım analizlerinden kalkınma ekonomisine kadar pek çok farklı alanda kullanılmaktadır. Bu alanların yanında CBS'nin en önemli kullanım alanları arasında kentsel planlama ve altyapı (doğalgaz, elektrik, su, kanalizasyon, vb.) hizmetleri bulunmaktadır. Özellikle kentli hizmetlerine ait işlemlerin daha kolay yapılabilmesi için kullanılan CBS destekli altyapı hizmetleri sağladığı avantajlar sayesinde yerel yönetimler tarafından gün geçtikçe daha fazla kullanılır hale gelmiştir.

Altyapı harita üretim anlayışı, doğalgaz hatlarının yapımı ile gelişmiş, ancak bu çalışmalara gereken önem tam anlamıyla verilmemiştir. Ancak doğalgaz hatları için yapılan harita üretimi diğer altyapı kuruluşlarını da harekete geçirmiştir (İşitmezoğlu ve Ataman, 2007). Bu nedenle haritalama teknolojileri kullanılmadan önce oluşturulan altyapı bilgileri ya kağıt üzerinde ya da onları oluşturan ustaların zihinlerinde yer almaktadır. Altyapı haritaları olmayan birçok yerel yönetim, mekansal verileri toplama zorluğunun farkına varmıştır. Bu zorluklara rağmen giderek artan bir şekilde sayısallaştırma işlemlerinin yapıldığı gözlenmektedir. Günümüzde henüz sayısallaştırma işlemi yapılmayan altyapı bilgileri olmasına rağmen teknolojinin gelişmesi, CBS'nin altyapı hizmetlerine ait beklentileri karşılama düzeyi ile birlikte bu işlemler çok daha kolay ve pratik bir şekilde yapılabilmektedir. CBS'nin güncel teknolojiyle senkron bir şekilde hareket etmesiyle birlikte mekansal verinin güncel tutulması, yönetimi, takibi ve analizi web tabanlı uygulamalar ve mobil cihazlar için geliştirilen uygulamalar üzerinden yapılabilmektedir.

Türkiye'de teknoloji her ne kadar yoğun bir şekilde kullanılsa da, bu kullanım düzeyi teknoloji üreten gelişmiş ülkeler seviyesinde değildir. ABD ve Avustralya gibi gelişmiş ülkelerde, internet erişiminin çok daha hızlı olması mobil veya web tabanlı sistemler üzerinden yönetilen altyapı sistemlerini ortaya çıkarmıştır. Ancak Türkiye'nin bu konuda yavaş ilerlediği gözlenmektedir. Bu sistemleri geliştiren ve yerel yönetimlere

uygulayan ticari firmalara ait yazılımlar bulunmaktadır. Ancak bu çözümlerin maliyetleri oldukça fazladır. Bu konu ile ilgili çözümler olmasına rağmen yayılımı ve kullanımı çoğaltmak için Açık Kaynak Kodlu Yazılımlar (AKKY) ile herkesin çok kolay erişebildiği ve kullanabildiği pratik çözümler ortaya çıkmıştır.

Altyapı hizmetlerinde kullanılan web tabanlı ve mobil uygulamalar, birkaç yerel yönetimde olmasına rağmen yaygın değildir. Bu tez çalışmasında, CBS kullanımının giderek yaygınlaşmaya başladığı Eskişehir ili Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (ESKİ) çalışma alanı olarak seçilmiştir. Bu çerçevede mobil CBS ile arıza takibinde kullanılacak web tabanlı ve mobil bir uygulama geliştirilmiştir. Çalışmada özellikle AKKY tercih edilmiş ve AKKY ile birlikte web tabanlı mobil uygulamanın CBS entegrasyonu sağlanarak bir iş emri takip sistemi oluşturulmuştur. Bu sayede ESKİ'nin mevcut uygulamaları incelenip bazı öneriler geliştirilerek sonraki süreçlere katkıda bulunmak ve hali hazırda bir altyapı bilgi sistemi bulunmayan yerel yönetimler için bu sistemleri kullanmaya teşvik eden bir çalışma ortaya konması hedeflenmiştir.

1.1. Çalışmanın Amacı

Günümüz teknolojisi 2000'li yıllardan itibaren giderek artan bir ivmeyle gelişmektedir. Bu noktada yerli ve yabancı TV kanallarında, sosyal medya platformlarında, bilişimsel ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmek için teknoloji, yazılım ve kodlamanın öneminden oldukça sık bahsedilmektedir. Bu anlamda kişilerin kendilerini geliştirmeye devam etmelerini, yeni yetişen nesil için öğrenilmesi gereken bir dil yanında kodlamanın da bulunması gerektiği önemle vurgulanmaktadır. Tam bu noktada kaynağı açık olan yazılımlar devreye girmektedir. AKKY'ler binlerce kişinin bir arada bulunduğu ortamlar aracılığıyla gün geçtikçe gelişmektedir. Bu ortamlar aracılığıyla yazılımın kaynak kodları paylaşılabilmektedir. Halihazırda yazılmış bir yazılımın kaynak kodları incelenerek nasıl bir mantık ile geliştirildiğini, daha fazla nasıl geliştirilebileceği gibi konular bu ortamlarda tartışılabilen ve yazılıma katkı sağlanabilmektedir.

CBS, AKKY'ler ile işbirliği halinde çalışabilmektedir. Bu sayede CBS kültürü farklı alanlarda AKKY'nin desteği ile gelişmektedir. AKKY'ler kullanılarak birçok CBS aracı geliştirilmiş ve geliştirilmeye devam etmektedir.

Bu çalışmada CBS ve AKKY bir araya getirilerek yerel yönetimlerin altyapı ve hizmet yönetimde kullanabileceği web tabanlı ve mobil bir uygulama geliştirilmiştir. Buna benzer uygulamalar bazı büyükşehir belediyelerinde olmasına rağmen genellikle yaygın değildir. Bu uygulama aracılığı ile henüz bir altyapı bilgi sistemi ve hizmet yönetimi olmayan yerel yönetimlerin gereken insan kaynağını sağlayarak bu sistemleri kurum bünyelerine uygulamaları, halihazırda kullanılan sistemler için ise; yeni bir bakış açısı oluşturulması hedeflenmektedir. Bu sayede CBS'nin olanaklarından faydalanılması amaçlanmaktadır.

1.2. Çalışmanın Kapsamı

Bu çalışma kapsamında; ESKİ'nin çalışma alanında yer alan Hoşnudiye Mahallesi göz önünde bulundurularak bu bölgeye ait hipotetik veriler üretilmiştir. Üretilen hipotetik veriler kapsamında; abonenin koordinatları, isim ve soy isimleri, girilen iş emrine ait arıza tanımı, tarih bilgisi ve iş emrinin hangi ekibe hangi öncelik ile atandığı gibi bilgiler yer almaktadır. Bu şekilde iş akışı içerisinde oluşan veriler ile analiz yapılmıştır.

1.3. Sınırlılıklar

Çalışmanın en büyük sınırlılığı veri temini konusunda yaşanmıştır. Yüksek lisans tez çalışmasına başlanılmadan önce, mekansal veri paylaşımı konusunda Kocaeli Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (İSU)'ne bağlı CBS birimi ile görüşme sağlanmıştır. Yapılan görüşmede mekansal verilerin anlaşma kapsamında sadece ilgili firma ile paylaşıldığı bilgisi edinilmiştir. Bu sebeple altyapı bilgi sistemi ve hizmet yönetimine ait bir veri ya da bir veritabanının paylaşamayacağı belirtilmiştir. Çalışmanın devamında ESKİ ile iletişime geçilerek hali hazırda bulunan arıza takip sistemine ait abone bilgileri ve aboneye ait arıza kayıtlarının temini için talepte bulunulmuştur. Ancak Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) kapsamında EK-1'de yer alan Elektronik Kartlı Sayaç (EKS) Abone Sözleşmesi gereğince abonelere ait hiçbir bilginin paylaşamayacağı ifade edilmiştir. Bu durumda çalışmaya katkı sağlayacak gerçek veri temin edilememiştir. Bunun yerine ESKİ'de kullanılan sisteminin nasıl işletildiği ile ilgili bilgiler aktarılmıştır.

İkinci bir sınırlılık olarak; ESKİ abone bilgilerinin tutulduğu Shape dosyasının koordinat referans sisteminin WGS 84/Pseudo Mercator olarak tanımlanmış olmasıdır. Ancak web ortamında aboneye ait verilerin gösterilebilmesi için bu referans sisteminin coğrafi koordinat sistemine dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu dönüşümü sağlayan bir kod geliştirilmesine rağmen küçük de olsa koordinatlarda sapma olduğu gözlemlenmiştir.



2. KURAMSAL TEMELLER

Bu kısımda AKKY ve AKKY'lerin kullanıldığı alanlar, kamuda uygulanış biçimleri, CBS ve CBS'nin kullanım alanları, açık kaynak kodlu CBS yazılımları, mobil veri toplama işlemleri ve literatür taranarak yurtiçinde ve yurtdışında daha önce yapılan çalışmalar aktarılmıştır.

2.1. Açık Kaynak Kodlu Yazılım (AKKY)

AKKY, yazılımın kaynak kodunun incelenmesi, değiştirilmesi ve yazılımı elinde bulunduran kişinin yazılımı üçüncü kişilere ücretli veya ücretsiz dağıtabilmesini mümkün kılan bir yazılım modelidir (Özdaş, 2012). Geleneksel yazılım modelinde üretici müşteriye sunduğu yazılımın geliştirilmesi ve dağıtımın yapılması ile ilgili tüm sorumlulukları üstlenip yazılımın telif haklarını kendi elinde bulundurarak yazılım kullanım hakkını belirli bir ücret karşılığında sunmaktadır. Yazılımla beraber firmanın kullanıcıya devrettiği haklar genellikle yazılımı satın alan kişi ve kuruluşa yazılımın kaynak kodunu inceleme ve üzerinde değişiklik yapma hakkı tanımamaktadır. AKKY'lerin lisans ücreti yoktur. Eğer bir AKKY'den ücret talep ediliyorsa, talep edilen ücret çoğunlukla yazılımın kaynak koduyla birlikte sunulan dokümantasyon, teknik destek, bakım gibi ek hizmetler için olmaktadır.

AKKY'nin kullanımı ve pazar payı gün geçtikçe artmaktadır. Bu hızlı büyümenin sebebi özel sektör ve kamuda AKKY'lerin giderek daha çok benimsenmesidir. AKKY'lere ilişkin dünya genelinde yapılan bir araştırmaya göre AKKY projelerinin sayısı her 14 ayda bir ikiye katlanmaktadır. Türkiye'de Milli Savunma Bakanlığı'nda AKKY'lerin kullanımıyla lisans bedellerinde 2 milyon ABD doları tasarruf yapıldığı kaydedilmiştir (Özdaş, 2012).

Dünya genelinde artan bu ilgiye karşın, Türkiye'de AKKY'lerin kullanımı konusunda bazı soru işaretleri bulunmaktadır. Bazı kurumların AKKY ürünlerini denediği, fakat teknik destek yetersizliği veya ürünün yeterli olgunluğa ulaşmamasından kaynaklanan sebeplerle başka çözümlere yöneldiği bilinmektedir.

Türkiye'de yürütülen en kapsamlı AKKY örneği olarak 2003 yılında Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) projesi olarak hayata geçirilen ve ilk sürümü Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojiler Araştırma Merkezi (BİLGEM)

tarafından Şubat 2005'te yayımlanan PARDUS işletim sistemidir. PARDUS işletim sisteminin geliştirilmesine bir süre ara verildikten sonra yeniden Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM) tarafından geliştirilmeye başlanmıştır.

2.1.1. AKKY'nin gereksinimleri

Bir yazılımın AKKY olabilmesi için yazılım kaynak kodunun incelenbilmesi ve yazılımın ücretsiz sunulması yeterli değildir. Open Source Initiative'e göre bir yazılımın AKKY sayılabilmesi için aşağıdaki özellikleri taşıması gereklidir (http-2):

1. Yazılım ücretsiz dağıtılması,
2. Yazılım kaynak kodunun yazılımla beraber sunulması veya ücretsiz edinilebilmesine olanak sağlanması,
3. Yazılımın kaynak kodunda değişiklik yapılarak yine aynı lisans sözleşmesi altında, aynı veya farklı isimle dağıtımına izin verilmesi,
4. Lisans sözleşmesinin belli bir kişi veya gruba özel olmayıp, herkes için geçerli olması,
5. Yazılımın kullanım amacına yönelik bir kısıt olmaması,
6. Lisansın, yazılımın ulaştığı tüm kişiler için ek süreç gerekmeksizin geçerli olması,
7. Lisansın yazımla üretilen belli bir ürüne değil, yazılımın kendine özel olması,

Belli bir firma tarafından yürütülen ve geliştirme sürecine herkes tarafından müdahale edilemediği yazılımlar AKKY olarak nitelendirilmemektedir. Şeffaflık, katılımcılık ve katkıya açık olma AKKY'lerin önemli prensipleri olarak görülmektedir (http-3).

2.1.2. AKKY ile geleneksel yazılımın karşılaştırılması

AKKY ve geleneksel yazılım, yazılımın toplam sahip olma maliyeti, esneklik, yazılım kalitesi, güvenlik, performans, firma bağımlılığı, yazılımın uzun ömürlü olması, açık standartların kullanımı vb. hususlar açısından karşılaştırılabilir (Özdaş, 2012). Bunlar kısaca aşağıda açıklanmaktadır.

- **Yazılımın Toplam Sahip Olma Maliyeti:** Bir yazılımın kullanılabilmesi için öncelikle donanıma, sonrasında satın alma, lisans bedeli, teknik destek ve personele ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak donanım, AKKY ve geleneksel yazılım için ortak bir bileşendir. Her iki yazılım türünde personel ihtiyacı ve teknik destek gerekmektedir. Geleneksel yazılımda lisans bedeli bir kereliğine ödenir gibi görünmesine rağmen güncellemeler, sürüm geçişleri ve güvenlik açıkları gibi durumlarda tekrar ücret talep edilmektedir. AKKY’de bir lisans maliyeti yoktur. AKKY kullanıldığında uzun vadede maliyetin önemli ölçüde azaldığı görülmektedir.
- **Esneklik:** AKKY’ler geleneksel yazılımlara göre daha fazla esneklik sağlamaktadır. AKKY projelerinde yer alan kişi veya gruplar ortaya çıkan ürünü farklı alanlarda ve farklı cihazlarda çalıştırabilecek şekilde tasarlanmaktadır. Örneğin açık kaynak kodlu mobil işletim sistemi olan Android, donanıma özel bir yazılım olmayıp farklı mobil cihazlarda çalıştırılabilmektedir.
- **Yazılım Kalitesi:** Yazılım kalitesi açısından bakıldığında AKKY ekipleri, yazılım geliştirme işlemini sadece bir iş olarak görmemektedirler. Bu nedenle iyi derecede kod geliştirebilen kişiler AKKY projelerinde yer almaktadırlar. Konu dokümantasyon olduğunda AKKY’lerin başarısız olduğu görülmektedir. Ancak AKKY kuruluşları ve dernekleri bu eksikliği giderme yolunda önemli adımlar atmaktadırlar.
- **Güvenlik:** Geleneksel yazılımlarda güvenlik açıkları olmasına rağmen yazılımı üreten firma tarafından ustaca gizlenmektedir. Açık oluştuğunda yeni bir güncelleme ile bu açığın kapatılması yoluna yine ücret talep edilerek gidilmektedir. AKKY’lerde çalışan kişi ya da gruplar çok daha az güvenlik açıklarına sebep olacak yazılımlar üretmektedirler. Bir açık oluştuğunda ise tüm dünyada AKKY geliştiren yazılımcıların bulunduğu portallarda bu açığın kaynak kodu incelenerek sorun kısa sürece çözülmekte ve açık kapatılabilmektedir.
- **Performans:** AKKY’ler benzer kapalı kaynak kodlu yazılımlara göre daha performanslı çalışmaktadır. Örneğin sunucu amaçlı kullanılan açık kaynak kodlu işletim sistemlerinde grafiksel ekranın açılmasına gerek duyulmadığı öngörülerek ortalama güçte bir işlemci ile internet bağlantısı, e-posta ve web servisi hizmeti

vereabilmektedir. Bu özelliğinden dolayı açık kaynak kodlu işletim sistemleri sunucu tarafında yaygın olarak kullanılmaktadır.

- **Firma Bağımlılığı:** Geleneksel yazılım ile üretilen yazılımlarda firmanın pazarladığı yazılım ürünlerinin sadece firmanın diğer ürünleriyle sorunsuz çalışabilmesi, rakip firmanın ürünleriyle çalışamaması firmaya olan bağımlılığa sebep olmaktadır. AKKY üreten firmalarda ise yazılım kaynak kodu alıcı firmanın yetkililerine telif hakkı olmadan teslim edilmektedir. Yazılımın kaynak kodu açık durumda olduğu için alıcı firma tarafından kolayca düzenleme yapılabilmektedir.
- **Yazılımın Uzun Ömürlü Olması:** Geleneksel yazılımlarda yazılım uzun ömürlü olması geliştirici firmaya, AKKY’de ise geliştirici topluluğunun desteğine bağlıdır. AKKY’nin uzun ömürlü olması bakımından en büyük risk, farklı motivasyonlara sahip gönüllü geliştirici kitlesinin farkı sebeplerle motivasyonlarının ortadan kalkmasıdır.

Yazılımlarda açık standartlara uyum, birlikte çalışabilirlik ve firma bağımsız olması dünyaca kabul görmüş bir gerekliliktir. Geleneksel yazılımlar firmaya özgü olup açık standartlar çok fazla göz önüne alınmadan yazılmaktadır. AKKY’lerin temelinde açık standartlar yer aldığı için yazılımlarda birlikte çalışabilirlik ve uyum sorunu ortadan kalkmaktadır.

2.1.3. AKKY’lerin kullanıldığı alanlar

AKKY’ler masaüstü ortamlardan sunucu ortamlarına kadar farklı platformlarda kullanılmaktadır. AKKY bilinci ile yazılan yazılımların istemci tarafında inanılmaz boyutlarda başarılı oluşuna en büyük örnek olarak Google Chrome internet tarayıcısı gösterilmektedir. Günümüzde mobil işletim sistemi olarak Android, milyonlarca mobil cihazın üzerinde yüklü olarak gelmektedir. Bu sayede en son teknolojik trende erişilmiş bulunmaktadır. Aşağıda AKKY’lerin kullanıldığı alanlar kısaca açıklanmıştır (Özdaş, 2012).

- **İşletim Sistemi:** Açık kaynak kodlu işletim sistemi konusunda Unix türevi olan Linux işletim sistemlerinin kullanımı gün geçtikte artmaktadır. Özellikle sunucu tarafında çalışan uygulamaların artmasıyla birlikte Linux sunucuların sayısı hafife alınmayacak derecede artmaktadır.

- **Web Tarayıcısı:** En yaygın olarak kullanılan açık kaynak kodlu web tarayıcıları Google Chrome ve Mozilla Firefox'tur. W3schools isimli sitede yapılan bir araştırmaya göre açık kaynak kodlu web tarayıcıların Ocak 2005'te kullanım oranı %23 iken, Ocak 2019'da %91.3 seviyelerine ulaşmıştır (http-4).
- **Web Sunucusu:** Eskiden beri yaygın olarak kullanılan açık kaynak kodlu Apache web sunucusu bugün en yakın rakibine %25 fark atarak %46 kullanım oranına ulaşmıştır (http-5). Bu yüksek lisans çalışmasında geliştiren web tabanlı uygulama da Apache sunucusu üzerinde çalışmaktadır.
- **İçerik Yönetim Sistemleri:** Yaygın olarak kullanılan içerik yönetim sistemlerine örnek olarak web tabanlı forumlar, yönetici paneline sahip web siteleri ve web portalları verilebilir. Bu alanda açık kaynak kodlu olarak geliştirilmiş Wordpress, Drupal ve Joomla yazılımları bulunmaktadır.
- **Mobil İşletim Sistemleri ve Uygulamalar:** Son yıllarda teknolojinin gelişmesi ve mobil cihazların artmasıyla birlikte mobil işletim sistemleri de geliştirilmiştir. Google desteğiyle yürütülen açık kaynak kodlu Android işletim sisteminin son yıllardaki başarısı dikkatlerden kaçmamaktadır. Android işletim sistemi üzerine geliştirilen sayısız uygulama ile kullanıcıların ihtiyaçları karşılanmakta, AKKY dünyası gelişmektedir.

2.1.4. Kamuda AKKY kullanımı

Kamu kurumlarında AKKY'lerin tercih edilmesine bağlı olarak yazılımsal maliyetlerden büyük bir tasarruf sağlanmaktadır. Bu tasarrufların sağlandığı yer en başta işyerlerindeki kullanıcı bilgisayarlarıdır. Geleneksel yazılımlara kıyasla işletim sistemlerinin ve ofis yazılımlarının daha kaliteli ve ucuz olması, kullanıcı bilgisayarlarının ve sunucuların daha uzun ömürlü olmaları, lisans maliyetlerinin düşük olması sayesinde uzun vadede maliyetlerde düşüş sağlanmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ya da az gelişmiş ülkelerde bilişim teknolojilerine ayrılan bütçenin kısıtlı olması sebebiyle AKKY'lerin bu ülkeler için gerekliliği daha fazladır (Çavuş ve Soysal Kurt, 2017).

AKKY kullanımı ile toplam maliyetin azalmasının bir sebebi de yazılım kullanıcılarının eğitilmesi ile ilgilidir. İnternette birçok özgür kaynağa ulaşılabilirdiği ve

AKKY eğitim şirketleri arasında güçlü bir rekabet olduğu için pahalı eğitim sertifikaları almaya gerek yoktur. Ayrıca AKKY'lerin yaygınlaşması için kullanıcılar kısa eğitimler ve seminerler düzenlemektedir (Akyıldız, 2012).

Türkiye'de yürütülen en büyük AKKY projesi PARDUS'tür. PARDUS işletim sistemi, tamamı Türk geliştiricilerin Linux işletim sistemi çekirdeği üzerine geliştirdikleri bir AKKY projesidir. Özellikle ilk dağıtımlarda masaüstü kullanıcılarının hedeflendiği PARDUS işletim sistemi bir ofis kullanıcısının gereksinim duyacağı bütün yazılımları içermekte ve ücretsiz olarak dağıtılmaktadır. Sonraları kamuda da kullanımı yaygınlaştırmak ve açık kaynak kod olanaklarından yararlanabilmek için PARDUS kurumsal sürümü yayınlanmıştır. AKKY çevresince kullanılan Open Office yazılımı da PARDUS üzerinde kurulu olarak gelmektedir. Bu şekilde kamuda sıkça kullanılan ofis yazılımları edinilmiş bulunmaktadır.

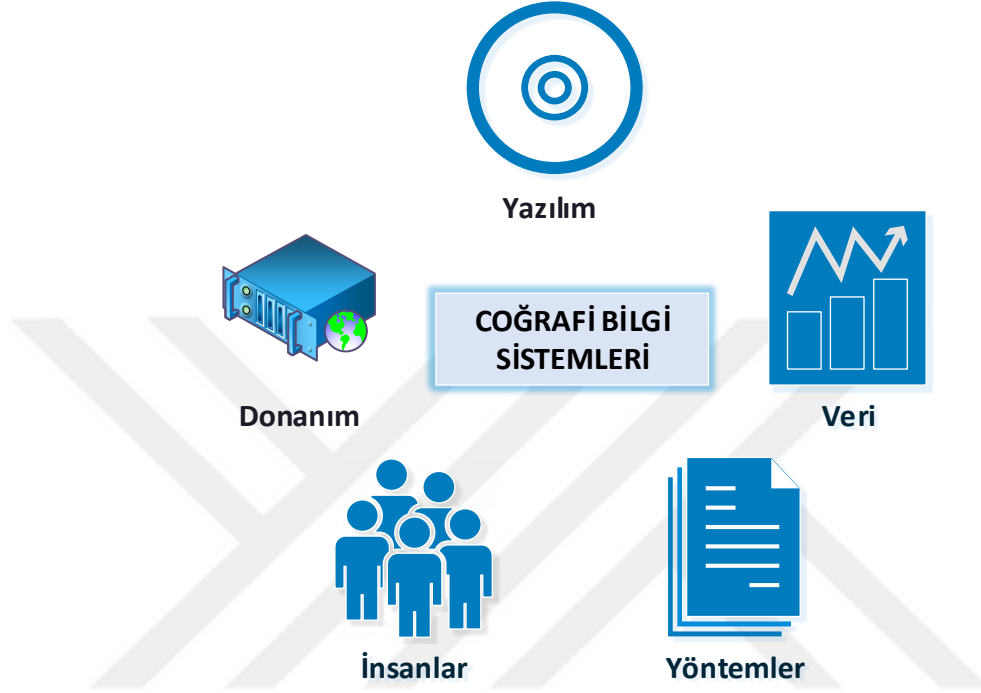
Milli Savunma Bakanlığı, savunma alanında faaliyet gösteren bir kurum olmasından dolayı AKKY'lerin kullanımına diğer kurumlara göre daha fazla öncelik vermektedir. Kurumda AKKY'lerin tercih edilmesinin en büyük nedeni, kaynak kodun incelenebilmesi ve güvenlidir. Diğer ülkelere de bakıldığında savunma alanında faaliyet gösteren kurumlar benzer sebeplerle AKKY'lere önem vermektedirler.

2.2. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)

CBS, dünya üzerindeki karmaşık sosyal, ekonomik, çevresel vb. sorunların çözümüne yönelik mekana/konuma dayalı karar verme süreçlerinde kullanıcılara yardımcı olmak üzere, büyük hacimli coğrafi verilerin; toplanması, depolanması, işlenmesi, yönetimi, mekansal analizi, sorgulaması ve sunulması fonksiyonlarını yerine getiren donanım, yazılım, personel, coğrafi veri ve yöntem bütünüdür (http-6). CBS'nin kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Öncelerinde sadece kağıt üzerinde gerçekleştirilen haritalar bugün birçok teknik ile CBS yazılımları kullanılarak bilgisayar ortamına aktarılabilir. Bilgisayar ortamına aktarılmış veri üzerinde planlama, yönetim, değişiklik gibi işlemler kolayca yapılabilir. Günümüzde kamu sektörü önde olmak üzere birçok sektör CBS kullanmaya başlamış ve CBS'nin faydalarından yararlanmaktadır.

2.2.1. CBS'nin bileşenleri

CBS'nin bileşenleri beş temel başlık altında toplanmaktadır. Bunlar; donanım, yazılım, veri, insanlar ve yöntemlerdir (Yomralıoğlu, 2010). Şekil 2.1'de verilen bu bileşenler ayrıca kısa bir şekilde açıklanmıştır.



Şekil 2.1. CBS'nin ana bileşenleri (Yomralıoğlu, 2010)

- **Veri:** CBS'nin en önemli bileşeni veridir (Yomralıoğlu, 2010). Veri bilginin ham hali olarak tanımlanmaktadır. CBS'de veriler, grafik veriler ve öznitelik verileri olarak iki grupta toplanmaktadır. Grafik verilere örnek olarak haritalar, uydu görüntüleri ve hava fotoğrafları verilebilir. Öznitelik verileri ise grafik veri ile ilişkilendirilmiş her türlü tablosal veriyi ifade etmektedir.
- **Donanım:** CBS işlevlerini yerine getirmek için kullanılan bilgisayarlar ve buna bağlı araçları ifade etmektedir (Yomralıoğlu, 2010). Bu bilgisayarların oldukça büyük verileri depolama, işleme ve gösterme işlevlerini yerine getirecek özelliklere sahip olması gerekir. Gelişen teknoloji sayesinde CBS, masaüstü bilgisayarlar, ağ yapıları, web tabanlı sistemler ve mobil sistemler üzerinde uygulanabilmektedir.
- **Yazılım:** Coğrafi veriyi depolama, işleme, analiz etme, yönetme ve kullanıcıya sunmak üzere kullanılan programlardır. Birçoğu masaüstü yazılımları olmasına

rağmen gün geçtikçe artan internet hızı, coğrafi verilerin uzaktaki sunucularda depolanmasına, işlenmesine ve güncellenmesine olanak sağlamaktadır. Anlık sorgulamalar yapıp kısa sürelerde sonuçlar alınabilmektedir.

- **İnsanlar:** İnsanlar, CBS kullanıcılarını oluşturmaktadır. Sistemi ve verileri yöneten, analiz işlemlerini yapan, güncelleyen ve kullanmak için planlamalar yapan insanlar olmadan CBS sınırlı bir yetkinliğe sahip olmaktadır (http-7). Türkiye’de ve dünyada CBS ye olan ilgi gün geçtikçe artmakta ve yetişmiş insan gücüne ihtiyaç duyulmaktadır.
- **Yöntemler:** CBS’de büyük boyutlarda veriler ile çalışılmaktadır. Bu da beraberinde karmaşıklığı getirmektedir. Bu karmaşıklığın üstesinden gelmek için CBS kullanan sistemlerin çok iyi tasarlanmış bir plana ve iş kurallarına sahip olması gerekir. Konumsal bilgi akışının verimli bir şekilde sağlanabilmesi için gerekli kuralların geliştirilerek uygulanabilir olması ve yasal düzenlemelere gidilerek gerekli yönetmeliklerin hazırlanması gerekir.

2.2.2. CBS’nin kullanım alanları

Gelişen teknoloji ile birlikte CBS’nin sağladığı avantajların fark edilmesi, CBS’nin her geçen gün kullanım alanlarını da artırmaktadır. Türkiye’de CBS’nin kullanıldığı alanlardan biri de kent bilgi sistemleridir. Yerel yönetimlerin teknolojiyi kullanmaları ile birlikte arazilere ait parsel sorgulama işlemlerinin de yapılabildiği gözlemlenmektedir. Ancak CBS bununla sınırlı değildir. CBS mekansal olarak sorgulama işlemlerinin yanında analiz etme, karar verme, sonuç çıkarma gibi önemli işlevleri yerine getiren bir disiplindir.

Uzun (2017), CBS veya internet tabanlı CBS’nin kullanılması neticesinde; doğal kaynakların korunması, afet öncesi ve sonrası planlama, nüfus ve göç analizi, izinsiz yapılaşmanın tespit edilmesi, konut veya işyerlerine ilişkin ruhsat takibinin yapılması, toplu ulaşım planlaması, trafik planlaması, şebeke tesislerinin projelendirilmesi, bakım ve onarım işleri, turizm yatırımlarının planlanması, sağlık hizmetleri, asayiş uygulamaları, enerji ve doğal kaynakların yönetilmesi, tarım ve orman alanlarının sınırlarının tespit edilmesi gibi birçok alanda kolaylık sağlayacağını ifade etmektedir. Ayrıca standart CBS uygulamalarının yanında; üç boyutlu yangın taliye modellerinin

oluşturulması, iç mekanlara yönelik konum belirleme sistemi, alışveriş merkezlerinin rekabet analizlerinin yapılması, arkeolojik yerleşimlerin analizi, jeotermal kaynakların incelenmesi, sonar derinlik verilerinin incelenmesi, gürültü kirliliği analizleri, oteller bazında su tüketimi ve suç bilimi araştırmaları gibi birçok alanda kullanıldığı belirtilmiştir.

Literatür çalışması ile CBS'nin çok daha farklı alanlarda da kullanılabildiği ve bununla birlikte iyi çıktılar ürettiği gözlenmiştir.

2.3. Açık Kaynak Kodlu CBS ve Uygulama Örnekleri

Açık kaynak kodlu CBS, CBS fonksiyonlarını yerine getirmek üzere geliştirilen yazılımlardır. Açık kaynak kodlu CBS yazılımları birden fazla alanda kullanılmaktadır. Bunlar masaüstü yazılımları, web tabanlı haritalama yazılımları, konumsal veritabanı sistemleri, JavaScript API (Application Programming Interface) gibi farklı alanlarda geliştirilmeye devam edilmektedir. Bu yazılımlardan masaüstü yazılımları olarak; Grass Geographical Information System (GRASSGIS) ve Quantum Geographical Information System (QGIS), web tabanlı haritalama yazılımları olarak; GeoServer ve MapServer, konumsal veritabanı sistemleri olarak PostgreSQL (Postgre Structured Query Language) ve PostGIS, JavaScript API'leri olarak OpenLayers ve Leaflet en sık kullanılan açık kaynak koldu CBS yazılımları olarak gösterilmektedir (Steiniger ve Hunter, 2012).

Ticari yazılım şirketleri açık kaynak kodlu CBS projelerine ciddi yatırımlar yapmaktadır. Bunun en önemli nedeni AKKY geliştiricilerinin farklı bilgi birikimi ve uzmanlıklarını paylaşarak iyi bir yazılım oluşması için katkı sağlamalarıdır (Kelleci, 2007). Dolayısıyla, günümüzde farklı alan ve uygulamalarda açık kaynak koldu CBS projelerinin geliştirildiği görülmektedir.

Şahinsoy (2011), ihtiyaçlar doğrultusunda kurulacak CBS sistemlerinde açık kaynak kodlu CBS yazılımlarının kullanılmasının, yerel yönetimlere kendi maddi ve insan kaynaklarının bilgi üretim ve yönetim süreçlerine dahil edilmesini sağlayacağını belirtmiştir. Yazılım maliyetlerinden elde edilecek tasarruf ile CBS konusunda yetişmiş kişilerin istihdam edilmesi, yerel yönetimlerin sonraki yıllarda CBS konusunda dışa bağımlılıklarının ortadan kalkmasını sağlayacaktır.

Bir diğ er açık kaynak kodlu CBS yazılımı  rneği emisyon envanter sistemlerinde kullanılmak üzere geliştirilen web tabanlı CBS yazılımıdır. Bu uygulamada CBS fonksiyonlarını yerine getirmek için MapServer, veri yönetimi için PostgreSQL ve PostGIS, programlama dili olarak ise HTML (Hypertext Markup Language), PHP (Personal Home Page) ve JavaScript gibi AKKY araçlarının kullanıldığı belirtilmiştir. Sistemin oldukça geniş bir kirlilik ve emisyon kaynaklarını kapsayan Kıbrıs Cumhuriyeti için geliştirilmesine rağmen veri olduğu sürece diğ er ülkeler ve daha küçük alanlarda kullanılmak üzere kolayca  zelleştirilebileceği ifade edilmiştir (Gkatzoflias, Mellios ve Samaras, 2012).

Zavala-Romero vd. (2014) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada ise Java programlama dili kullanarak web tabanlı CBS uygulamaları geliştirilmiştir. Otomatik oluşturulan web tabanlı uygulamaların harita katmanlarında görüntülenecek haritalar ve uygulamanın arayüzünde kullanılacak olan metinler XML (Extensible Markup Language) dosyaları tarafından yapılandırılmıştır. OWGIS (Open Web GIS) ile oluşturulmuş web uygulamalarında çoklu dil seçeneği, renk paletleri ve veri indirme gibi özellikler yer almıştır.

Grilli vd. (2016) tarafından yayınlanan “Cost-benefit Analysis with GIS: An Open Source Module for the Forest Bioenergy Sector” başlıklı makalede, GRASSGIS isimli açık kaynak kodlu CBS programına biyoenerji için orman kütlesinin optimum kullanımını belirleyen modeli otomatikleştirmek üzere bir eklenti geliştirildiği belirtilmiştir. Geliştirilen eklentinin yeni enerji santrallerinin planlanmasını desteklemek için çok sayıda çevresel ve ekonomik veriyi dikkate alarak çalıştığı belirtilmiştir.

Rossetto vd. (2018) ise yaptıkları bir çalışmada su kaynaklarının planlanması ve yönetilmesi için ücretsiz ve açık kaynak kodlu QGIS programına eklenti geliştirmişlerdir. FREEWAT (Free Water) eklentisi ile büyük konumsal veri kümelerinin depolanmasına, veri yönetimine ve görselleştirilmesine, analiz edilebilmesine ve bir takım modelleme kodlarının  alıştırılmasına olanak sağlanmıştır.

Açık kaynak kodlu CBS örneklerinden bir diğ eri enerji alanındadır. Alhamwi vd. (2018), kentlerin enerji altyapılarında kullanılan depoların optimizasyonuna yönelik bir optimizasyon modeli ile birlikte çalışan açık kaynak kodlu FlexiGIS (Flexi Geographical Information System) uygulamasını geliştirmişlerdir. Bu şekilde oluşturulan kentsel enerji

modellemesi ile daha temiz ve uygun fiyatlı kentsel enerji sistemine geçişin planlanmasında katkıda bulunulacağı düşünülmüştür.

Önder (2019), mekansal analizler yardımıyla trafik kazalarının yoğunlaştığı alanlarının tespit edilmesi işleminde açık kaynak kodlu CBS'den faydalanmıştır. Çalışmada veriler QGIS programı ile analiz edilmiş ve GeoServer veri sunucusu üzerinden sunulmuştur. Ayrıca OpenLayers kütüphanesi ile web uygulaması üzerinde verilerin sorgulanabilir yapıda paylaşımına açılarak kullanılabileceği gösterilmiştir. Büyük veya küçük ölçekte veriyle çalışan kurumların veritabanından başlayarak kullanılan CBS programları ve web uygulamalarının AKKY'ler ile geliştirilmesi, diğer kurumlara örnek teşkil ederken aynı zamanda kamu için iş yapan özel sektör firmalarının da AKKY ile çalışılmasını sağlayacağı da belirtilmiştir.

2.4. Mobil Veri Toplama

CBS'nin giderek artan kullanımı sonucunda güncel ve doğru veriyi ekonomik olarak elde etme ihtiyacı ve bu ihtiyaçla birleşen teknolojik ilerlemeler, CBS'nin gezici olarak kullanılmasına olanak sağlayan MCBS'nin (Mobil Coğrafi Bilgi Sistemleri) ortaya çıkmasını sağlamıştır. Sonuçta MCBS; yazılım ve donanım entegrasyonu, CBS fonksiyonlarının taşınabilir platformlar üzerinde gerçekleştirilmesine imkan sağlayan gezici bir sistemdir (Dinçyılmaz, 2009). CBS yeteneklerinin mobil cihazlar ve mobil uygulamalar aracılığı ile kullanılması ile birlikte araziden veri toplama, sorgulama, yorumlama ve yönetme işlemleri çok pratik bir şekilde yapılabilmektedir.

Veri toplama işleminde PDA (Personel Digital Assistant) tabanlı akıllı telefonlar, PDA Cep Bilgisayarları (Pocket PC), Handheld (el) bilgisayarlar, Notebook (Dizüstü) bilgisayarlar, Android (Google) veya IOS (Iphone Operating System) işletim sistemine sahip mobil telefonlar ve tablet bilgisayarlar kullanılmaktadır. Ancak teknolojinin gelişmesiyle birlikte mobil cihazların gelişimi inanılmaz bir şekilde artmıştır. Geçmiş yıllarda veri toplama işlemi yapılırken, konum bilgisi almak için el-GPS (Global Positioning System) alıcıları kullanılırken; günümüzde akıllı telefonların içinde yerleştirilmiş yüksek doğruluk oranlarına sahip çipler yardımıyla bu işlemler yapılabilmektedir. Bu sebeple veri toplarken kullanılan cihazlardan PDA tabanlı akıllı telefonlar ve el bilgisayarları, yerlerini güçlü işlemci kapasitelerine sahip akıllı telefonlar ve tabletlere bırakmıştır. Akıllı telefonların üzerlerinde bulunan güçlü işletim sistemleri

ve uygulamalar sayesinde artık konumsal veriye ulaşmak çok basit hale gelmiştir. Bu sayede masaüstü bilgisayarlarda yapılan işlemlerin birçoğu, mobil işletim sistemlerinin gelişmesiyle birlikte mobil cihazlarda da yapılabilir. Yüksek hızda internet ile çok yoğun veriler mobil cihazlar aracılığıyla sunucu ortamlara aktarılabilir. Yine benzer şekilde mobil cihazlar ile sunucu sistemlerde depolanan veriye ulaşabilmek için çok hızlı sonuç getiren sorgular yapılabilir (F. Döner, 2005). Bu şekilde geliştirilen MCBS sistemleri, kullanıcılarına birtakım avantajlar sunmaktadır. Yomralıoğlu ve Döner (2005)'e göre MCBS sistemlerinin kullanıcılara sunduğu avantajlar aşağıdaki şekilde özetlenmektedir.

- Arazide hızlı, doğru ve ekonomik olarak her türlü verinin dinamik olarak toplanmasına olanak sağlar.
- Dijital ortamdaki harita, hava fotoğrafı ve uydu görüntüsü gibi ürünlerin arazide kullanılmasına olanak sağlar.
- Arazide bir nesnenin konumunu GPS ile belirlenip harita üzerinde dinamik olarak gösterilebilir.
- Arazide eş-zamanlı navigasyon yapılabilir.
- Arazide geleneksel CBS ile sağlanan temel konum analizleri gerçekleştirilebilir.
- İnternet üzerinden online sunulan haritalara ulaşmak ve kullanmak olanaklıdır.
- Toplanan veriler kablosuz iletişim aracılığıyla uzaktaki herhangi bir harici adrese iletebilir.

2.5. Literatür Özeti

Bilgisayar ve internet teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte CBS'nin kullanımı masaüstü ortamlardan web tabanlı ortamlara geçmiştir. Bu sayede kullanıcıların konumsal veriye ulaşması kolaylaşmıştır. Dünyanın herhangi bir noktasından internete bağlanan bir kişi istediği bilgiye sadece internet bağlantısıyla ulaşabilmektedir. İnternet hızının yüksek seviyelere ulaşması ve mobil cihazların artan işlemci gücü ile birlikte istenilen bilgiye çok kolay bir şekilde ulaşılabilir.

Web tabanlı ya da mobil olarak geliştirilen konumsal uygulamaların kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Dünyada hızlı bir şekilde uygulama alanları gelişen CBS'nin, kent

bilgi sistemi adı altında şehircilik uygulamalarının yanında farklı alanlarda da ilerlediği gözlenmektedir. Bu bölümde yurtiçinde ve yurtdışında bu kapsamda yapılan çalışmalar özetlenmiştir.

2.5.1. Yurtiçinde yapılan çalışmalar

F. Döner (2005), “Mobil Coğrafi Bilgi Sistemleri (MCBS): Temel Kavramlar ve Uygulamalar” başlıklı yüksek lisans tezinde, MCBS uygulamaları ile arazi ve büroda yapılan çalışmaların bir arada yürütülebileceği bir ortam sağlayarak verimliliğin artmasına, maliyetin azalmasına ve projelerinin tamamlanma sürelerinin en aza indirilmesine olanak tanıdığını belirtmiştir. Çalışmanın yapıldığı yıllarda oldukça maliyetli olan cep bilgisayarlarına rağmen MCBS uygulama ve cihazlarının projenin geneline bakıldığında maliyeti düşürdüğü ifade edilmiştir. Çalışmada gerçekleştirilen uygulamaların sonuçları incelendiğinde; MCBS’nin veri toplama çalışmalarını 4 kata kadar varan oranlarda hızlandırıldığı tespit edilmiştir. Çalışmaların tamamlanma sürelerinde meydana gelen kısalma, büyük ölçüde verinin dijital olarak toplanmasından kaynaklandığı ifade edilmiştir.

Çiçek (2009), “Restful Web Servisleri ile E-Sağlık Sistemleri Gerçekleştirimi” başlıklı yüksek lisans tezinde, bir standart olmadan geliştirilen hastane bilgi sistemlerinin Servis Odaklı Mimari (SOM) kullanılarak bir standart oluşturulmasıyla prototip bir hasta takip sistemi oluşturulmuştur. Kişilere ait elektronik sağlık kayıtlarının her zaman sağlık kuruluşlarında baştan yaratılması değil, gerektiğinde birinden diğerine transfer edilerek kişilerin sağlık geçmişlerinin tedavi ve kontrol esnasında bulunmasının yararı üzerinde durulmuştur.

Dinçyılmaz (2009), “Altyapı Bilgi Sistemlerinde Mobil CBS Uygulamaları İSKİ Altyapı Bilgi Sistemi (İSKABİS) Örneği” başlıklı yüksek lisans tezinde, İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSKİ) altyapı bilgi sisteminin önemli bir parçasını oluşturan bina bilgilerinin CBS ile desteklenmesi sonucu İSKİ’nin ulaşamadığı müşterilerine ait bilgileri, arazi çalışması eşliğinde daha pratik ve güvenilir bir şekilde toplayabilmek, söz konusu bölgelerdeki su kullanımını daha sağlıklı bir şekilde denetlenebilir hale getirebilmek için bir çalışma ortaya koymuştur. Çalışmada cep bilgisayarlarında çalışan ESRI firmasına ait ArcPad yazılım kullanılarak sahadan gereken bilgilerin toplandığı ifade edilmiştir.

Bozkır (2011), tarafından hazırlanan “Ulaştırma Altyapı Bilgi Sisteminin Oluşturulması: Beylikdüzü İlçesi Örneği” başlıklı yüksek lisans tezinde, İstanbul ili Beylikdüzü ilçesine ait ulaştırma altyapı bilgi sisteminin oluşturulması ve sağlayacağı faydaların ortaya konulması amaçlanmıştır. Çalışmanın devamında ulaştırma altyapı bilgi sisteminin, sistemi kullanacak olan yerel yönetimlerin ilgili bölümlerinin karar verme kapasitelerini artırmak, daha hızlı ve etkin sonuçlar alınmasını sağlamak, kentsel faaliyetlerin yerine getirilmesinde optimum kararlar verebilmek için ihtiyaç duyulan planlara, mühendislik, temel hizmetler, bakım-onarım ve yönetsel bilgileri hızlı ve sağlıklı bir şekilde irdelemek gibi faydaları olacağı ifade edilmiştir.

M. E. Döner (2012) tarafından yapılan “Servis Odaklı Mimaride Yazılımın Servis Olarak Sunulması Kavramı: Bir Sarmalayıcı Servis Modeli Yaklaşımı” başlıklı yüksek lisans tezinde ise farklı teknolojiler ile geliştirilmiş, kendi içlerinde çeşitli iş kurallarını ve iş mantığını içeren, bazı durumlarda bütünüyle bir iş sürecini, bazen de bir iş süreci bütününe temsil eden, kurum içi geleneksel uygulamaların, nasıl iş servisleri haline getirildikleri ve SOM yapısı içerisinde nasıl diğer bileşenler ile entegrasyonlarının sağlandığı ve entegrasyon için kullanılan teknolojiler açıklanmıştır. Ayrıca geleneksel yazılımın SOM ile entegrasyonunda ve geleneksel yazılımın işlevselliklerinin SOM bileşenleri olarak kullanıma açılmalarında yararlanılacak bir sarmalayıcı servis modelinin geliştirildiği belirtilmiştir.

Dural (2012), “Servis Yönelimli Mimarilerde Güvenlik Çözümleri için Web Servis Temelli Bir Alt Yapı Modeli” başlıklı yüksek lisans tezinde, servis yönelimli mimarinin doğası gereği birçok heterojen sistemin birlikte çalışması sırasında ortaya çıkan güvenlik sorunlarını önlemek amacıyla var olan güvenlik yaklaşımlarının hepsinin üzerinde kullanılabilen bir güvenlik alt yapı modeli önermiştir. Servislerin birbirleriyle iletişiminin kesilmesi, her bir servisin güvenlik ayarlarının kendi içinde yapılması, farklı platformların birlikte çalışabilmeleri ve yeni servislerin sisteme eklenmesindeki kolaylık sayesinde oluşturulan sistemin daha güvenilir, genişletilebilir, esnek, kolayca ayarlama yapılabilir, dağıtılabılır ve servis yönelimli bir yapıya sahip olduğu ifade edilmiştir.

Şahin (2013), “Uluslararası Standartlara Uygun Servis Yönelimli Mimariye Dayanan Web Servisinin Tasarlanması ve Uygulanması” başlıklı doktora tezinde, afet çalışmalarının yönetilmesinde gereksinim duyulan, değişik veri üreticileri tarafından farklı format ve projeksiyon sistemlerinde üretilen ve sunulan konumsal verilerin Open

Geospatial Consortium (OGC) web servisleri standartları kullanılarak gerçek zamanlı sunulmasını sağlayan Birleşik Harita Servisi mimarisinin tasarlanması ve uygulanmasını amaçlamıştır. Bu şekilde OGC web servisleri ve AKKY'ler kullanılarak oluşturulan Birleşik Harita Servisi ile farklı formatlardaki verilerin format dönüşümüne gerek kalmadan bir araya getirilmesi ve farklı projeksiyon sistemindeki verilerin tanımlanan projeksiyon sisteminde görüntülenmesi sağlanmıştır.

Aydın (2013) tarafından hazırlanan “Servis Tabanlı Mimari Kullanılarak İstanbul Üniversitesi Erasmus Bilgi Sisteminin Gerçekleştirilmesi” başlıklı yüksek lisans tezinde, SOM ile geliştirilen yazılımla Erasmus programı başvurularının alınması, bir yükseköğretim programına yerleştirme, hibeleştirme, belge dökümü, ikili anlaşma işlemleri ve yabancı dil işlemlerinin tümünün yürütüldüğü belirtilmiştir. SOM ile aynı veya farklı platformlarda çalışan uygulama yazılımlarının birbirleriyle iletişim kurarak uyumlu bir şekilde çalışmasının sağlandığı ifade edilmiştir. SOM'un ortak bir çatı sağlaması nedeniyle yazılımın bir web uygulaması ya da mobil uygulama olmasının hiçbir önemi olmadığı belirtilmiştir.

Yeşiltepe (2015), “Servis Odaklı Mimaride Kullanılan Şifreleme Yöntemlerinin Değerlendirilmesi” başlıklı yüksek lisans tezinde, SOAP (Simple Object Access Protocol) ile mesajların iletilmesinde iletilecek mesajla birlikte birçok standart metin iletilindiğinden bu da iletişim süresinin değişmesine dolayısıyla istemci de sistemin iyi çalışmayacağı fikrini doğuracağını belirtmiştir. Bu nedenle mobil ortamlarda istemcinin ortamdan her an kopabileceği fikrinden dolayı iletişimde SOAP yerine REST (Representational State Transfer) kullanımına gidildiği ve REST'in avantajının iletişim mesajlarını daha kısa bir biçimde (fazla başlık eklemekten) ortama verip iletişim sağlaması olduğu ifade edilmiştir.

Öztürk (2016), “Heyelan Envanter Bilgilerinin Toplanmasına Yönelik MCBS ve İHA (İnsansız Hava Aracı) Görüntü Entegrasyonu Olanaklarının Araştırılması” başlıklı yüksek lisans tezinde, heyelan envanter bilgilerinin bir kısmı yüksek çözünürlüklü görüntülerle toplanabilirken, bazı konumsal bilgilerin ise doğrudan arazi üzerinden sözel veri şeklinde girilmesi gerektiği ve bu amaçla araziden veri toplamak amacıyla, MCBS platformu olduğunu belirtmiştir. Çalışmada sözel veri toplamak amacıyla, Android sistemler üzerinde çalışan ve MySQL veritabanını kullanan bir MCBS uygulaması geliştirildiği ifade etmiştir. Uygulama sonucunda elde edilen heyelan

envanter bilgilerinin kullanılması ile özellikle heyelan hasar tespit ve değerlendirme çalışmalarını gerçekleştiren kamu, kurum ve kuruluşları için bilgi paylaşımını önemli ölçüde kolaylaştıracağını aktarmıştır.

Civelekoğlu (2019) tarafından hazırlanan “Bina Bilgi Modellemesinin Altyapı Tesislerinin Modellenmesindeki Kullanımı ve Mekânsal Bilgi Açısından Önemi” başlıklı yüksek lisans tezinde, İstanbul Havalimanı Projesi örnek alınarak üç boyutlu modelleme aracı ile yapı bilgi modellemesi uygulaması gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacına bakıldığında, BIM (Building Information Modeling)’in genellikle yapılar için uygulandığını ve altyapı projelerinde de uygulanması gerektiğinden söz edilmiştir. Halihazırda olan BIM uygulamalarının masaüstü ortamlardan web ortamına ayrıca mobil uygulama haline getirilerek kullanım kolaylığının artırılmasının önemi vurgulanmıştır.

“Doğal Gaz Altyapı Bilgi Sistemi Çanakkale Şehri Örneği” başlıklı tez çalışmasında, özellikle imalatı yapılan altyapıların haritalarının yer altına doğru bir şekilde alınması ve imalata ait detayların eksiksiz tutulmasının öneminden bahsedilmiştir. Acil bir durumda hasarlı bölgeye ulaşım ve zamanında müdahale etmenin veya düzenli bakımlarının yapılmasının önemi vurgulanmıştır. Tüm bu işlemlerin altyapı haritalarının CBS entegrasyonu ile birlikte mükemmel bir şekilde işlediği ifade edilmiştir. Bu şekilde oluşturulan sistemlerde abonelerin CBS üzerinde konumlarının da önemli olduğu bu konumlara göre sayaç okuma işlemleri ve acil durumlarda müdahale işlemlerinin yapıldığı belirtilmiştir (Ersoy, 2019).

Doğaç (2019) tarafından hazırlanan “Servis Odaklı Mimari ile Taşınır Kayıt Takip Uygulamasının Geliştirilmesi” başlıklı yüksek lisans tezinde, geleneksel yazılım mimarisi ve platform bağımlı çalışan otomasyon sistemlerinden farklı olarak SOM ile diğer projelerle etkileşime hazır bir yapı oluşturulabileceğini belirtmiştir. Çalışmada örnek bir uygulama alanı üzerinde hem geleneksel yazılım mimarisi hem de SOM yapısına uygun bir çözüm geliştirmiştir. SOM kullanılarak geliştirilen projelerde Bilişim Teknolojileri (BT) departmanına daha düşük maliyetlerle daha büyük yatırımların yapılabilirdiği, hazır servislerin kullanılması ile BT departmanının kurum içi iş süreçlerine katılımda artış sağladığı, iş süreçlerine esneklik getirdiği ve güvenlik, yazılım ve lisans maliyetlerinin minimize edildiğini ifade etmiştir.

Tutar (2019), “Büyük Ölçekli Bilgi İşlem Merkezlerinde Servis Odaklı Mimari Kullanarak Ortak Veritabanı Oluşturma: Atatürk Üniversitesi Örneği” başlıklı yüksek

lisans tezinde, ortak bir veritabanı oluşturularak bilgi sistemleri arasındaki iletişimin en üst düzeye çıkarılması, web servislerinin yönetiminin kolaylaştırılması, bilgi sistemlerinin üzerindeki yükün hafifletilmesi ve veri paylaşımının belirli bir düzen içerisinde yapılmasını hedeflemiştir.

Bayram (2019), SOM yaklaşımından faydalananak üniversite bilgi sistemlerinde online olarak harç, materyal ücreti, kart ücreti vb. ödemelerin alınabilmesini sağlayan bir sistem tasarlamıştır. Sistemde Microsoft firmasının SOM yaklaşımı için geliştirdiği teknoloji olan Windows Communication Foundation (WCF) kullanmıştır. Böylece performans, hız ve birlikte çalışabilirlik gibi konularda avantaj sağlanarak sistemin yıllık olarak yaklaşık bir milyon isteğe yanıt verebildiğini ifade etmiştir.

2.5.2. Yurtdışında yapılan çalışmalar

2002 yılında yayınlanan “Power station GIS design and implementation” başlıklı makalede, elektrik santrali yönetim bilgi sistemlerinde, yer altında bulunan ve karmaşık ağlar oluşturan boru hatlarını yönetmek için CBS’nin gücünden yararlanılmak istenmiştir. Bir elektrik santralinin yapımı sırasında boru hatlarına ait ağların bulunduğu, büyük ve karmaşık olan projelerde kağıt üzerine çizilmiş haritaların kolayca yıpranabildiği veya zarar görebildiği belirtilmiştir. Ayrıca elektrik santralinde yeni binalara ihtiyaç duyulduğunda veya boru hatları için bakım çalışmaları gerektiğinde coğrafi olarak yerlerinin bilinmesi gerektiği ifade edilmiştir. Elektrik santrallerinde çok sayıda ekipman ve boru hattı ağının karmaşıklığı nedeniyle yöneticilerin yönetim gereksinimlerinin öneminden bahsedilmiştir. Çalışmada bu problemlerin CBS kullanılarak çözümlenebileceği ve karar verme süreçlerine destek sağlayacağı ifade edilmiştir (Ma vd., 2002).

Liu vd. (2009) tarafından yayımlanan “Modelling and Simulation of Network Enabled Capability on Service-Oriented Architecture” başlıklı makalede, askeri imkan ve kabiliyetin güvenilir ve sürdürülebilir bir şekilde sağlanması için sistemin yaşam boyu gelişimini kolaylaştıran bir model sunulmuştur. SOM kullanılarak tasarlanan modelde üst düzey bir güvenilirlik ve sürdürülebilirlik sağlandığı belirtilmiştir.

“Design of A Service Oriented Architecture for Efficient Resource Allocation in Media Environments” başlıklı makalede, medya sektöründe kullanılan uygulamaların

oldukça yoğun veriye sahip olduğu, zamanın kısıtlı ve hesaplamaların zor olduğu bu alanda SOM'un tasarımının da zor olduğundan bahsedilmiştir. Çalışma ile etkili kaynak kullanımını sağlamak için bir dizi zamanlama algoritması ve gelişmiş rezervasyon sistemleri içeren bir mimari tasarlanmıştır. SOM'un hem performans hem de esneklik sunması nedeniyle bu mimariyi kullanan herhangi bir işletme alanı için oldukça önemli bir mimari olduğu belirtilmiştir (Desmet, Volckaert ve Turck, 2011).

Doulamis ve Matsatsinis (2011) tarafından yayımlanan “Visual Understanding Industrial Workflows under Uncertainty on Distributed Service Oriented Architectures” başlıklı makalede, SOM'un bilgi teknolojilerinde karmaşık sistemlerin, sensörlerin ve uygulamaların heterojen olmasını sağlayacak şekilde düzenlemeye yönelik bir tasarım yaklaşımı olduğu belirtilmiştir. SOM yaklaşımı ile üreticinin müşteri ve tedarikçilerle daha güçlü bağlantılar kurduğu, daha iyi kararlar alma konusunda daha doğru ve daha kolay ulaşılabilir iş zekası sağladığı ve çalışan verimliliğini artırmak için iş süreçlerini ve bilgi paylaşımını kolaylaştırdığı belirtilmiştir.

Rafe ve Mahdian (2011) tarafından yayımlanan “Style-Based Modeling and Verification of Fault Tolerance Service Oriented Architectures” başlıklı makalede, altyapısı SOM'a dayanan sistemlerin mimari seviyedeki hatalarını saptamak için bir yaklaşım sunulmuştur. Bu mimari ile geliştirilen sistemlerin hizmet kalitesi için sistemin kendini otomatik olarak ele alması gerektiği belirtilmiştir.

“Service Oriented Architecture to Support Mexican Secondary Education through Mobile Augmented Reality” başlıklı makalede, Meksikalı orta öğretim öğrencilerinin ders kitaplarıyla ilgili ek eğitim içeriklerine erişimlerini sağlayan mobil artırılmış gerçeklik sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen sistem ile kitapta basılı olan görüntüler normal ders konularının bir parçası olarak tanınarak kitapta yer alan konuları tamamlayan multimedya içerikler gösterilmiştir. Bu multimedya içeriklerinin SOM ile üretildiği belirtilmiştir (Santana-Mancilla vd., 2012).

“A Service Oriented Architecture for Decision Support Systems in Environmental Crisis Management” başlıklı makalede, çevresel kriz yönetiminde, planlama ve karar desteği için esnek bir SOM tasarlanmıştır. Tasarlanan mimaride acil durumlarda karar vermeye yardımcı olmak için simülasyon modelleri gibi servislerle entegre olarak çalışan gerçek zamanlı coğrafi veri setleri ve üç boyutlu sunum araçlarının kullanıldığı belirtilmiştir (Vescoukis, Doulamis ve Karagiorgou, 2012).

Porta vd. (2013) tarafından yayımlanan “Web-GIS tool for the management of rural land markets” başlıklı çalışmada, web üzerinden erişilebilecek mekansal yeteneklere sahip bir araç geliştirerek, arazi piyasasını dinamik bir hale getirecek bir bilgi sistemi oluşturulmuştur. Bu şekilde işlerini genişletmek isteyen çiftçiler ve arazi sahipleri için arazileri sorgulayabildikleri, arazi hakkında bilgi alabildikleri bir bilgi sistemi geliştirilmiştir. Çalışmada kullanılan açık kaynak kodlu CBS araçlarının bazı yönlerinin ticari yazılımlar kadar olgun olmamasına rağmen özellikle web tabanlı bir proje geliştirme konusunda oldukça iyi bir seviyede olduğu belirtilmiştir. Open Source Geospatial Foundation (OSGeo) ve OGC gibi kurum ve kuruluşlar tarafından desteklenen projelerin ortaya çıkmasıyla birlikte gelecekte güzel projelerin yapılacağı ifade edilmiştir.

SOM projelerinin büyük kurumlarda oldukça karmaşık olmasına rağmen proje yöneticileri tarafından hafife alınmaktadır. Hustad ve Lange (2014) tarafından yayımlanan “Service-Oriented Architecture Projects in Practice: A Study of A Shared Document Service Implementation” başlıklı makalede, büyük bir devlet kurumunda farklı iş bölümlerini destekleyen bir belge servisi geliştirilmiştir. Büyük SOM projelerinin sistem geliştirme süreçlerini organize etmek için bütünsel bir yaklaşım gerektiği, aksi durumda büyük karmaşıklıklara ve beklenmeyen hatalara sebep olacağı belirtilmiştir.

CBS, mekansal karar destek sistemlerinde de kullanılmaktadır. “Web-Based and Mobile GIS-MCDA” başlıklı çalışmada, web tabanlı ve mobil çok kriterli karar analizi (MCDA: Multiple Criteria Decision Analysis) çalışmaları değerlendirilmiştir. Mobil ve web tabanlı MCDA sistemlerinin daha geniş kullanımı için dikkatlice tasarlanmış araçlar, açık bir şekilde tanımlanmış süreçler ve kullanıcı eğitimi gerektiği ifade edilmiştir. Tüm bunlar sağlanmasına rağmen MCDA sistemlerinin bir takım sınırlılıklarının bulunduğu, bu sınırlılıklarında kullanıcıların dijital okuryazarlık sorunlarından ve kullanıcı dostu olmayan araçlardan kaynaklandığı belirtilmiştir (Malczewski and Rinner, 2015).

Yüksek internet hızı ve gelişen teknoloji ile birlikte üç boyutlu grafiklerin web tabanlı ortamlarda yayınlanabildiği görülmektedir. “Web-based Facility Management System Using Open Source GIS” başlıklı bildiride, AKKY kullanılarak üç boyutlu ve web tabanlı bir yazılım, altyapı bilgi sistemlerine uygulanmıştır. Üç boyutlu grafiklerin CBS ile bir araya gelerek kullanıcıların web tabanlı CBS yazılımlarını daha verimli kullanmalarını sağlayan çok büyük bir potansiyel yarattığı ve teknolojiye gelişmeler ile birlikte web tabanlı CBS projelerine uygulanmasının daha kolay hale gelmesi bu çalışma

gibi birçok benzersiz uygulamanın geliştirilebileceğini göstermiştir (Vineet and Gnanaphazzam, 2016).

Sharma vd. (2017) tarafından yayımlanan “Web processing service integrated with mobile application to identify suitable grain storage facility location” başlıklı makalede, web ortamında karmaşık CBS işlemlerini yürütmek için açık kaynaklı teknolojiler kullanılarak mobil ve web tabanlı uygulamalarının potansiyelinin keşfedildiği gözlenmiştir. Çalışmada kullanılan mobil uygulama, Hindistan’da yer alan tahıl depolarının kapasiteleri hakkında bilgi içeren ayrıntılı bir veritabanı oluşturmak için kullanılmıştır. Uygulama AKKY kullanılarak geliştirildiğinden kullanım için herhangi bir ek yazılıma veya lisansa ihtiyacı olmadığı belirtilmiştir. Geliştirilen bilgi sistemini kullanmak için kullanıcının interneti olan küçük bir masaüstü bilgisayar veya bir akıllı telefon kullanılabileceği ve bu şekilde genel proje maliyetlerinden tasarruf sağlanacağı ifade edilmiştir.

“ecoGIS-A Solution for Interactive Facility Management to Support the European Eco-Management and Audit Scheme (EMAS)” başlıklı çalışmada, Stuttgart Uygulamalı Bilimler Üniversitesinin karbon nötr bir kampüs olmayı hedeflediği ve bunun için bir takım girişimlerde ve araştırma faaliyetlerinde bulunduğu ifade edilmiştir. Üniversitenin, Uluslararası Sürdürülebilir Kampüs Ağı (ISCN) üyesi olan ilk Alman üniversitelerinden biri ve girişimlerinden bir tanesinin Avrupa Eko-Yönetimi ve Denetimi Programı olduğu belirtilmiştir. Yapılan çalışma ile çevre verilerinin etkileşimli iç mekan haritalarında basit ve güvenilir bir şekilde kaydedilmesini ve yönetilmesini sağlayarak EMAS işlemlerine ve çevresel tesis yönetimine yardımcı olan ecoGIS adında kapsamlı bir araç geliştirilmiştir (Kettemann vd., 2017).

“Facility Management System: A Case Study of University Campus” başlıklı çalışmada, Delhi Üniversitesi kuzey kampüsünde CBS yaklaşımları kullanılarak daha iyi bir hizmet yönetim sistemi geliştirilmiştir. Çalışma kapsamında yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri kullanılarak üniversite kampüsündeki tesisler (banka ve ATM’ler, fotokopi ve çıktı alma dükkanları, yemekhane, pansiyonlar vb.) hakkında bilgi toplama ve yönetilmesi hedeflenmiştir. Kampüse yeni gelen birisi için ön bilgi sahibi olabileceği bir sistem oluşturulmuştur. Çalışmanın ArcGIS Server platformu kullanılarak geliştirildiğini ancak AKKY kullanılarak da geliştirilebileceğini, bir uygulama aracılığıyla

mobil teknolojilere dahil edilirse kentsel olanaklara ve hizmetlere erişilebilirliğinin artırılmış olacağı ifade edilmiştir (Begum ve Saha, 2017).

Razaque vd. (2017) tarafından yayımlanan “Secure and Quality-of-Service-Supported Service-Oriented Architecture for Mobile Cloud Handoff Process” başlıklı makalede, mobil bulut bilişimde performansı, enerji verimliliğini ve hizmet kalitesini iyileştirmek için Secure Seamless Fast Handoff (SSFH) tasarımı önerilmiştir. Bu tasarımın katmanları; uygulama katmanı, servis katmanı, altyapı katmanı ve medya katmanı olarak belirtilmiştir. Burada kullanılan servis katmanı ile yetkisi olmayan kullanıcıların ve yetkisi olan kullanıcıları taklit ederek sisteme giriş yapmaya çalışan kullanıcıların bulut bilişim ortamına erişimlerini engellemek üzere güvenli kimlik doğrulama sağlanmıştır.

“Semantic Interoperability and Pattern Classification for A Service-Oriented Architecture in Pregnancy Care” başlıklı makalede, hamilelikte tansiyon bozuklukları ile ilgili verileri entegre etmek için bilgiye dayalı bir karar destek sistemi geliştirilmiştir. Bu modelde yeni vakalar ile karşılaşıldığında ilgili veritabanından hem hamile hem de fetüslerde hamilelik sırasında ciddi sorunlara yol açabilecek yüksek riskli durumların öngörülmesi hedeflenmiştir. (Moreira vd., 2018).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu bölümde web tabanlı ve mobil CBS yazılımının geliştirme sürecinde kullanılan yazılım ve yazılım teknolojileri hakkında bilgi, yazılımlara ait konfigürasyon ayarları, konumsal veritabanı entegrasyonu için yüklenmesi gereken eklentiler ve kullanılan yönteme ilişkin bilgiler verilmiştir.

3.1. Materyal

Bu yüksek lisans tezinin temel materyali aboneye ait mekansal verilerdir. İnternet üzerinden kullanıma sunulacak olan web tabanlı CBS uygulamasında, veri toplamak ve işlemek üzere birden fazla AKKY kullanılmıştır. Bu yazılımların bir kısmı sunucu tarafında görevlerini yerine getirirken diğer bir kısmı ise istemci tarafında çalışmaktadır. Yazılımlar Windows işletim sistemi üzerinde çalışılacağı varsayılarak tasarlanmıştır.

Bu bölümde üzerinde sıklıkla durulan framework ve API kavramları aşağıda kısaca açıklanmıştır:

Framework (Uygulama Geliştirme Altyapısı): Yazılım geliştiricilerin kullandığı, önceden hazırlanmış kütüphanelerin bulunduğu ve bunlara yenilerinin eklenebileceği yapılara verilen isimdir.

API: Bir uygulamanın işlevlerine dışarıdan veya uzaktan erişilip bu işlevlerin kullanılmasını sağlayan arayüzlerdir. Ayrıca uygulamanın bazı veya bütün metotlarını diğer uygulamaların kullanıma açarak, uzaktan gelecek veri ve bilgi taleplerini kolayca ve hızlıca karşılamaktadırlar (http-8).

3.1.1. Sunucu tarafında çalışan yazılımlar

Web tabanlı konumsal veri toplama ve işleme sürecinde sunucu tarafında kullanılacak yazılımlar aşağıda listelenmektedir.

1. Apache Server
2. PostgreSQL
3. PostGIS
4. PHP
5. CodeIgniter (PHP framework)

6. Mapbox Javascript API

Apache Server: The Apache Software Foundation tarafından geliştirilen açık kaynak kodlu bir web sunucusu yazılımıdır. Geliştirilen web sayfalarını sunucu tarafında çalıştırmak ve yayınlamak için kullanılmaktadır.

PostgreSQL: PostgreSQL, veritabanları için ilişkisel modeli kullanan ve SQL standart sorgu dilini destekleyen bir veritabanı yönetim sistemidir. PostgreSQL aynı zamanda iyi performans veren, güvenli ve geniş özellikleri olan bir veritabanı yönetim sistemidir (http-9). PostgreSQL, AKKY olarak geliştirilmektedir. Geometrik veri tiplerini desteklediği için mekansal verilerin saklanması oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır.

PostGIS: Mekansal nesnelere ait verileri saklayabilen ve sorgulayabilen veritabanlarına mekansal veritabanı denmektedir. Mekansal veriler nokta, çizgi, poligon halinde tutulmaktadır. Nokta ile belirli bir konum, çizgi ile bir doğru parçası ve poligon ile belirli bir bölgeyi temsil eden veriler veritabanında tutulabilmektedir. Standart veritabanları nümerik ve karakter tiplerini anlayabilirken mekansal veri tabanlarında mekansal veriler analiz edilebilmektedir. PostGIS, PostgreSQL ilişkisel veritabanına, coğrafi verileri desteklemek için kurulan açık kaynak kodlu bir eklentidir. PostGIS eklentisi sayesinde PostgreSQL veritabanı mekansal verileri destekleyebilir hale gelmektedir (http-10).

PHP: PHP web programlamada oldukça sık kullanılan bir programlama dilidir. PHP dili ile yazılan kodlar bir editörde yazılıp php uzantılı dosya olarak kaydedilir. PHP ile yazılan dosyalar masaüstü yazılımları gibi derlenmemektedirler. Web Sunucu üzerinde bu dille yazılmış scriptleri yorumlayabilecek bir PHP yorumlayıcı program yer almaktadır. Bu yorumlayıcı, yazılmış PHP scriptlerini web sunucunun anlayabileceği bir biçime dönüştürür. Bu dönüşüm ile birlikte web sunucuya gelen istekler yayınlanmaktadır. PHP ile yazılmış bir web sayfasına bağlanıldığında temel olarak aşağıdaki işlemler yapılmaktadır (http-11).

- İstemci tarafından php dosyası bir tarayıcı ile çağrılır.
- Web sunucu dosya uzantısından bu isteğin bir php dosyası olduğunu anlar ve PHP yorumlayıcıya yollar.
- PHP yorumlayıcısı ilgili dosya içindeki scriptleri çalıştırarak geriye döndürdüğü sonucu, web sunucusuna tekrar gönderir.

- Web sunucusuna ulaştırılan sonuç istemci tarafına html dosya olarak yollanır.

CodeIgniter: PHP yazılım dili kullanılarak geliştirilen bir uygulama geliştirme altyapısıdır (Framework). Frameworkler sayesinde geliştiriciler çok daha hızlı yazılım projesi geliştirebilmektedirler. Yazılım projelerin hacmi büyüdükçe yönetmesi zor hale gelmektedir. Kullanılan frameworkler sayesinde bu durum daha kolay bir şekilde yönetilebilmektedir.

Mapbox JavaScript API: MapBox açık kaynak kodlu bir Javascript API'dir. Geliştiricilere sunulan API sayesinde harita üzerinde çeşitli özelliklere sahip araçları kullanmaya olanak sağlanmaktadır. Gelişmiş kullanıcı arayüzü sayesinde zengin haritalar yaratılabilmektedir. Bu haritaları kullanıcıya özel oluşturulan kimlikler (ID: Identification) aracılığı ile web uygulamalarına eklenilmesine olanak tanımaktadır. MapBox, sadece internet tarayıcısında değil desteklediği birçok mobil tarayıcı sayesinde mobil cihazlarda da kullanılmaktadır. Apple firmasının cihazlarında kullanılan mobil işletim sistemi için bir SDK (Software Development Kit) bulunmaktadır. Bu geliştirme kiti sayesinde web ortamında görüntülen haritalar mobil platformlar üzerinde internete bağlanarak ya da internet olmadan (offline) olarak kullanılabilir.

3.1.2. İstemci tarafında çalışan yazılımlar

İstemci tarafında sadece bir internet tarayıcı programının olması yeterli olmaktadır. Geliştirilen uygulamanın arayüzünde bir Javascript framework çalışmaktadır. Javascript teknolojisi gereği sadece internet tarayıcısında çalışan ve tarayıcı kapatıldığında sonlanan uygulamalardır. Uygulama ait bağlantı açıldığında yönetici tarafında çalışacak olan teknoloji ExtJS (Extended JavaScript), mobil uygulama açıldığında ise Senha Touch uygulama geliştirme altyapısıdır. Bu yazılımlar için ayrıca bir kurulum yapılması gerekmemektedir. Bu yazılımlar aralığıyla geliştiren uygulama istemci tarafında yer alan internet tarayıcısında ve mobil cihazda yer alan internet tarayıcısında görüntülenmektedir.

Aboneye ait bilgileri harita üzerinde göstermek için MapBox JavaScript API kullanılmaktadır. Ancak bunun içinde ayrıca bir kurulum yapılmamaktadır.

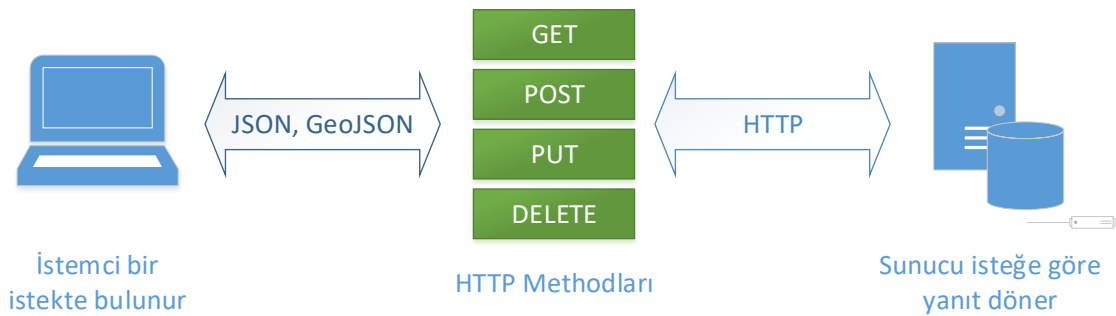
3.1.3. ESKİ-Abone verileri

Bu yüksek lisans tez çalışmasında Eskişehir ili, Hoşnudiye Mahallesi'ne ait hipotetik olarak yerleştirilmiş abonelerin konum bilgileri ve öznitelik bilgileri kullanılmıştır. ESKİ ile yapılan toplantılarda elde edilen bilgiler neticesinde abone bilgileri shapefile dosyası, açık kaynak kodlu QGIS yazılımı kullanılarak oluşturulmuştur. Eskişehir iline ait Hoşnudiye Mahallesi seçilerek, mahalle sınırları içerisinde yer alacak şekilde hipotetik bir biçimde abone konumları kayıt edilmiştir. Kayıt edilen bu konumlara ait öznitelik bilgileri de hipotetik bir şekilde oluşturulmuştur.

Abone bilgilerini barındıran shapefile dosyası PostGIS eklentisi ile PostgreSQL veritabanına aktarıldıktan sonra geliştirilen web tabanlı ve mobil uygulama aracılığıyla bu abonelere ait yeni arıza kayıtları oluşturulmuştur. Dolayısıyla konumsal bilgiler üzerinden oluşturulan arızalar da hipotetik olarak oluşturulmuştur.

3.2. Yöntem

Bu çalışmada yöntem olarak Servis Odaklı Mimari teknikleri kullanılmıştır. Web tabanlı CBS herhangi bir masaüstü yazılıma gerek duymadan konumsal veri işlemlerini internet aracılığıyla internet tarayıcılarında yapmayı sağlayan bir hizmettir. Çalışmada Web tabanlı CBS uygulaması geliştirilirken, Şekil 3.1'de görüleceği üzere servis odaklı mimariye dayanan REST API mimarisi kullanılmıştır.



Şekil 3.1. REST API mimarisi

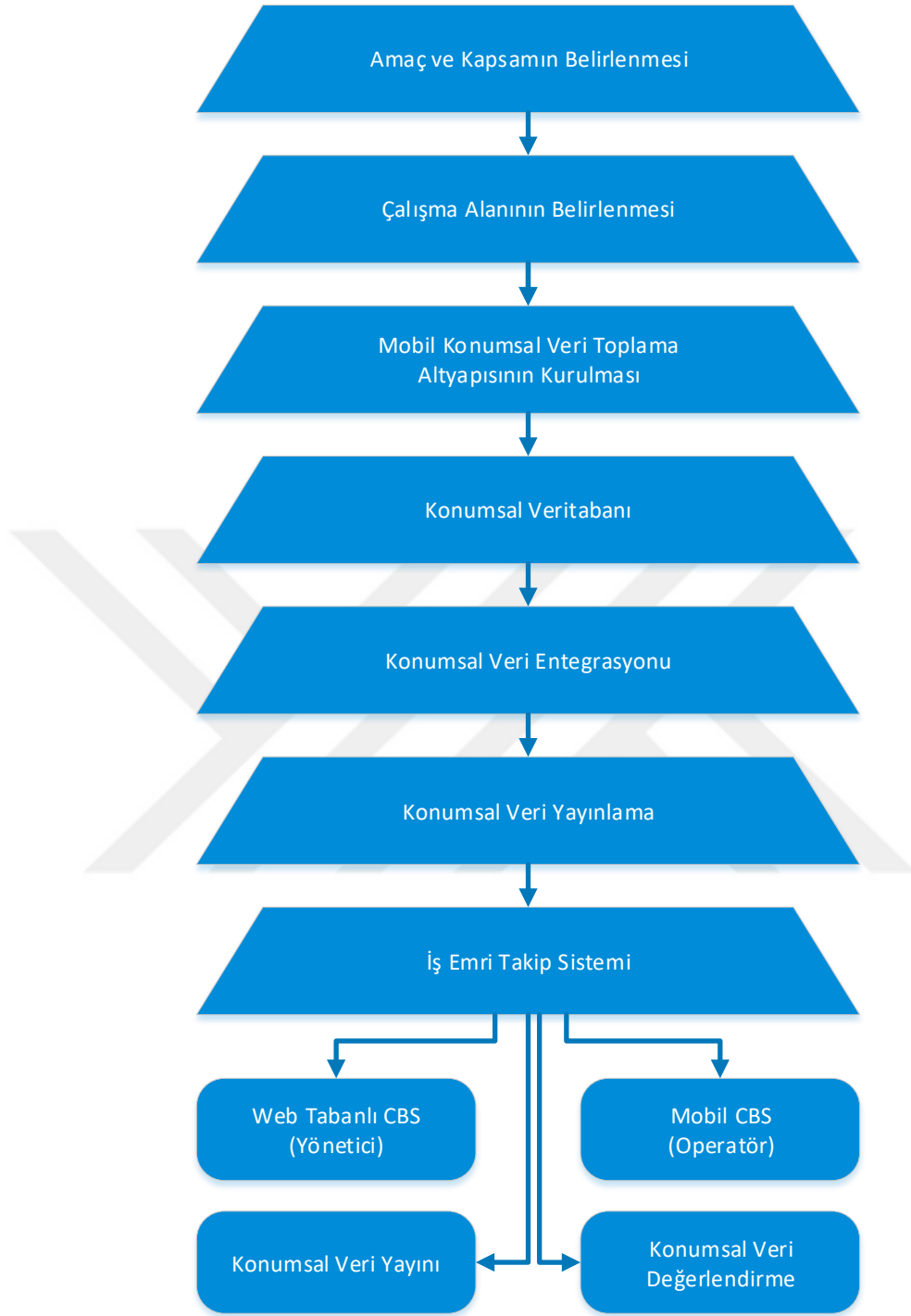
REST, istemci-sunucu arasında hızlı ve kolay şekilde iletişim kurulmasını sağlayan bir servis yapısı olarak tanımlanmaktadır. REST, servis yönelimli mimari üzerine

oluşturulan yazılımlarda kullanılan bir veri transfer yöntemidir. HTTP üzerinde çalışmaktadır. Diğer alternatiflere göre daha basittir, minimum içerikle veri alıp gönderdiği için de daha hızlıdır. İstemci ve sunucu arasında XML, JSON (JavaScript Object Notation) veya GeoJSON (Geographic JavaScript Object Notation) formatındaki verileri taşıyarak uygulamaların haberleşmesini sağlamaktadır (http-12).

Çalışmada harita üzerinde verileri yayınlamak için Mapbox Javascript API kullanılmıştır. PHP web programlama dili ve REST API aracılığıyla yazılımsal olarak GeoJSON yapısı oluşturularak harita üzerinde aboneye ait bilgiler gösterilmektedir.

Çalışmada izlenen yöntem, Şekil 3.2’de yer alan yöntem şemasında gösterilmektedir.



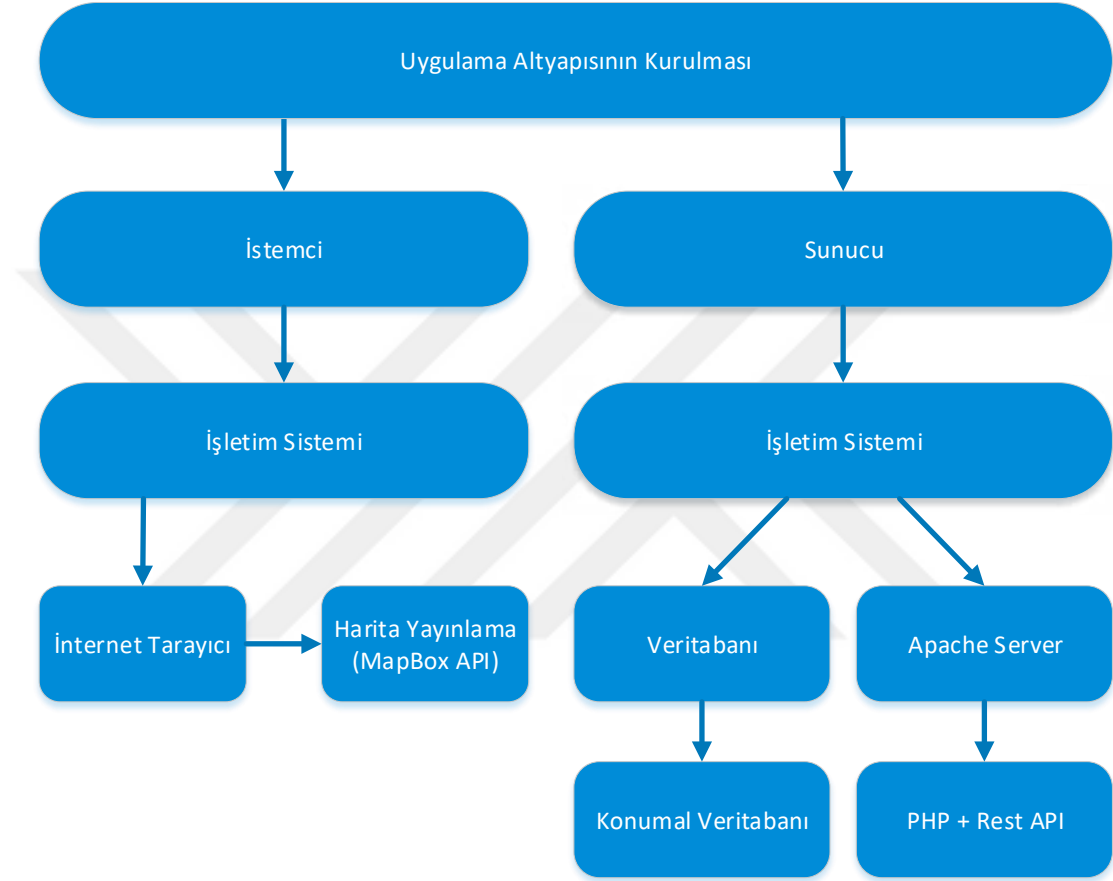


Şekil 3.2. Yöntem şeması

3.2.1. Uygulama altyapısının kurulması

Web tabanlı konumsal veri toplama uygulama altyapısında istemci ve sunucu tarafında çalışan yazılımlar bulunmaktadır. İstemci tarafında hazırlanan mobil uygulama arayüzünün en iyi performansla çalışabilmesi için bilgisayarda ve mobil cihaz üzerinde

Chrome internet tarayıcısının kullanılması gerekmektedir. Sunucu tarafında ise, alt katmanda konumsal veritabanını barındıran PostgreSQL ve PostGIS yazılımlarının, web sunucu üzerinde çalışacak olan uygulama için Apache Server ve PHP'nin kurulması gerekmektedir. Şekil 3.3'te altyapı şeması gösterilmektedir.



Şekil 3.3. Altyapı şeması

3.2.2. Konumsal veritabanı kurulumu

Aboneye ait verileri veritabanına aktarmak için PostgreSQL veritabanının sunucu bilgisayara kurulması gerekmektedir. İnternet ortamında PostgreSQL veritabanı kurulumunu anlatan birçok kaynak bulunmaktadır. Bu nedenle PostgreSQL kurulumu anlatılmamıştır. Veritabanı kurulumu tamamlandıktan sonra aboneye ait konumsal bilgilerin gösterimi için PostGIS eklentisinin PostgreSQL veritabanı üzerine kurulması gerekmektedir.

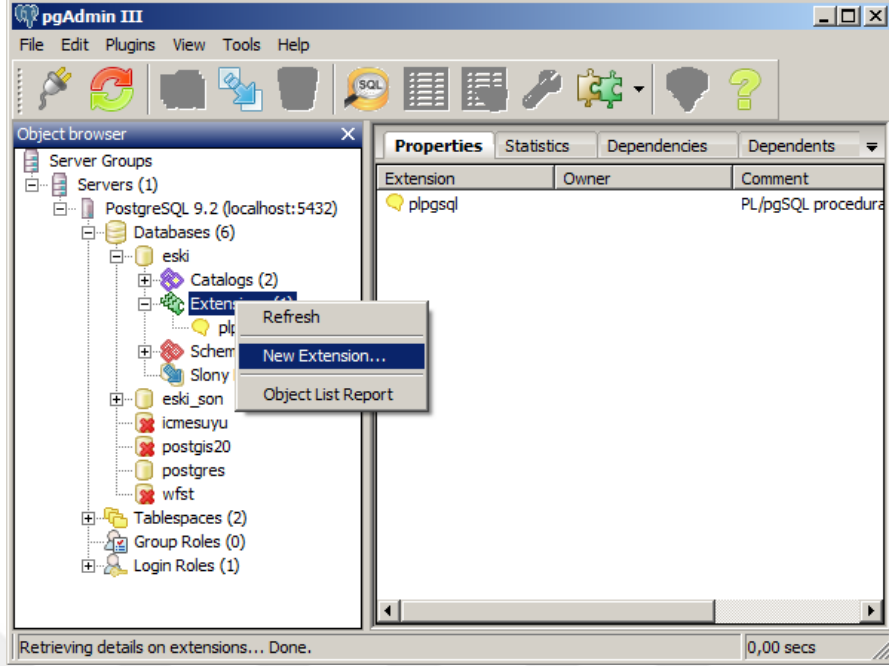
3.2.3. Konumsal veritabanı entegrasyonu

Konumsal veritabanı, ESKİ’de kullanılan dosya formatı göz önünde bulundurularak hipotetik olarak üretilen nokta tipinde abone bilgilerini içermektedir. Konumsal veritabanında, abone bilgileri ve aboneye ait konum bilgileri yer almaktadır. Konumsal verilerin tutulduğu dosyanın formatı shp (shape file) biçimindedir. Aboneye ait verilerin açık kaynak kodlu CBS yazılımı olan QGIS üzerinde açılmış hali Şekil 3.4’te gösterilmektedir.

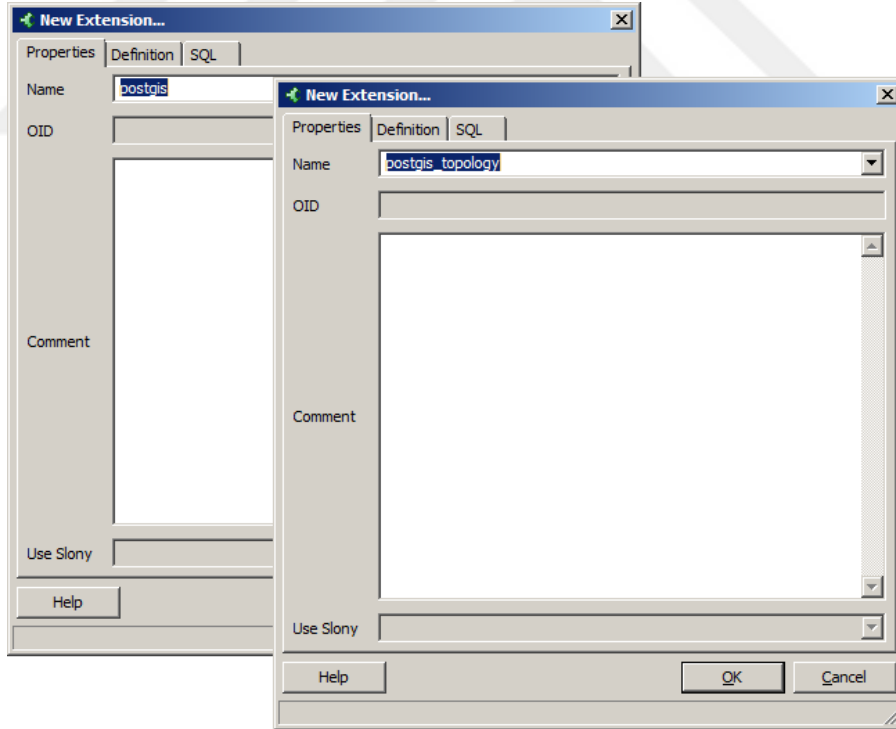


Şekil 3.4. Abone bilgileri konumsal veritabanı

PostgreSQL veritabanına PostGIS eklentisi kurulduktan sonra konumsal verilerin aktarılabilmesi için birtakım ayarların yapılması gerekmektedir. Şekil 3.5’te gösterilen ekranda “Extension” bölümünde yeni eklenti (extension) ekleme ekranı açılır. Yeni eklenti ekleme ekranı üzerinden postgis ve postgis_topology eklentilerinin eklenmesi sağlanır. Şekil 3.5 ve Şekil 3.6’da postgis ve postgis_topology eklentilerinin eklendiği ekranlar gösterilmektedir.



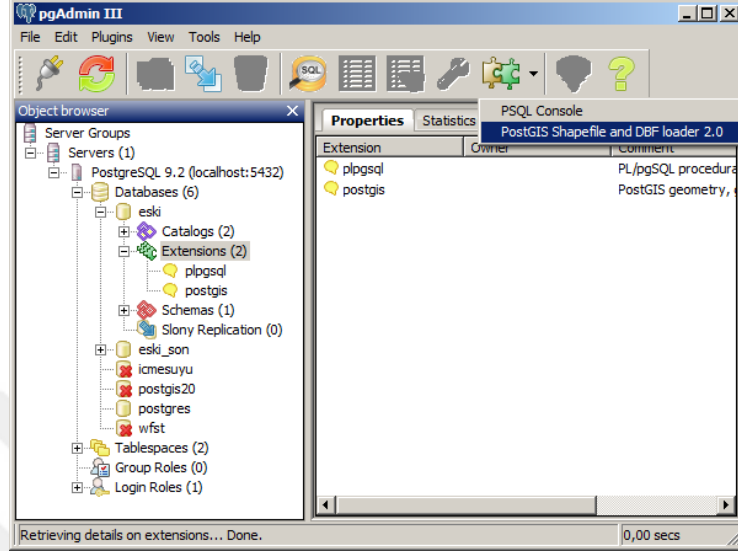
Şekil 3.5. PostgreSQL eklenti ekleme ekranı



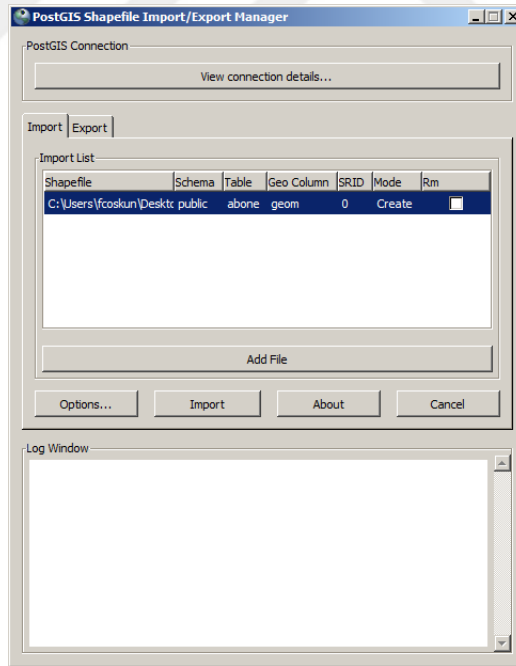
Şekil 3.6. Postgis ve postgis_topology eklentilerinin eklenmesi

Eklentiler aracılığıyla abone.shp dosyasında bulunan konumsal verilerin, veritabanı üzerinde kullanılabilecek biçimde aktarılması sağlanacaktır. Aktarma işlemi için Şekil

3.7 ve Şekil 3.8’de görüldüğü gibi PostgreSQL veritabanı arayüzüne eklenen, “PostGIS Shapefile Import/Export Manager” yazılım arayüzü kullanılmaktadır.



Şekil 3.7. PostGIS Shapefile and DBF Loader aracı



Şekil 3.8. Shapefile import etme işlemi

Shape file dosyası veritabanına aktarıldığında; aboneye ait konum bilgilerini içeren, point (nokta) biçimde tutulan veriler Şekil 3.9’da gösterilen geom adlı sütuna yerleşmektedir.

geom
geometry(Point)
010100000019A9F7844E8511416F47387F18CF5041
01010000005723BB824A841141842A353B23CF5041
0101000000F19BC2AA2A8511417DB3CDC525CF5041
0101000000C425C7FDA6831141B1BFEC761DCF5041
01010000004E637B5DCD85114188855A5D1CCF5041
0101000000630B415E7F821141085A81930ECF5041
01010000001A4F04C1D7821141DFFDF1F621CF5041
0101000000B954A5CDE28114121020EEF0CCF5041
0101000000BC3C9DCB4583114127BD6F5A15CF5041
01010000004E637B5DCD85114188855A5D1CCF5041
01010000004E637B5DCD85114188855A5D1CCF5041
01010000004E637B5DCD85114188855A5D1CCF5041
0101000000910BCE00077F1141F19D98B115CF5041
01010000007A724D21E7801141705F07A40CCF5041
0101000000E814E40710821141F3599EAB0ECF5041
0101000000AB23478AB48011418256601A0BCF5041
0101000000E8DA1700CD8211414F5DF9140BCF5041
0101000000553200C4B17F1141D36A481612CF5041
0101000000268BFB5F797F1141B5E045910DCF5041
0101000000268BFB5F797F1141B5E045910DCF5041

Şekil 3.9. PostgreSQL konumsal veri sütunu

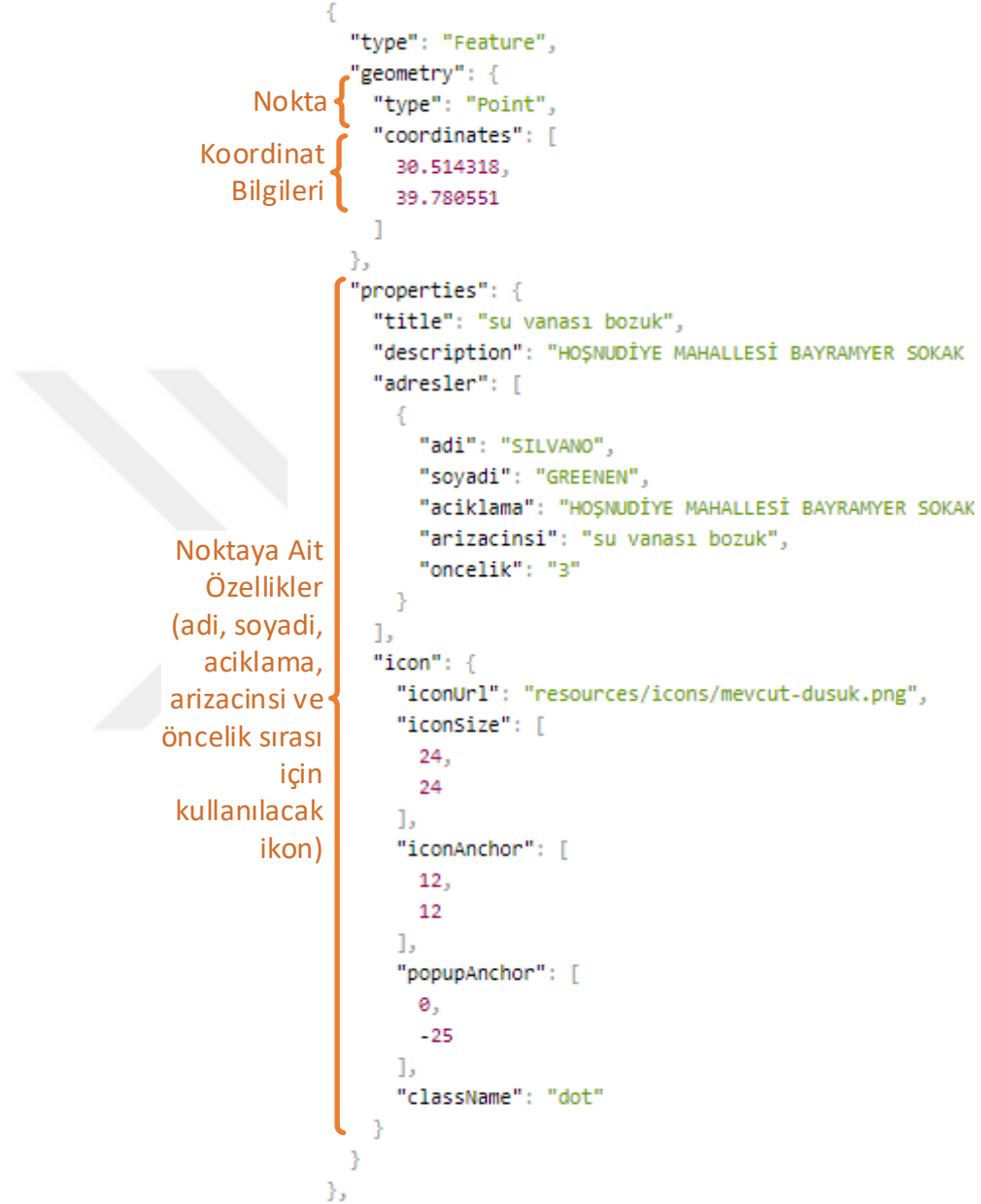
Nokta biçiminde tutulan veriler oldukça uzun ve karmaşık bir şekilde veritabanında saklanmaktadır. PostGIS konumsal veritabanı eklentisi aracılığı ile nokta şeklinde tutulan vektör veri, koordinat düzlemine göre dönüştürülebilmektedir. PostGIS’in sunduğu set_x ve set_y komutları kullanılarak noktanın x ve y koordinatları alınabilmektedir. Geliştirilen yazılım içerisinde set_x(geom) komutu uygulandığında noktaya ait x koordinatı, set_y(geom) komutu uygulandığında y koordinatı alınabilmektedir. Bu komutlar uygulanarak aboneye ait x ve y koordinatları elde edilmiştir.

3.2.4. Konumsal veri yayınlama

Konumsal veriyi harita üzerinde yayınlamak için Mapbox API kullanılmaktadır. Mapbox API sunucudan gelen isteği harita üzerine yeni bir özellik katmanı ekleyerek göstermektedir. Bu özellik katmanı nokta, çizgi ya da poligon tipinde oluşturulabilmektedir. Çalışmada kullanılan abone bilgileri veritabanında nokta tipinde tutulduğu için sunucuya istekte bulunurken Şekil 3.10’da görüleceği üzere geometri tipi nokta olarak belirtilmektedir.

Şekil 3.10’da GeoJSON yapısı gösterilmektedir. Kısaca GeoJSON, basit coğrafi özellikleri (nokta, çizgi, poligon) ve bu özelliklere ait mekansal olmayan bilgileri temsil

etmek için tasarlanmış açık bir standarttır. Şekilde de belirtildiği gibi geometri tipi nokta olan bir mekansal verinin, koordinat bilgileri ve bu noktaya ait özellik bilgileri bu yapıda tutulmaktadır.



Şekil 3.10. GeoJSON yapısı

Çalışmada, konumsal bir veri yayınlanırken REST API aracılığıyla sunucuya istekte bulunmaktadır. Sunucu istenilen cevabı GeoJSON formatında iletmektedir. Mapbox API gelen GeoJSON bilgisini anlamakta ve harita üzerine yeni bir özellik katmanı olarak eklemektedir. Bu şekilde harita üzerinde aboneye ait bilgiler

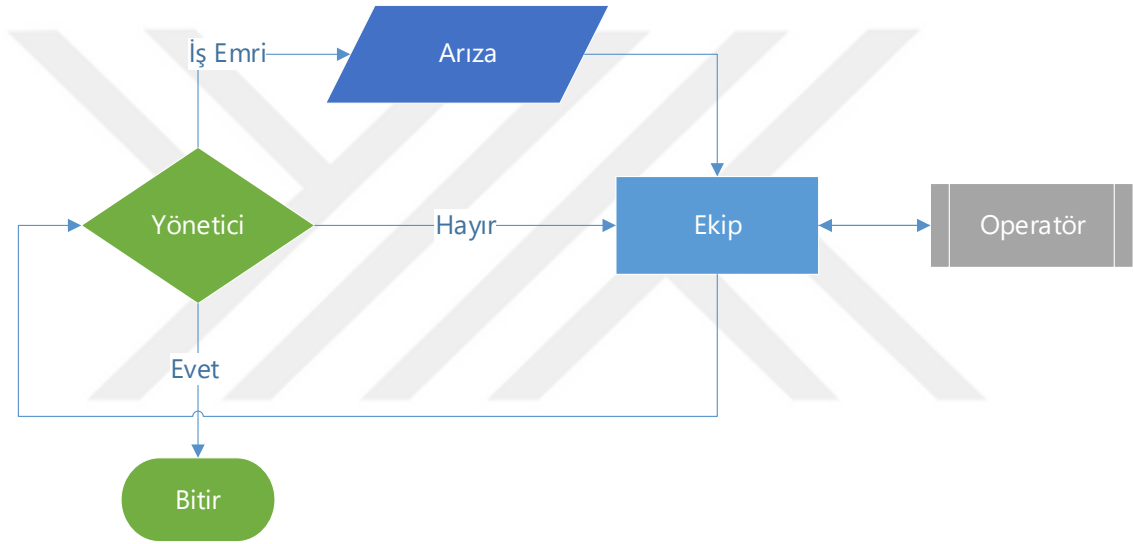
görüntülenebilmektedir. Şekil 3.10'da yer alan konuma ait bilgilerin harita üzerinde yayınlanan şekli ile Şekil 3.11'de gösterilmektedir.



Şekil 3.11. Şekil 3.10'da belirtilen noktanın harita üzerinde gösterimi

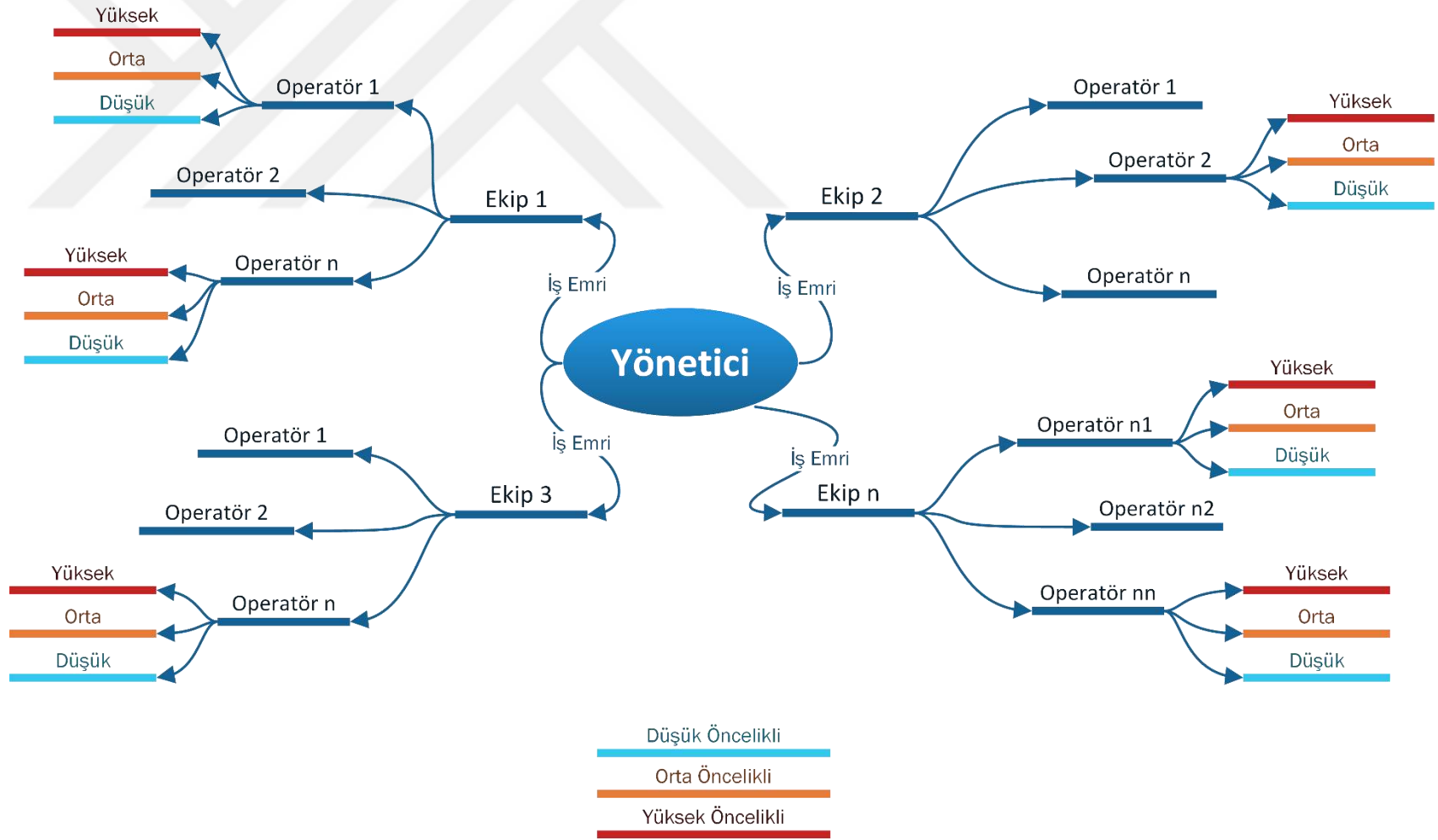
4. BULGULAR

Web tabanlı geliştirme tekniklerinden yararlanılarak geliştirilen, mobil konumsal veri toplama uygulaması iki kısımdan oluşmaktadır. Bunlar, su ve kanalizasyon idaresi tarafından aboneye ait arıza tespit bilgilerinin girileceği yönetici ekranı ve sahada çalışan operatörlerin kendilerine gelen iş emirlerini görebileceği web tabanlı mobil uygulamadır. Şekil 4.1’de uygulamanın kullanıma ait iş emri akış şeması gösterilmektedir. Her iki uygulamanın çalışabilmesi için bilgisayarda internet bağlantısı ve internet tarayıcısı olması gerekmektedir.



Şekil 4.1. İş emri akış şeması

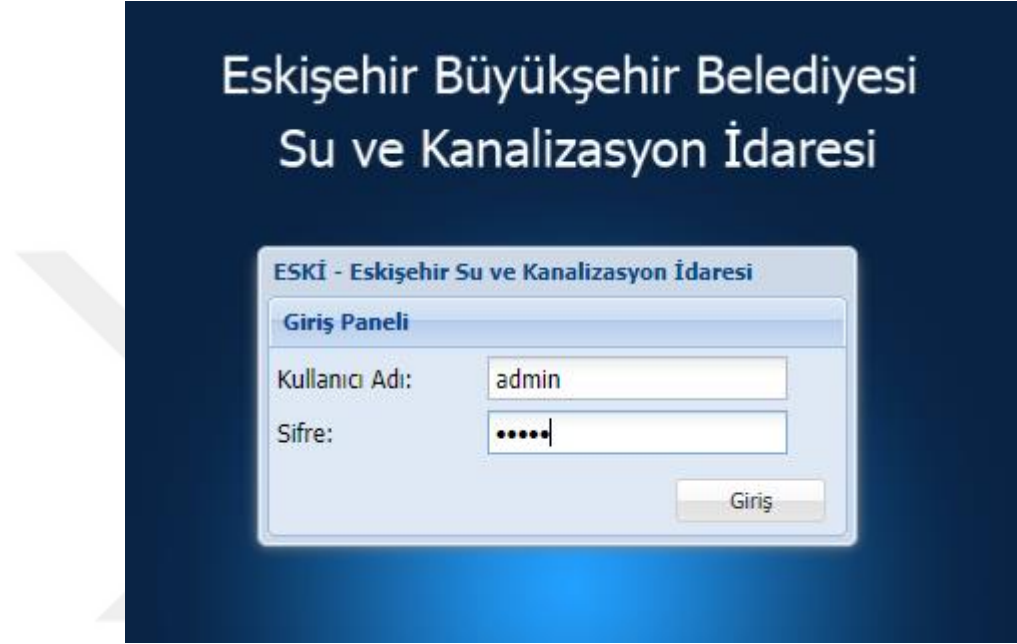
Şekil 4.1’de yer alan iş akış şemasına göre Yönetici ekranından arıza takibi için bir iş emri başlatılmaktadır. İş emri başlatırken arıza işlemine ait detaylar girilmektedir. Öncelikle arızanın tipi, arızaya ait kısaca bir açıklama, arızanın bildirildiği tarih ve saat, arızanın hangi aboneye ait olduğu bilgisi, arıza ile hangi ekibin ilgileneceği ve iş emrinin önceliği gibi bilgiler; yöneticiye iletilen bilgiler doğrultusunda sisteme girilmektedir. Yönetici bu noktada hangi ekibe hangi öncelikle iş emri açacağına, ekiplerin yoğunluğuna göre karar vermektedir. Yönetici Şekil 4.2’de yer alan iş emri ekip-öncelik şemasına göre iş emirleri oluşturabilmektedir.



Şekil 4.2. İş emri ekip-öncelik şeması

4.1. Yönetici Ekranı

Yönetici uygulamayı açtığında bir kullanıcı giriş ekranı ile karşılaşmaktadır. Şekil 4.3'te kullanıcı giriş ekranı gösterilmektedir. Kullanıcı adı ve şifre ile giriş yapıldığında gerekli güvenlik önlemleri alınarak uygulama açılmaktadır.



Şekil 4.3. Yönetici kullanıcı giriş ekranı

Uygulamanın Yönetici kısmında; Şekil 4.4'te görüleceği gibi bir arıza giriş ekranı bulunmaktadır. Arıza giriş ekranında arızaya ait bilgiler, abone bilgisi, hangi ekibe atanacağı ve bu arızanın iş önceliği (aciliyet durumu) gibi bilgiler yer almaktadır. Buradaki abone bilgileri, konumsal veritabanından gelmektedir. Aktarılan konumsal veritabanında abone adı soyadı yanında, konum bilgileri de bulunmaktadır. Aboneye ait bir kayıt girildiğinde, abonenin bulunduğu yer harita üzerinde koordinat sistemine uygun şekilde dönüştürülerek gösterilmektedir.

ESKİŞEHİR BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ - Su ve Ka

Anıza Giriş

Anıza Tipi:

Anıza Açıklaması:

Anıza Tarihi:

Anıza Saati: :

Abone:

Ekip:

İş Önceliği:

Kaydet Temizle

Ekipler **Operatör**

Yeni

Ekip No	Yüksek	Orta	Düşük
Ekip 3	0	7	0
Ekip 2	0	2	0
Ekip 1	1	5	5
Ekip 4	2	5	6
Ekip 5	3	6	12
Ekip 6	7	9	4
Ekip 7	11	1	2

Şekil 4.4. Arıza giriş ekranı

Şekil 4.5'te ekipler ve operatöre ait tablolar gösterilmektedir. Sahada çalışan her bir operatör bir ekibe aittir. Şekil 4.5'te görüleceği gibi bir ekipte bir veya daha fazla operatör bulunabilmektedir. Girilen arıza kaydının önceliğine göre (yüksek öncelikli, orta öncelikli ve düşük öncelikli) ekibe görev atanabilmektedir.

Ekipler tablosunda yeni bir ekip oluşturulmasına izin verilmektedir. Yeni bir ekip oluşturulduğunda ekibe ait görevler "0" olarak görüntülenmektedir.

“Operatör” bölümünde bir operatör eklenirken dahil olunacak ekip seçilebilmektedir. Ekip listesinden operatörün dahil olunması istenilen ekip seçilerek kayıt edilmektedir. Operatör bilgileri ve operatörün dahil olduğu ekip güncellenebilmektedir. Örneğin Şekil 4.5’te Ekip 3’te “aiibileme” kullanıcı adı ile bir operatör bulunmaktadır. Operatörün bulunduğu satır seçildikten sonra operatöre ait bilgiler güncellenebilmektedir.

Ekipler				Operatör		
Yeni				Yeni Güncelle		
Ekip No	Yüksek	Orta	Düşük	Adı	Soyadı	Kullanıcı Adı
Ekip 3	0	7	0	ekipadi: Ekip 1		
Ekip 2	0	2	0	Hüseyin	Kumruoğlu	hkumruoglu
Ekip 1	1	5	5	Samet	Kuru	skuru
Ekip 4	2	5	6	ekipadi: Ekip 2		
Ekip 5	3	6	12	Ramazan	Gülersen	rgulersen
Ekip 6	7	9	4	Samet	Balta	sbalta
Ekip 7	11	1	2	ekipadi: Ekip 3		
				Ali İhsan	İbileme	aiibileme

Şekil 4.5. Ekipler ve operatör tablosu

Abone tarafından bildirilen arıza telefon aracılığıyla yöneticiye iletilmektedir. Yöneticinin elinde abone bilgileri bulunduğu için sadece abonenin arızasını tanımlaması yeterli olmaktadır. Yeni bir arıza tanımlandığında, Şekil 4.6’da gösterilen yönetici ekranında “Gönderilen İş Emirleri” tablosuna ve aynı zamanda operatöre gönderilmiş olmaktadır. Yönetici bu sayede operatörlere gönderilen iş emirlerini takip edebilmektedir. Gönderilen iş emirleri eş zamanlı olarak Şekil 4.7’de gösterildiği gibi harita üzerinde yer alan bir ikon ile o noktaya ait abone adı ve soyadı, arıza tanımı, adres ve iş önceliği gösterilmektedir.

İş Emirleri

Harita

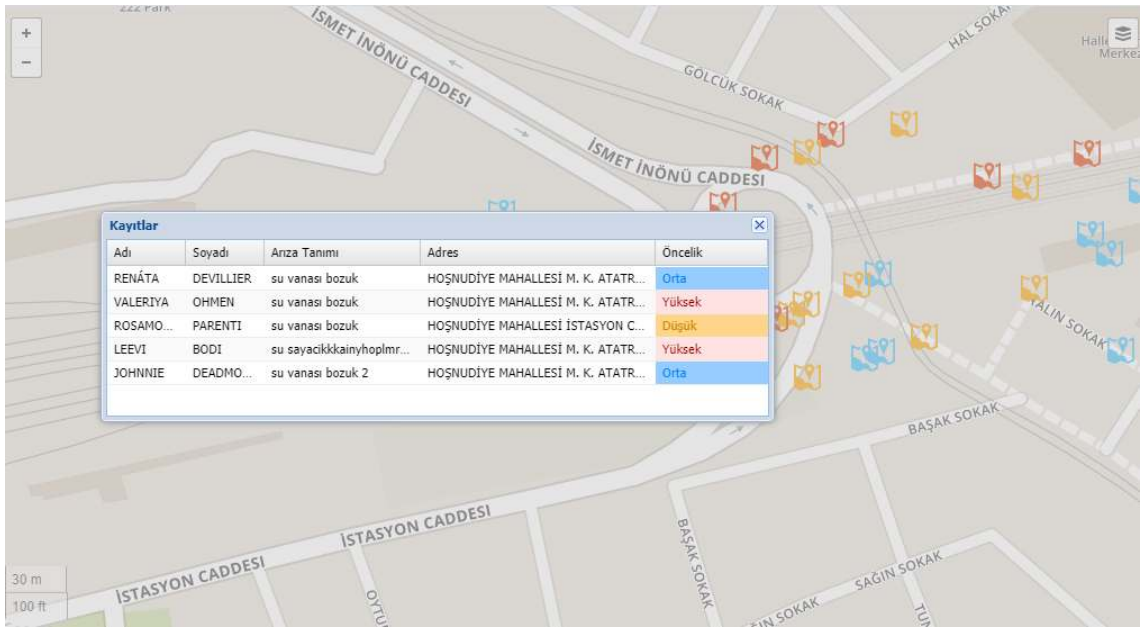
Performans

Onaylanan İşler

Gönderilen İş Emirleri

Ekip Adı	İş Önceliği	Arıza Tanımı	Ad	Soyad	Adres	Tarih	Saat	Abone No	
Ekip 4	Düşük	su vanası bozuk	REINA (1)	HEGRE	HOŞNUDIYE MAHALLESİ TUN SOKAK 1\12	2019-08-07	10:09:45.66167...	139840	▲
Ekip 4	Düşük	su vanası bozuk	SILVANO	GREENEN	HOŞNUDIYE MAHALLESİ BAYRAMYER SOKAK 1\A MODERN ...	2019-08-07	10:09:44.76980...	176467	
Ekip 5	Orta	su vanası bozuk	JULISKA	DEMORE	HOŞNUDIYE MAHALLESİ DUMLUPINAR LKRETM OKULU SOK...	2019-08-07	10:09:43.87602...	160818	
Ekip 4	Yüksek	su vanası bozuk	JILLIAN	SCHERPING	HOŞNUDIYE MAHALLESİ VURAL SOKAK 51/3	2019-08-07	10:09:42.98463...	0	
Ekip 1	Yüksek	su vanası bozuk	YVONNE	PARETTI	HOŞNUDIYE MAHALLESİ SAIN SOKAK 21\1	2019-08-07	10:09:41.19190...	13842	
Ekip 1	Düşük	su vanası bozuk	DEANNE	DROSSOS	HOŞNUDIYE MAHALLESİ TACIN SOKAK 4\1	2019-08-07	10:09:40.30304...	13665	▼
Ekip 4	Düşük	su vanası bozuk	HINRIK	STRANSKY	HOŞNUDIYE MAHALLESİ BAAK SOKAK NO : 6	2019-08-07	10:09:39.41508...	4088	
Ekip 1	Yüksek	su vanası bozuk	CRISTAL	BERRONES	HOŞNUDIYE MAHALLESİ BURGAS SOKAK 2\13	2019-08-07	10:09:38.52645...	116397	
Ekip 1	Düşük	su vanası bozuk	COSTANTINO	HONYUMTEWA	HOŞNUDIYE MAHALLESİ M. K. ATATRK CADDESİ 186\4	2019-08-07	10:09:37.57922...	142751	
Ekip 5	Düşük	su vanası bozuk	LIISA	QUARTARARO	HOŞNUDIYE MAHALLESİ VURAL SOKAK 59/1	2019-08-07	10:09:36.69010...	0	
Ekip 4	Orta	su vanası bozuk	FINGALL	SOAPE	HOŞNUDIYE MAHALLESİ SAFYET SOKAK NO : 8/3	2019-08-07	10:09:35.80078...	34714	▼
Ekip 5	Düşük	su vanası bozuk	SILVANO	BARTKOWIAK	HOŞNUDIYE MAH.BURGAS SOK. NO:1 ZAFER ERKEK KUAFR ...	2019-08-07	10:09:34.90011...	33178	

Şekil 4.6. İş emirleri tablosu

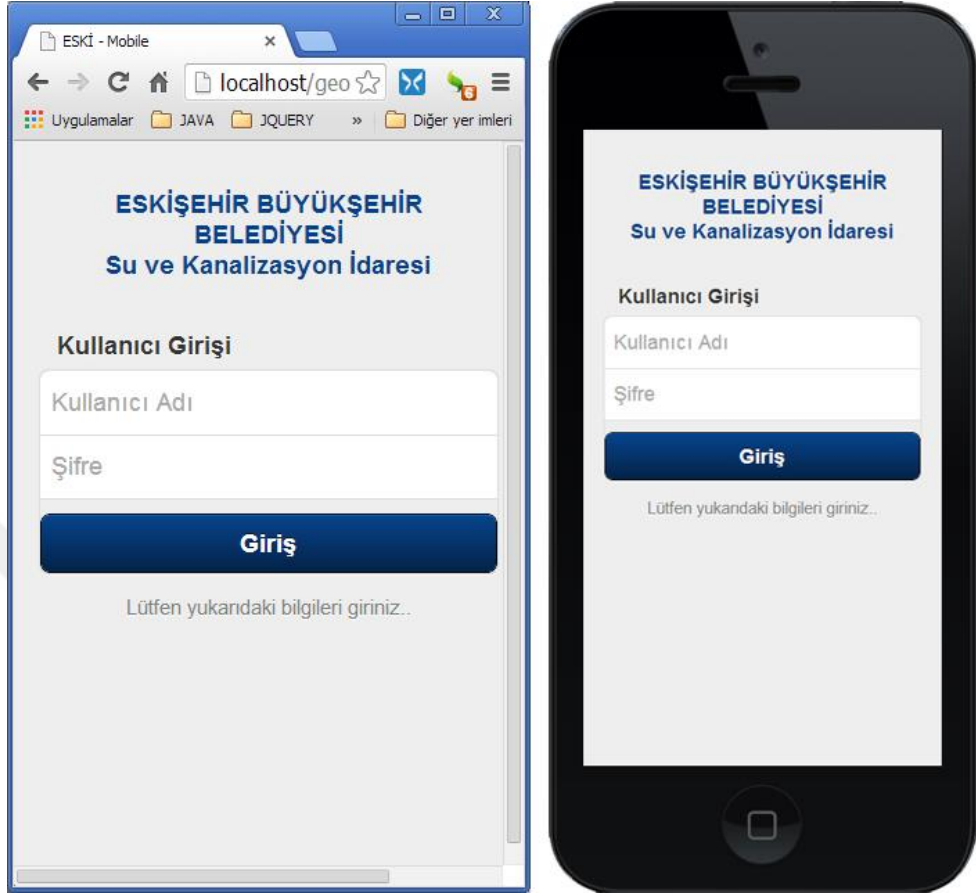


Şekil 4.7. Gönderilen iş emrinin harita üzerinde yayınlanması

Şekil 4.7’de bir konuma ait birden fazla kayıt gösterilmektedir. Bunun sebebi, aynı apartmanda yaşayan farklı abonelerin aynı ya da farklı zaman dilimlerinde ESKİ’ye açtırdıkları kayıtlardır.

4.2. Operatör Ekranı

Operatör, uygulamanın adresini internet tarayıcısına yazıp, çalıştırdıktan sonra kullanıcı giriş ekranı ile karşılaşacaktır. Yönetici için uygulanan güvenlik önlemi operatör uygulaması için de uygulanmıştır. Şekil 4.8’de kullanıcı girişine ait arayüz, tarayıcı ve mobil cihazda gösterilmektedir.



Şekil 4.8. Tarayıcı ve mobil cihaz üzerinde kullanıcı girişi görünümü

Operatör kullanıcı adı ve şifresini girdikten sonra uygulama ekranı açılmaktadır. Sencha firmasının sunmuş olduğu Sencha Touch alt yapısı sayesinde sade ve anlaşılabilir bir arayüz ile çalışma imkanı elde edilmektedir.

HTML5 teknolojisi ile birlikte kolay bir şekilde internet tarayıcılarından bulunulan yerin konumu alınabilmektedir. Günümüzde birçok tarayıcı HTML5 teknolojisini desteklemektedir. Bu konuda en yaygın ve güvenilir olarak kullanılan tarayıcı Google firmasının internet tarayıcısı olan Chrome'dur. Google Chrome ile konum paylaşımına izin verildiğinde; tarayıcı, konumu yaklaşık olarak belirlemek amacıyla yerel ağ bilgilerini Google Konum Hizmetlerine göndermektedir. Sonrasında tarayıcı konumu, istekte bulunan web sayfası ile paylaşmaktadır. Şekil 4.9'da tarayıcının adres çubuğunda bulunan konum izleme işareti gösterilmektedir.



Şekil 4.9. Konum bilgisi alma

Operatör uygulamasında, yönetici tarafından gönderilen iş emirleri, iş önceliğine göre farklı alt sekmelerde sergilenmektedir. Şekil 4.10’da aboneye ait iş emri seçildiğinde, sayfa sola doğru kayarak aboneye ait bilgilerin detayı sergilenmektedir. Başlat düğmesi ile birlikte operatör konum bilgisi alınmakta ve bir sonraki sayfaya geçilmektedir. Bu sayfada ise abone ait arıza tanımı ve ek açıklama yer almaktadır. Operatör arıza tespiti için gittiği abonenin tam olarak arızasını anladığında, eksik bir bilgi varsa gerekli notu ek açıklamaya yazarak süreci sonlandırmaktadır. Yapılan ek açıklama ve alınan operatör konum bilgisi yönetici ekranında gösterilmektedir.

Ekip 3 - Yüksek Öncelik
22/08/2019
Abone No:159477

22/08/2019 - KIMMY FOOT
su vanası çalışmıyor - HOŞNÜDİYE MAHALLESİ M. K. ATATRK CADDESİ NO : 186/D

22/03/2016 - RICHIE NEDMAN
su vanası çalışmıyor - HOŞNÜDİYE MAHALLESİ TUN SOKAK 1/12

22/03/2016 - MYRON NWANKWO
su vanası çalışmıyor - HOŞNÜDİYE MAHALLESİ BAYRAMYER SOKAK 1/A MODERN ERKEK...

31/08/2019 - LORITA TANTUM
su vanası çalışmıyor - HOŞNÜDİYE MAHALLESİ TUN SOKAK NO : 186/D

AboneNo: 159477

Adres: HOŞNÜDİYE MAHALLESİ M. K. ATATRK CADDESİ NO : 186/D

Anıza: Su saatim çalışmıyor

Ek Açıklama: Elektronik aksamda yaşanan problem nedeniyle saat ilgili birime gönderildi.

Bağlat

Anıza: Su saatim çalışmıyor

Ek Açıklama: Elektronik aksamda yaşanan problem nedeniyle saat ilgili birime gönderildi.

Bitiir

Şekil 4.10. Mobil uygulama arayüzü

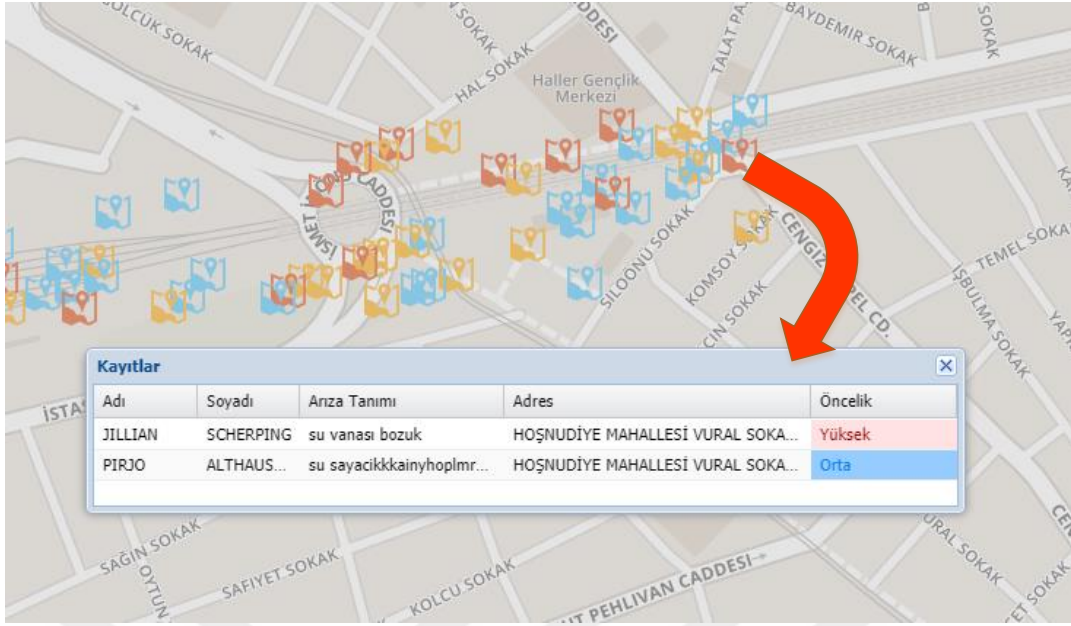
4.3. Konumsal Veri Yayınlama İşlemi

Yönetici ekranından yeni bir iş emri başlatıldığında, ilgili iş emri Şekil 4.11’de yer alan “Gönderilen İş Emirleri” tablosuna eklenmektedir. Aynı zamanda gönderilen bütün iş emirleri, Şekil 4.12’de görüldüğü gibi harita üzerinde yayınlanmaktadır.

Operatör bir iş emrini tamamladığında, yönetici ekranında Şekil 4.11’de yer alan “Mevcut İş Emirleri Durum Tablosu” üzerine eklenmektedir. Bu noktada sahada çalışan operatör görevini tamamlamış bulunmakta ve yöneticinin onayına sunulmaktadır.

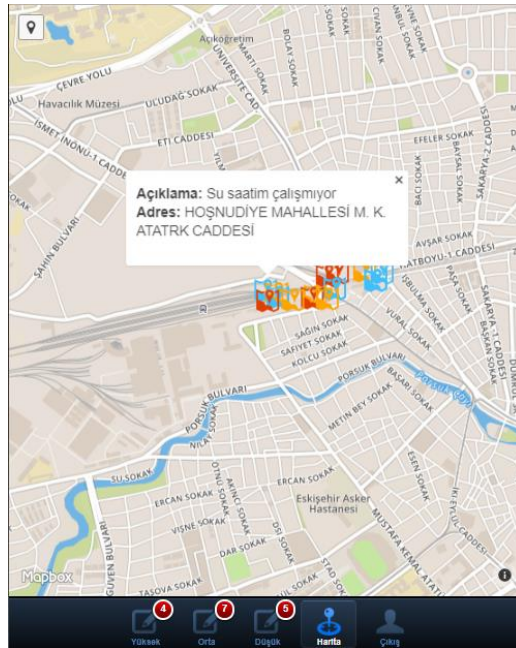
İş Emirleri									
Gönderilen İş Emirleri									
Ekip Adı	İş Önceliği	Anıza Tanımı	Ad	Soyad	Adres	Tarih	Saat	Abone No	
Ekip 3	Yüksek	Su saatim çalışm...	KIMMY	FOOT	HOŞNÜDİYE MAHALLESİ M. K. ATATRK CADDESİ NO : 186/D	22/08/2019	18:0	159477	
Ekip 4	Düşük	su vanası bozuk	REINA (1)	HEGRE	HOŞNÜDİYE MAHALLESİ TUN SOKAK 1/12	2019-08-07	10:09:45.66167...	139840	
Ekip 4	Düşük	su vanası bozuk	SILVANO	GREENEN	HOŞNÜDİYE MAHALLESİ BAYRAMYER SOKAK 1/A MODERN ERKEK...	2019-08-07	10:09:44.76980...	176467	
Ekip 5	Orta	su vanası bozuk	JULISKA	DEMORE	HOŞNÜDİYE MAHALLESİ DULUPINAR LKRETM OKULU SOKAK 6/3	2019-08-07	10:09:43.87602...	160818	
Ekip 4	Yüksek	su vanası bozuk	JILLIAN	SCHERPING	HOŞNÜDİYE MAHALLESİ VURAL SOKAK 51/3	2019-08-07	10:09:42.98463...	0	
Ekip 1	Yüksek	su vanası bozuk	YVONNE	PARETTI	HOŞNÜDİYE MAHALLESİ SAIN SOKAK 21/1	2019-08-07	10:09:41.19190...	13842	
Ekip 1	Düşük	su vanası bozuk	DEANNE	DROSSOS	HOŞNÜDİYE MAHALLESİ TACIN SOKAK 4/1	2019-08-07	10:09:40.30304...	13665	
Ekip 4	Düşük	su vanası bozuk	HINRIK	STRANSKY	HOŞNÜDİYE MAHALLESİ BAAK SOKAK NO : 6	2019-08-07	10:09:39.41508...	4088	
Ekip 1	Yüksek	su vanası bozuk	CRISTAL	BERRONES	HOŞNÜDİYE MAHALLESİ BURGAK SOKAK 2/13	2019-08-07	10:09:38.52645...	116397	
Ekip 1	Düşük	su vanası bozuk	COSTANTINO	HONYUMPTWA	HOŞNÜDİYE MAHALLESİ M. K. ATATRK CADDESİ 186/4	2019-08-07	10:09:37.57922...	142751	
Ekip 5	Düşük	su vanası bozuk	LIISA	QUARTARARO	HOŞNÜDİYE MAHALLESİ VURAL SOKAK 59/1	2019-08-07	10:09:36.69010...	0	
Ekip 4	Orta	su vanası bozuk	FINGALL	SOAPE	HOŞNÜDİYE MAHALLESİ SAFYET SOKAK NO : 8/3	2019-08-07	10:09:35.80078...	34714	
Ekip 5	Düşük	su vanası bozuk	SILVANO	BARTKOWIAK	HOŞNÜDİYE MAH.BURGAK SOK. NO:1 ZAFER ERKEK KUAFR İSTAS...	2019-08-07	10:09:34.90011...	33178	
Mevcut İş Emirleri Durum Tablosu									
Onayla Tekrar Gönder									
Durum	İş Önceliği	Ekip	Anıza Açıklaması	Operatör Açıklaması	Op Baş Saati	Op Bit Saati	Tarih	Saat	
☐ Onaylanmadı	Yüksek	Ekip 3	Vidanjör istendi	vidanjör geldi. işlem tamamlandı...	27-04-2016 15:...	27-04-2016 15:...	27/04/2016	15:27	
☐ Onaylanmadı	Yüksek	Ekip 3	su 1	su 1 tamamlandı...	25-03-2016 00:...	25-03-2016 00:...	22/03/2016	13:30	
☐ Onaylanmadı	Düşük	Ekip 3	su borusu patlak 1	27 temmuz	27-07-2016 16:...	27-07-2016 16:...	22/03/2016	13:30	
☐ Onaylanmadı	Yüksek	Ekip 3	su sayacıkkainyhoplmrdyuq_123	su sayacıkkainyhoplmrdyuq_1...	07-08-2019 12:...	07-08-2019 12:...	07/08/2019	23:23	

Şekil 4.11. Gönderilen iş emirleri ve mevcut iş emirleri tabloları



Şekil 4.12. Web CBS - Operatörlere atanan iş emirlerinin yayınlanması

Sahada çalışan Operatör, üzerine atanan iş emirlerini harita üzerinde görebilmekte ve ilgili iş emrine ait bilgilere ulaşabilmektedir. Benzer şekilde mobil uygulamada da Operatör'e atanan iş emirleri Şekil 4.13'te görüldüğü gibi harita üzerinde yayınlanmaktadır.



Şekil 4.13. Mobil CBS - Operatöre atanan iş emirlerinin yayınlanması

4.4. Konumsal Verilerin Değerlendirilmesi

CBS sadece konum bilgisi olan çizgi, nokta veya poligon tipindeki verileri harita üzerinde yayınlamak değildir. Aynı zamanda, bu veriler arasından analiz ve istatistiki bilgiler çıkarabilmektir. Çıkan analizler neticesinde, karar verme süreçlerine olanak tanımak, elde edilen verilere göre performans tabloları çıkarmakta CBS disiplinine dahildir. Şekil 4.14’te operatörlere ait performans tablosu yer almaktadır.

Performans tablosunda, operatörün ilgili arıza kategorisinde bir iş emrini ne kadar sürede tamamladığına ait süre bilgisi, mobil uygulama ile bir iş emri sonlandırıldığında alınan tarih ve saat bilgisiyle hesaplanmaktadır.

Hipotetik veriler kullanılarak oluşturulan performans tablosunda Şekil 4.14’te görüldüğü gibi su saati kategorisinde Ekip 3’te yer alan iki farklı operatörün çalıştığı süre hesaplanmaktadır.

İş Emirleri	Harita	Performans	Onaylanan İşler
Performans Tablosu			
Ekip	Operator	Süre	
arizatanimi: Kanal açma aracı			
Ekip 1	skuru	0.25	
arizatanimi: Su borusu			
Ekip 3	auslu	0.3	
Ekip 1	skuru	0.15	
arizatanimi: Su saati			
Ekip 3	auslu	5.4	
Ekip 3	auslu	0.266666666666667	
Ekip 3	auslu	0.116666666666667	
Ekip 3	auslu	0.75	
Ekip 3	fcoskun	0.1	

Şekil 4.14. Kullanıcılara ait performans tablosu

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu yüksek lisans tezinde yerel yönetimlerin altyapı bilgi sistemlerinde kullanabilecekleri açık kaynak kodlu, web tabanlı ve mobil bir iş emri takip sistemi geliştirilmiştir. Böylece yerel yönetimler yeterli bütçelere sahip olmasalar dahi; AKKY ile geliştirilmiş uygulamaların avantajıyla teknolojiyi etkin bir şekilde kullanacaklardır. Teknolojinin etkin kullanımı ile birlikte altyapı hizmet yönetiminde kullanılan eski alışkanlıklar ortadan kalkarak daha düzgün, hızlı ve daha kolay anlamlandırılabilir veriler ortaya çıkacaktır. Verilerin sayısal ortama alınmasıyla bu veriler üzerinde güncelleme, yönetim ve takip işlemleri kolay bir şekilde yapılacaktır. Bu da zaman içerisinde yerel yönetimlerin iş süreçlerine önemli ölçüde hız ve kalite kazandıracaktır. Bu şekilde kentli hizmetlerine ait işlemlerin kalitesinde de artış sağlanacaktır.

Çalışma ile hâlihazırda bir altyapı bilgi sistemi olan yerel yönetimlerin süreçlerine katkıda bulunabilmek ve bu tür sistemler için bütçe ayıramayan yerel yönetimlerin bu sistemleri hayata geçirmeleri istenmektedir. Gelişen teknoloji ile birlikte teknolojiye ulaşmak artık çok kolay ancak bir o kadar da maliyetli olabilmektedir. Bu nedenle orta ölçekli ya da küçük ölçekli yerel yönetimlerin bu tür sistemlere ayıracak bir bütçeleri bulunmamaktadır. Çalışmada özellikle AKKY'ler kullanılarak problemlerin çözülebildiği gösterilmektedir. Bu sayede AKKY'ler ile yazılım ve donanım konusunda bütçeden tasarruf edilmektedir.

Bu noktada alanında yetişmiş personel ihtiyacı doğmaktadır. Yerel yönetimlerin bir kısmında kurumun ihtiyaçlarını karşılamak üzere bir bilgisayar mühendisi ve bir harita mühendisi çalışmaktadır. Ancak bazı noktalarda yeterli olmamaktadır. Bu nedenle bilgisayar-harita mühendisi arasında köprü kurulmasını sağlamak için CBS uzmanına ihtiyaç duyulmaktadır. Ya da bu kişilerin CBS konusunda eğitim almaları sağlanmalıdır.

Teknolojinin gelişmesi ile birlikte yazılıma ve yazılım geliştirici bireylere olan ihtiyaç artmaktadır. Özellikle son dönemlerde yetişmiş insan gücü bulma konusunda zorluklar yaşanmaktadır. Bu nedenle kendini teknoloji ve yazılım konusunda geliştirmek isteyen bireyler için AKKY çok önemlidir. AKKY geliştirici toplulukları aracılığıyla birçok önemli proje yürütülmektedir. Bu projeler teknoloji ve yazılım alanında olabildiği gibi CBS gibi bilimsel alanlarda da olabilmektedir. Bu alanlarda ticari firmaların sunduğu yazılım araçlarının yapabildiği işlemlerin birçoğunu yapabilen hatta bazı noktalarda daha fazlasını yapabilen araçlar, topluluklar tarafından geliştirilmektedir. Bu projelere katkı

sağlamak son derece önemlidir. Bu katkı sadece yazılım geliştirerek değil geliştirilen yazılımın kendi dilinde çevirisi yapılarak ta sağlanabilir.

Geleceğin mobil teknolojiler tarafından şekillendirileceği öngörülmektedir. Bu öngörünün temeli neredeyse her bir bireyin bir akıllı cihaza sahip olması ve internete erişen birey sayısının her geçen gün artması olarak düşünülmektedir. Mobil cihazların artan işlem kapasiteleri ile birlikte öncelerinde masaüstü ortamlarda yapılan işlemler mobil ortamlarda çok daha hızlı ve kolay yapılabilir hale gelmektedir. Mobil cihazlar üzerinde çalıştırılan sanal gerçeklik (virtual reality) uygulamaları, derin öğrenme (deep learning) uygulamaları ve nesnelerin interneti (internet of things) gibi teknolojiler bulunmaktadır. Bu nedenle sistemlerde dolaşan ve toplanan verinin hacmi de artmaktadır. Büyük hacime ulaşan veriler ile bulut (cloud) sistemlerde saklanmaktadır. Bu nedenle geliştirilen her teknoloji de mobil sistemlerin göz ardı edilmemesi büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada bir yerel yönetimden veri temin edilemediği için hipotetik olarak üretilmiş veriler kullanılmıştır. Uygulamanın gerçek veriler ile test edilmesi son derece önemlidir. Uygulama bir yerel yönetimde kullanılmak istendiğinde öncelikle uzaktaki bir sunucu ortamına tüm konfigürasyon ayarları ile aktararak gerçek veriler ve büyük veri setleri ile test edilmelidir. Uygulamada kullanılan abone bilgileri nokta tipinde verilerden oluşan bir shapefile dosyasıdır. Farklı veri tiplerinde (çizgi, poligon vb.) işlem yapılmak istenildiğinde ayrıca bir geliştirme yapılması gerekmektedir.

Çok daha büyük veri setleri ile çalışılmak istenildiğinde ya da veriler birden fazla kurum ile paylaşılmak istenildiğinde araya bir katman daha konularak GeoServer veya MapServer gibi harita yayınlama sunucu yazılımları kullanılabilir. Bu harita yayınlama sunucu sistemleri PostgreSQL ve PostGIS ile uyumlu bir şekilde çalışabilmektedir. Veritabanında yer alan herhangi bir kayıt güncellendiğinde, GeoServer ya da MapServer üzerinden yayınlanan servislerin sunduğu veriler de otomatik olarak güncellenmektedir. Web servislerin birden fazla kurumla paylaşıldığı durumlarda tek bir yerden güncelleme yapıldığında, yapılan değişikliği servisi kullanan tüm kullanıcılar görebilecektir.

Geliştirilen uygulamada alınan konum bilgisi, internet üzerinden direkt olarak uzaktaki sunucu üzerinde yer alan veritabanına kaydedilmektedir. Ancak mobil cihazın üzerinde yer alan GPS ile alınan konum bilgisi, bölgede internet bağlantısı olmadığı durumlarda sistem veritabanına kaydedilemeyecektir. Bu da iş akışının aksamasına neden

olacaktır. Çalışmanın ileriki aşamalarında, sistemin düzgün çalışmaya devam etmesi için konum bilgisi, akıllı cihazın kendi üzerine kaydedilebilir. Bunun için çapraz (cross) platform ya da kullanılan mobil cihazın işletim sistemine uygun programlama dili (native) ile uygulama geliştirilerek bilgiler akıllı cihazın üzerine kaydedilebilir. Akıllı cihaz internete eriştiği anda, cihaz üzerinde tutulan bilgiler sunucuya aktarılabilir. Böylece iş akışı herhangi bir aksama olmadan tamamlanmış olacaktır.

Uygulama da ekipte yer alan herhangi bir operatörün açılan iş emri kayıtlarından hangisine gideceğine yönetici ekranını kullanan kişi karar vermekte ve ekibi yönlendirmektedir. Çalışmanın ileriki aşamalarında, ekiplerin kullandığı araçlara GPS takılarak bulunduğu konumlar anlık olarak alınabilir. Bu sayede konumları bilinen ekiplerden açılan yeni iş emri kaydına hangi ekibin gitmesi gerektiği hesaplatılabilir. Bu kararı vermek üzere en kısa yol algoritmaları ya da tasarruf algoritmaları kullanılarak harita üzerinden yönlendirme yapılabilir. Bu sayede hem zamandan hem de yakıttan tasarruf sağlanacaktır.

Operatörün mobil cihaz üzerinden kullandığı uygulamada yeni bir iş emri açılmamaktadır. Ancak operatör kendi üzerine atanan bir arıza kaydı için sahaya gittiğinde, aynı binaya ait başka bir daireden ya da bulunduğu bölgenin çok yakınlarından yeni bir arıza talebi gelebilir. Bu durumda operatör yöneticiye ulaşmak yerine, hızlı bir şekilde yeni bir arıza talebi açabilmelidir. Çalışmanın ileriki aşamalarında, operatörün de mobil cihaz üzerinden yeni bir arıza açabilmesi için geliştirme yapılabilir. Böylece yeni bir iş emri açmak için sürecin başına dönülmesine gerek kalmayacaktır.

KAYNAKÇA

- Akyıldız, F. (2012). Kamu Yönetiminde Açık Kaynak Kodlu Yazılımlar. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 13 (1).
https://www.researchgate.net/publication/332863593_KAMU_YONETIMINDA_ACIK_KAYNAK_KODLU_YAZILIMLAR (Erişim Tarihi: 20.08.2019)
- Alhamwi, A., Medjroubi, W., Vogt, T., Agert, C. (2018). FlexiGIS: An Open Source GIS-Based Platform for the Optimisation of Flexibility Options in Urban Energy Systems, *Energy Procedia*, 152 (2018), 941-946.
- Aydın, Ş. (2013). *Servis Tabanlı Mimari Kullanılarak İstanbul Üniversitesi Erasmus Bilgi Sisteminin Gerçekleştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bayram, E. (2019). *Üniversite Bilgi Sistemlerinde Servis Odaklı Mimari (SOA) Kullanarak Online Ödeme Sistemi Tasarımı*. Yüksek Lisans Tezi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Begum, A., Saha, A. K., (2017). Facility Management System: A Case Study of University Campus. P. Sharma and S. Rajput (Editors), *Sustainable Smart Cities in India-The Urban Book Series* in (pp. 213-225). Cham: Springer International Publishing AG
- Bozkır, C. (2011). *Ulaştırma Altyapı Bilgi Sisteminin Oluşturulması: Beylikdüzü İlçesi Örneği*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Civelekoğlu, A. (2019). *Bina Bilgi Modellemesinin Altyapı Tesislerinin Modellenmesindeki Kullanımı ve Mekânsal Bilgi Açısından Önemi*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çavuş, M. F. ve Soysal Kurt, H. (2017). Kamu Kurumlarında Açık Kaynak Kodlu Yazılımların Kullanımı. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 5 (3).
https://www.researchgate.net/publication/322096539_Kamu_Kurumlarında_Acık_Kaynak_Kodlu_Yazilimların_Kullanımı Erişim Tarihi: 05.08.2019)

- Çiçek, A. N. (2009). *Restful Web Servisleri ile E-Sağlık Sistemleri Gerçekleştirimi*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Desmet, S., Volckaert, B., Turck, F. D. (2011). Design of A Service Oriented Architecture for Efficient Resource Allocation in Media Environments, *Future Generation Computer Systems*, 28 (2012), 527-532.
- Dinçyılmaz, A. (2009). *Altyapı Bilgi Sistemlerinde Mobil CBS Uygulamaları İSKİ Altyapı Bilgi Sistemi (İSKABİS) Örneği*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Doğaç, E. (2019). *Servis Odaklı Mimari ile Taşınır Kayıt Takip Uygulamasının Geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Van: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Doulamis, A., Matsatsinis, N. (2011). Visual Understanding Industrial Workflows under Uncertainty on Distributed Service Oriented Architectures, *Future Generation Computer Systems*, 28 (2012), 605-617.
- Döner, F. (2005). *Mobil Coğrafi Bilgi Sistemleri (MCBS): Temel Kavramlar ve Uygulamalar*. Yüksek Lisans Tezi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Döner, M. E. (2012). *Servis Odaklı Mimaride Yazılımın Servis Olarak Sunulması Kavramı: Bir Sarmalayıcı Servis Modeli Yaklaşımı*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Dural, D. (2012). *Servis Yönelimli Mimarilerde Güvenlik Çözümleri için Web Servis Temelli Bir Alt Yapı Modeli*. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya: Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ersoy, H. H. (2019). *Doğal Gaz Altyapı Bilgi Sistemi Çanakkale Şehri Örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Gkatzoflias, D., Mellios, G., Samaras, Z. (2012). Development of A Web GIS Application for Emissions Inventory Spatial Allocation based on Open Source Software Tools, *Computers & Geosciences*, 52 (2013), 21-33.

- Grilli, G., Garegnani, G., Geri, F., Ciolli, M. (2016). Cost-benefit Analysis with GIS: An Open Source Module for the Forest Bioenergy Sector, *Energy Procedia*, 107 (2017), 175-179.
- Hustad, E., Lange, C. D. (2014). Service-Oriented Architecture Projects in Practice: A Study of A Shared Document Service Implementation, *Procedia Technology*, 16 (2014), 684-693.
- İşitmezoğlu, S. ve Ataman, S. (2007). Altyapı Bilgi Sisteminin Ülkemiz İçin Önemi. *Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi'nde sunulan bildiri*, https://web.itu.edu.tr/tahsin/cbs2007/bildiri/S_61.pdf (Erişim Tarihi: 20.11.2019).
- Kelleci, E. (2007). Açık Kaynak Kodlu ve Özgür Coğrafi Bilgi Sistemleri Yazılımları. *EMO Ankara Şubesi Haber Bülteni*, 2007 (4). http://www.emo.org.tr/ekler/3ac2d01e41ff949_ek.pdf?dergi=466 (Erişim Tarihi: 20.11.2019)
- Kettemann, R., Fridrihsone, A., Coors, V., (2017). ecoGIS—A Solution for Interactive Facility Management to Support the European Eco-Management and Audit Scheme (EMAS). W. Leal Filho (Editor), *Handbook of Theory and Practice of Sustainable Development in Higher Education-World Sustainability Series* in (pp. 59-72). Cham: Springer International Publishing AG
- Liu, L., Russell, D., Xu, J., Webster, D., Luo, Z., Venters, C., Davies, J. K. (2011). Modelling and Simulation of Network Enabled Capability on Service-Oriented Architecture, *Simulation Modelling Practice and Theory*, 17 (2009), 1430-1442.
- Ma, S., Qi, L., Liu, W., Ma, W. (2002). Power station GIS design and implementation. *IEEE Computer Applications in Power*, 15 (2), 41-45.
- Moreira, M. W. L., Rodrigues, J. J. P. C., Sangaiah, A. K., Al-Muhtadi, J., Korotaev, V. (2017). Semantic Interoperability And Pattern Classification for A Service-Oriented Architecture in Pregnancy Care, *Future Generation Computer Systems*, 89 (2018), 137-147.
- Malczewski, J. and Rinner, C. (2015). Web-Based and Mobile GIS-MCDA. S. Balram and S. Dragicevic (Editors), *Multicriteria Decision Analysis in Geographic*

- Information Science-Advances in Geographic Information Science* in (pp. 311-324). Berlin: Springer International Publishing AG
- Önder, Y. E. (2019). *İstanbul İlinde Trafik Kaza ve Yoğunluk Analizlerinin Açık Kaynak Kodlu CBS Yazılımları ile Yapılması*. Yüksek Lisans Tezi. Gebze: Gebze Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özdaş, M.R. (2012). *Kamuda Açık Kaynak Kodlu Yazılım Kullanımı*. Ankara: Strateji ve Bütçe Başkanlığı Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dairesi
- Öztürk, O. (2016). *Heyelan Envanter Bilgilerinin Toplanmasına Yönelik MCBS ve İHA Görüntü Entegrasyonu Olanaklarının Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Aksaray: Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Porta, J., Parapar, J., García, P., Fernández, G., Touriño, J., Doallo, R., Ónega, F., Santé, I., Díaz, P., Miranda, D., Crecente, R. (2013). Web-GIS tool for the management of rural land markets. *Earth Science Informatics*, 6 (4), 209-226.
- Rafe, V., Mahdian, F. (2011). Style-Based Modeling and Verification of Fault Tolerance Service Oriented Architectures, *Procedia Computer Science*, 3 (2011), 972-976.
- Razaque, A., Rizvi, S. S., Khan, M. J., Hani, Q. B., Dichter, J. P., Parizi, R. M. (2017). Secure and Quality-of-Service-Supported Service-Oriented Architecture for Mobile Cloud Handoff Process, *Computers & Security*, 66 (2017), 169-184.
- Rossetto, R., Filippis, G. D., Borsi, I., Foglia, L., Cannata, M., Criollo, R., Vázquez-Suñé, E. (2018). Integrating Free and Open Source Tools and Distributed Modelling Codes in GIS Environment for Data-Based Groundwater Management, *Environmental Modelling & Software*, 107 (2018), 210-230.
- Santana-Mancilla, P. C., García-Ruiz, M. A., Acosta-Diaz, R., Juárez, C. U. (2012). Service Oriented Architecture to Support Mexican Secondary Education through Mobile Augmented Reality, *Procedia Computer Science*, 10 (2012), 721-727.
- Sharma, V. K., Banu, V., Chandrasekar, K., Bhattacharya, B. K., Sai, M. V. R. S., Bhanumurthy, V. (2017). Web processing service integrated with mobile application to identify suitable grain storage facility location, *Spatial Information Research*, 25 (1), 131-140.

- Steiniger, S., Hunter, A. J. S. (2012). The 2012 Free and Open Source GIS Software Map - A Guide to Facilitate Research, Development and Adoption, *Computers, Environment and Urban Systems*, 39 (2013), 136-150.
- Şahin, K. (2013). *Uluslararası Standartlara Uygun Servis Yönelimli Mimariye Dayanan Web Servisinin Tasarlanması ve Uygulanması*. Doktora Tezi. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Şahinsoy, A. K. (2011). *Açık Kaynak Kodlu CBS Yazılımlarının İmar Planı Verilerinin Yönetilmesinde Kullanımı İstanbul Örneği*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tutar, G. (2019). *Büyük Ölçekli Bilgi İşlem Merkezlerinde Servis Odaklı Mimari Kullanarak Ortak Veritabanı Oluşturma: Atatürk Üniversitesi Örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Uzun, M. (2017). *Açık Kaynak Kodlu CBS ile Köylerde İmar Uygulamaları*. Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak: Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Vescoukis, V., Doulamis, N., Karagiorgou, S. (2012). A Service Oriented Architecture for Decision Support Systems in Environmental Crisis Management, *Future Generation Computer Systems*, 28 (2012), 593-604.
- Vineet, P. N. and Gnanaphazzam, L. (2016). Web-based Facility Management System Using Open Source GIS. N. Janardhana Raju (Editor), *Geostatistical and Geospatial Approaches for the Characterization of Natural Resources in the Environment* in (pp. 835-839). Cham: Springer International Publishing AG
- Yeşiltepe, M. (2015). *Servis Odaklı Mimaride Kullanılan Şifreleme Yöntemlerinin Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yomralıoğlu, T. (2010). Coğrafi Bilgi Teknolojileri. *Bilim ve Teknik*, (514). <http://www.bilimteknik.tubitak.gov.tr/pdf/eylul-2010> (Erişim Tarihi: 16.02.2019)
- Yomralıoğlu, T. ve Döner, F. (2005). Mobil GIS: Gezici Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uygulamaları. *Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi*, (93), 30-37.

Zavala-Romero, O., Ahmed, A., Chassignet, E. P., Zavala-Hidalgo, J., Eguiarte, A. F., Meyer-Baese, A. (2014). An Open Source Java Web Application to Build Self-Contained Web GIS Sites, *Environmental Modelling & Software*, 62 (2014), 210-220.

http-1:

http://ocw.metu.edu.tr/pluginfile.php/3762/mod_resource/content/0/ders_notlari/Unite1_giris.pdf (Erişim Tarihi: 04.08.2019)

http-2: <https://opensource.org/docs/osd> (Erişim Tarihi: 04.08.2019)

http-3: <https://opensource.com/principles> (Erişim Tarihi: 04.08.2019)

http-4: <https://www.w3schools.com/browsers/default.asp> (Erişim Tarihi: 04.08.2019)

http-5: <https://news.netcraft.com/archives/2013/10/02/october-2013-web-server-survey.html> (Erişim Tarihi: 04.08.2019)

http-6: <https://bit.ly/33GeHy8> (Erişim Tarihi: 16.08.2019)

http-7: <https://www.basarsoft.com.tr/cografi-bilgi-sistemleri-cbs-nedir/> (Erişim Tarihi: 20.11.2019)

http-8: <https://medium.com/@akanesen/api-nedir-entegrasyonu-nas%C4%B1l-yap%C4%B1%C4%B1r-578f93578e46> (Erişim Tarihi: 20.08.2019)

http-9: <https://bit.ly/2yYgJfa> (Erişim Tarihi: 05.08.2019)

http-10: <https://postgis.net/> (Erişim Tarihi: 14.09.2019)

http-11: <http://mehmetkececi.com/2007/05/23/what-is-php-and-history/240/> (Erişim Tarihi: 20.08.2019)

http-12: <https://medium.com/android-t%C3%BCrkiye/rest-api-kavramlar%C4%B1-soap-ile-farklar%C4%B1-4c6f19ddbc6c> (Erişim Tarihi: 20.08.2019)

EK-1. Elektronik Kartlı Sayaç (EKS) Abone Sözleşmesi



T.C. ESKİŞEHİR BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ ESKİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ELEKTRONİK KARTLI SAYAÇ (EKS) ABONE SÖZLEŞMESİ

EKİ: KVKK BİLGİLENDİRME VE MUVAFAKATNAME

Kişisel Verilerin Korunması

6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu ("KVKK") uyarınca, gerçek bir kişinin kimliğini belirli ya da belirlenebilir bir hale getirmeye yarayan her türlü bilgi kişisel veri kapsamındadır. İdareimiz nezdindeki kişisel verileriniz aşağıda açıklanan sebep, amaç ve yöntemlerle, ilgili yasal düzenlemeler ve yasal otoritelerce öngörülen bilgi saklama, raporlama, bilgilendirme yükümlülüklerine uyum gereği, Veri Sorumlusu sıfatıyla İdareimizce, sistemlerimize kaydedilecek, depolanacak, muhafaza edilecek, saklanacak, yasal ya da finansal gerekler, nedenler ile sınıflandırılacak, güncellenecek ve mevzuatın izin verdiği durumlarda ve yasal sınırlar dahilinde 3. kişilere açıklanabilecek/devredilebilecek, sınıflandırılabilir ve KVKK'da sayılan şekillerde işlenebilecektir. Aşağıda yer alan yasal hususlar hakkında bilgi edinilmesini rica ederiz.

Kişisel verilerin işleme amaçları ve hukuki sebepleri;

2560 Sayılı İ.S.K.İ Kanunu başta olmak üzere Eskişehir Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (ESKİ) Tarifeler Yönetmeliği kapsamında İdareimizin görev alanında bulunan su ve kanalizasyon hizmetlerinin yerine getirilmesinde yapılacak olan abonelik sözleşmelerinde veya abone olunmaksızın İdareimize yapılacak münferit müracaatlarda kullanılmak üzere İşlem sahibinin bilgilerini tespit için kimlik, adres ve diğer gerekli bilgileri kaydetmek; elektronik veya kağıt ortamında işleme dayanak olacak tüm kayıt ve belgeleri düzenlemek; Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu ("BTK") ve diğer otoritelerce öngörülen bilgi saklama, raporlama, bilgilendirme yükümlülüklerine uymak; talep edilen diğer hizmetleri sunabilmek; hizmetler özelinde abonelerimiz ile hukuki ilişki kurabilmek ve karşılıklı akdettiğimiz sözleşmenin/sözleşmelerin doğrudan ve/veya dolaylı ifası amacıyla; yasalarla belirlenmiş/sınırlanmış amaçlarla kişisel verileriniz İdareimizce işlenebilmektedir.

Yukarıda belirtilen amaçlarla, kişisel verilerin aktarılabileceği kişi/kuruluşlar;

Türk Ticaret Kanunu, Vergi Usul Kanunu, BTK, MASAK mevzuatı gibi yasal düzenlemelerde yer alan abonelere ilişkin kimlik bilgileri, adres gibi erişim/iletişim bilgilerini istemeye kanunen yetkili resmi/adli merciler ve abone işleri yazılımının müşavir firma / firmaları ile paylaşılabilir ve bu doğrultuda işlenebilecektir. Bu verileriniz Ad, Soyad/Tüzel kişilik ismi, TC Kimlik/Vergi No, adresi, iletişim bilgileri, Doğum yeri ve tarihi gibi abonelik sözleşmesini veya müracaatı belirlenebilir hale getirmeye yarayan her türlü bilgi ve belge kişisel veri kapsamındadır. Özel nitelikli kişisel veri talep edilmemektedir.

Kişisel verilerin toplanma yöntemi;

İdareimizce, abone merkezlerimiz, kurumsal web sitemiz, çağrı merkezimiz aracılığıyla kişisel verileriniz sözlü, yazılı veya elektronik ortamda, siz abonemizden veya müracaatçılarımızdan doğrudan elde edilmektedir.

KVKK'nın 11. maddesi gereği haklarınız; KVKK gereğince, İdareimize başvurarak, kişisel verilerinizin;

- İşlenip işlenmediğini öğrenme,
- İşlenmişse bilgi talep etme,
- Kişisel verilerini isteme
- İşlenme amacını ve amacına uygun kullanılıp kullanılmadığını öğrenme,
- Yurt içinde/yurt dışında aktarıldığı 3. kişileri bilme,
- Eksik/yanlış işlenmişse düzeltilmesini isteme,
- KVKK'nın 7. maddesinde öngörülen şartlar çerçevesinde silinmesini/yok edilmesini isteme,
- Aktarıldığı 3. kişilere yukarıda sayılan (f) ve (g) bentleri uyarınca yapılan işlemlerin bildirilmesini isteme,
- Münhasıran otomatik sistemler ile analiz edilmesi nedeniyle aleyhinize bir sonucun ortaya çıkmasına itiraz etme,
- Kanuna aykırı olarak işlenmesi sebebiyle zarara uğramanız hâlinde zararın giderilmesini talep etme hakkına sahipsiniz. Bu kapsamdaki haklarınız 01.01.2018 tarihi itibarıyla yürürlüğe girmiştir.

Abone/Müracaatçı Beyanı:

Kişisel Verilerin Korunması Kanunu gereğince, kişisel verilerimin ESKİ Genel Müdürlüğü tarafından işlenmesine ilişkin yukarıdaki bilgilendirme metnini aşağıda belirttiğim tarihte temin ettiğimi; okuduğumu, incelediğimi, değerlendirdiğimi ve yukarıda bildirilen tüm hususları bilerek, anlayarak kabul ettiğimi; yukarıdaki hususların uygulanması esnasında İdareimizin kusuru veya ihmali nedeniyle doğabilecek zararlarımı talep ve dava haklarım saklı kalmak kaydıyla, özgür iradem sonucu bu "Bilgilendirme ve Muvafakatname"de belirtilen amaç ve nedenlerle, KVKK'da tanımlı yapılmış olan ve yukarıda da gerek içeriği gerekse toplanma yeri ve yöntemi belirtilen kişisel verilerimin yine yukarıda belirtilen kişilerle paylaşılmasına, KVKK'da tanımlanan kapsamda işlenmesine muvafakat ettiğimi kabul, beyan ve taahhüt ederim.

Adı Soyadı:
Telefon No:

Tarih:
İmza:

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Fatih COŞKUN
Yabancı Dil : İngilizce
Doğum Yeri ve Yılı : İstanbul/1986
E-Posta : fcoskunn@gmail.com

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2017 - ..., Yazılım Geliştirici, ERICSSON, TURKCELL-SUPERONLINE CRM Çözümü
- 2012 - 2014, Yazılım Test Uzmanı, TÜBİTAK-BİLGEM, DATAS (Denizaltı Taktik Simülatörü)
- 2012, Yazılım Geliştirici, SKY Bilişim
- 2009, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi