

**T.C.**  
**TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**YEREL YÖNETİMLERDE CBS KULLANILARAK**  
**SU YÖNETİM BİLGİ SİSTEMİ OLUŞTURULMASI**  
**“TEKİRDAĞ İLİ ÖRNEĞİ”**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Cenan ÇİNER**

**DANIŞMAN**

**Doç. Dr. Mehmet ŞENER**

**Eylül, 2020**

**T.C.  
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**YEREL YÖNETİMLERDE CBS KULLANILARAK  
SU YÖNETİM BİLGİ SİSTEMİ OLUŞTURULMASI  
“TEKİRDAĞ İLİ ÖRNEĞİ”**

**Cenan ÇİNER**

**BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN: Doç. Dr. Mehmet ŞENER**

**TEKİRDAĞ-2020**

**Her hakkı saklıdır**



Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içerisinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde eksiksiz biçimde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Cenan ÇİNER

Doç. Dr. Mehmet ŞENER danışmanlığında, Cenan ÇİNER tarafından hazırlanan “Yerel Yönetimlerde CBS Kullanılarak Su Yönetim Bilgi Sistemi Oluşturulması ‘Tekirdağ İli Örneği’” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : .....

*İmza :*

Üye : .....

*İmza :*

Üye : .....

*İmza :*

Üye : .....

*İmza :*

Üye : .....

*İmza :*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Doç. Dr. Bahar UYMAZ

Enstitü Müdürü

## TEŐEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmam boyunca her aşamada benden bilgi ve desteğini hiç esirgemeyen, bilimsel katkılarını sunan danışman hocam Doç. Dr. Mehmet ŞENER'e, çalışmalarım boyunca benden desteğini bir an çekmeyen arkadaşım Ümit DEMİRKIRAN'a, çalışma süresi boyunca tüm zorlukları benimle göğüsleyen ailem ve Verda ÜÇGÜL'e, çalışmakta olduğum kurumda beni destekleyen idari amirlerime ve çalışma arkadaşlarıma saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Eylül, 2020

Cenan ÇİNER  
Jeoloji Mühendisi

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### YEREL YÖNETİMLERDE CBS KULLANILARAK SU YÖNETİM BİLGİ SİSTEMİ OLUŞTURULMASI “TEKİRDAĞ İLİ ÖRNEĞİ”

**Cenan ÇİNER**

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Mehmet ŞENER

Doğal kaynaklardan en önemlisi olan su, yaşamın ana unsurunu oluşturmaktadır. Bu doğrultuda su kaynaklarının etkin kullanımı hususu sadece mühendislik disiplinlerinin öznesi olmaktan çıkarak ekonomi, çevre bilim ve tüm toplum bilimlerinin de konusu haline gelmiştir. Suyu temin eden idarelerde temel öncelik, suyu kaynağından başlayarak tüketiciye kadarki süreçte temiz ve kaliteli olmasını sağlamak olarak benimsenmiştir. Suyun akıllı yönetimi, coğrafi bilgi sistemleri tabanlı su dağıtımı ve şebeke yönetimi, kayıp ve kaçakların tespiti, atık su yönetimi, abone tahakkuk ve tahsilat işlemlerinin yönetimi gibi uygulamaları içermektedir. Bu çalışmanın amacı; yerel yönetimlerde içme suyu yönetimi tarif edilmeye çalışacaktır. Bu doğrultuda, pilot bölge olarak seçilen Tekirdağ ili, Çerkezköy ilçesi, İstasyon mahallesine ait yeraltı içme suyu kuyularının kullanımına ilişkin bir otomasyon sistemi oluşturulması hedeflenmiştir. Çalışma alanına ait jeoloji, plan, halihazır, alt yapı ve nüfus bilgilerinden faydalanılmıştır. Bölgeye ait 22 adet içme suyu kuyusunun öznitelik verileri belirlenmiş olup, Netcad web ve Netcad 7.6 masaüstü yazılımı yardımıyla öznitelik bilgileri doldurulmuştur. Nüfus ve su tüketim miktarlarının trend analizi metoduyla 2050 yılına kadar ki gelecek projeksiyonu yapılmış ve yeni kuyu yerleri belirlemede bu veriden yararlanılmıştır. Kuyuların öznitelik bilgilerinden de faydalanılarak tampon bölge analizi yapılmış ve üç adet yeni kuyu yerleri belirlenmiştir. Bu çalışma ile mevcut kaynakların optimum kullanımı sağlanırken geleceğe ait projeksiyonlar tanımlanarak işletmenin devamlılığı güven altına alınmaya çalışılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** CBS, İçme Suyu, Su Yönetimi, Tekirdağ, Çerkezköy

**2020, 72 sayfa**

## **ABSTRACT**

MSc. Thesis

### **ESTABLISHING A WATER MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM USING GIS IN LOCAL GOVERNMENTS “TEKİRDAĞ PROVINCE CASE**

**Cenan ÇİNER**

Tekirdag Namik Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biosystem Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Mehmet ŞENER

Water, which is the most important natural resource, constitutes the main element of life. In this respect, the issue of efficient use of water resources has become the subject of not only engineering disciplines but also economics, ecology and all social sciences. The main priority in the administrations supplying the water has been adopted as ensuring that the water is clean and of high quality in the process from its source to the consumer. It includes applications such as intelligent management of water, water distribution and network management based on geographic information systems, detection of losses and leakages, waste water management, management of subscriber accrual and collection transactions. The aim of this study is; drinking water management in local governments will try to be described. In this direction, it is aimed to create an automation system for the use of underground drinking water wells belonging to Tekirdağ Province, Çerkezköy District, Station District, which are selected as the pilot region. Geology, plan, current, infrastructure and population information of the study area were used. Attribute data of 22 drinking water wells of the region were determined and the attribute information was filled in with the help of Netcad web and Netcad 7.6 desktop software. The future projection of the population and water consumption until 2050 has been made with the trend analysis method and this data has been used to determine new well locations. Using the attributes of the wells, the buffer zone analysis was made and three new well locations were determined. With this study, while ensuring optimum use of available resources, future projections were defined and the continuity of the enterprise was tried to be secured.

**Key Words:** GIS, Drinking Water, Water Management, Tekirdag, Cerkezkoy

**2020, 72 pages**

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	6
ABSTRACT .....	7
İÇİNDEKİLER.....	8
ŞEKİL DİZİNİ Sayfa.....	9
ÇİZELGE DİZİNİ Sayfa .....	11
KISALTMALAR DİZİNİ.....	12
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>14</b>
<b>2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....</b>	<b>18</b>
2.1. Konu ile İlgili Yapılan Çalışmalar .....	18
2.2. Yasal Mevzuat .....	23
2.3. Türkiye’deki Su ve Kanalizasyon İdarelerine Genel Bakış .....	26
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM.....</b>	<b>28</b>
3.1.1. Araştırma Alanı .....	29
3.1.2. Toprak ve topoğrafya.....	31
3.1.3. Jeoloji ve hidrojeoloji .....	32
3.1.4. Nüfus .....	33
3.2. Yöntem.....	33
3.2.1. Projeksiyon tanımlaması .....	33
3.2.2. Su Yönetimi Bilgi Sistemi.....	35
3.2.2.1. Veri temini .....	36
3.2.2.2. Veri analizi.....	37
3.2.2.3.Yazılımlar .....	43
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI .....</b>	<b>45</b>
4.1.Projeksiyon Tanımlaması Bulguları .....	45
4.2.Su Yönetimi Bilgi Sistemi Bulgular .....	50
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>57</b>
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>59</b>
<b>7. EKLER.....</b>	<b>63</b>
ÖZGEÇMİŞ .....	72



## ŞEKİL DİZİNİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
Şekil 2.1. CBS (Coğrafi bilgi sistemi) bileşenleri .....	20
Şekil 2.2. Bire bir ilişki.....	21
Şekil 2.3. Bire çok ilişki .....	24
Şekil 2.4. Çok çok ilişki.....	24
Şekil 2.5. Büyükşehirlerde bulunan su ve kanalizasyon idareleri haritası .....	27
Şekil 3.1. Materyal ve yöntem şematik gösterimi .....	28
Şekil 3.2. Çalışma alanı haritası ve içme suyu istasyonların konumu.....	30
Şekil 3.3. Serbest akifer.....	32
Şekil 3.4. Basınçlı akifer .....	33
Şekil 3.5. Trend analizi araştırılmasında yapılan iş akışı .....	34
Şekil 3.6. Bozuk altyapı verisi.....	39
Şekil 3.7 Topolojik kural 1 .....	40
Şekil 3.8 Topolojik kural 2 .....	40
Şekil 3.9 Topolojik kural 3 .....	41
Şekil 3.10 Topolojik kural 4 .....	41
Şekil 3.11 Topolojik kural 5 .....	42
Şekil 3.12 Topolojik kural 6 .....	42
Şekil 3.13 Topolojik kural 7 .....	43
Şekil 4.1. 2007-2018 nüfus analizi ve 2018-2050 nüfus projeksiyonu.....	45
Şekil 4.2. 2014-2018 Su tüketim analizi ve 2018-2050 su tüketim projeksiyonu.....	46
Şekil 4.3. Çalışma alanı haritası .....	47
Şekil 4.4. Çalışma alanı, kuyu verimine göre yoğunluk analizi.....	48
Şekil 4.5. Çalışma alanı, kuyu verimi ve nüfus yoğunluğuna göre tampon bölge analizi.....	48
Şekil 4.6. Tampon bölge analizine göre açılacak kuyu yerleri.....	49
Şekil 4.7. Masaüstü yazılımı.....	51
Şekil 4.8. Masaüstü yazılımı içme suyu bilgi sistemi.....	51
Şekil. 4.9. Masaüstü yazılımı altyapı bilgi sistemi.....	52
Şekil 4.10. Masaüstü yazılımı dosya katmanı.....	52
Şekil 4.11. Web yazılımı.....	53
Şekil 4.12. Altyapı bilgi sistemi web sorguları (a).....	53
Şekil 4.13. Altyapı bilgi sistemi web sorguları (b).....	54

Şekil 4.14. Altyapı bilgi sistemi web sorguları (c).....	54
Şekil 4.15 Altyapı bilgi sistemi web sorguları (d).....	55
Şekil 4.16. Altyapı bilgi sistemi web sorguları (e).....	55
Şekil 4.17. Altyapı bilgi sistemi web sorguları (f).....	56
Şekil 4.18. Altyapı bilgi sistemi web sorguları (g).....	56



## ÇİZELGE DİZİNİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
Çizelge 3.1. Tekirdağ Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü, 2018 yılına ait genel verileri .....	29
Çizelge 3.2. Çalışma alanının özellikleri.....	30
Çizelge 3.3. Trakya Bölgesi'ni oluşturan havzaların yıllık toplam yağışları.....	31
Çizelge 4.1. Veri Durum Analizi.....	47



## KISALTMALAR DİZİNİ

ABS	Abone Bilgi Sistemi
ABYS	Abone Bilgi Yönetim Sistemi
AHS	Analitik Hiyerarşi Süreci
AKS	Adres Kayıt Sistemi
BM	Birleşmiş Milletler
CAD	Computer Aided Design (Bilgisayar Destekli Tasarım)
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
DB	Universal Database
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
FAO	Food and Agricultural Organization (Gıda ve Tarım Örgütü)
GIS	Geographic Information Systems (Coğrafi Bilgi Sistemi)
HGK	Harita Genel Komutanlığı
hm <sup>3</sup>	Hektometre Küp
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe (Avrupa Mekânsal Altyapı Bilgi Sistemi)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli)
ITRF	International Terrestrial Reference Frame (Uluslararası Yersel Referans Sistemi)
İSKİ	İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
km	Kilometre
KPS	Kimlik Paylaşım Sistemi
MAKS	Mekânsal Adres Kayıt Sistemi
mm	Milimetre

MÇKV	Mekânsal Çok Kriterli Analiz
NVİGM	Nüfus ve Vatandaşlık İşleri Genel Müdürlüğü
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition (Merkezi Denetleme Kontrol ve Veri Toplama Sistemi)
SQL	Structed Query Language (Yapılandırılmış Sorgulama Dili)
TAİKUR	Teknik Altyapı ile İlgili Kurum ve Kuruluşlar
TAKBİS	Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi
TAKPAS	Tapu ve Kadastro Paylaşım Sistemi
TAT	Teknik Altyapı Tesisi
TBB	Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi
TESKİ	Tekirdağ Su ve Kanalizasyon İdaresi
TUCBS	Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UAVT	Ulusal Adres Veri tabanı
UTM	Universal Transvers Mercator

## 1. GİRİŞ

Doğal kaynaklardan en önemlisi olan su, yaşamın temel kaynağını oluşturmaktadır. Bu niteliğinden dolayı insanların yaşamsal ihtiyaçlarının karşılanması yanı sıra ekonomik, sosyal ve çevresel konuları kapsamaktadır. Su kaynaklarının etkin kullanımına ilişkin konu tüm bilimlerin çalışma konusu haline gelmiştir.

Sanayi devrimi, yeni ürünler, tüketim alışkanlıkları, kullanılan yeni teknolojiler, kapitalizm merkezli bir yaklaşımla aşırı kar etme hırsı, birlikte var olduğu ve bir yerde gelişmesi için kaynağı olan doğayı geri dönülmez bozulmalarla karşı karşıya getirmiştir. Sanayileşme ile birlikte teknolojinin de kullanılması, doğal kaynakların tükenmesinin yanında, doğada telafi edilmesi oldukça güç olan zararlar vermiştir. Çevre sorunları giderek artmakta, doğal kaynaklar tahrip edilmekte hatta yok olmaktadır. Su hem bilinçsiz ve aşırı tüketilmekte hem de küresel ısınmanın etkisiyle kuraklık ve taşkın gibi olaylarla karşı karşıya kalınmaktadır. En önemli yaşam kaynağı olan su kaynakları miktar olarak sabit olmasına karşın aşırı bir şekilde tüketilmekte ve bilinçsizce kullanılmaktadır. Bu bağlamda, ekonomik gelişmenin sağlanması ve aynı zamanda doğal dengenin bozulmadan sürdürülebilmesi için bu kadar kıymetli olan suyun, değeri ölçüsünde yönetilmesini zorunlu hale getirmektedir.

Su tüketimine olan gereksinimin artması ve farklılaşması neticesinde kaynaklar üzerinde güç oluşturmamasından dolayı gündemdeki önemli konular arasında girmiş ve su kaynakları 1992 yılında Birleşmiş Milletler (BM) Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda gündeme gelmiş ve 22 Mart tarihi Dünya Su Günü olarak belirlenmiş ve her yıl kutlanmaktadır. Dünya su kaynaklarının %70'i tarım amaçlı kullanılmaktadır. Bunu %19 ve %11 ile sanayi ve evsel kullanım izlemektedir (FAO 2013).

Hükümetler arası iklim değişikliği panelinin dördüncü değerlendirme raporunda (IPCC, 2007) farklı emisyon senaryoları için uyarlanmış Küresel Sirkülasyon Model sonuçlarına göre Türkiye'nin de yer aldığı Akdeniz Havzası'nda 21 yy. sonlarına doğru sıcaklıkların artmasıyla birlikte yağış miktarında kayda değer azalmaların olabileceği ön görüşüyle ve dolayısıyla bu bölgenin iklim değişikliğine karşı yüksek potansiyel oluşturan bölgelerden biri olacağı paylaşılmıştır. 2011 yılında yayımlanan İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı da ülkemizde yıllık ortalama sıcaklığın gelecek projeksiyonunda 2.5-4 °C aralığında artacağını, artışın Ege ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nde 4 °C'yi, iç bölgelerinde ise 5 °C'yi bulacağını beklenirken, ülkemizin yakın gelecekte iklim açısından daha belirsiz bir yapıya sahip olacağını ön görmektedir (Şen 2013).

Su kaynaklarının kullanımında genel olarak tüm ülkelerin kabul ettiği öncelik, yaşamın sürdürülebilmesi için zorunlu gereksinimlerin karşılandıktan sonra diğer ihtiyaçlar için su tahsis edilmesidir. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Plan'ında mevcut su potansiyelinin paylaşılmasında öncelik sırası şu şekildedir:

- 1) İçme ve kullanma suyu ihtiyacı,
- 2) Hayvanlar ve doğal hayatın devamı için gerekli olan su ihtiyacı,
- 3) Tarımsal sulama ihtiyacı,
- 4) Enerji ve sanayi için gerekli su ihtiyacı,
- 5) Ticaret, turizm, balıkçılık vb. su ihtiyacı şeklinde belirtilmiştir (DPT 2001).

Su kaynaklarının etkili ve verimli kullanımı sağlandığında, sürdürülebilir yönetimi kendiliğinden gelişecektir. Belirlenen ihtiyaçlara uygun hale gelecektir.

Tüm bu çalışmalara paralel olarak, Tekirdağ ili Çerkezköy ilçesinde yer alan yeraltı su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı üzerine bir çalışma yürütülmesi planlanmıştır. Bu çalışma kapsamında, Tekirdağ ilinin Çerkezköy ilçesinin içme suyu kuyularına, dinlendirme havuzlarına, iletim hatlarına ve irsaliye hatlarına ait veri setlerinin toplanması, işlenmesi ve yorumlanması il genelinde benzer nitelikte olacağından örneklem olarak Çerkezköy ilçesi, İstasyon mahallesi seçilerek bu çalışma yapılmıştır.

Bu bağlamda, çalışmamızda, içme suyu sağlayan kuyuların verisi akıllandırıldığından (geometrik ve sözel ilişkili) düşüm konisi hesabında etkileyeceği alanı hesaplama, 2050 yılına kadar yapılacak projeksiyonda kuyuların kullanım ömrünün arttırılması için iş organizasyonunun yapılması, kişiden bağımsız otomasyon sistemlerin kullanımına geçirilmesi için altyapı hazırlığı, yeni kuyu yerlerinin belirlenmesi gibi hususlar belirlenmiştir.

Bu çalışma, Tekirdağ ili, Çerkezköy ilçesi, İstasyon mahallesi pilot bölge olarak seçilerek yapılmıştır. İçme suyu sağlayan kuyuların otomasyona dayandırılarak, etkili ve verimli kullanılması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Klasik yöntemlerin yanı sıra teknoloji ayak uydurup sadece içme suyu olarak değil altyapı bilgi sistemi olarak düşünülmesi gerekliliği kaçınılmaz bir gerçektir. Çalışmamızda veri bütünlüğü pilot bölge seçilmiş olup temel amacımız içme suyu sağlayan kuyuların sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesini sağlamak, nüfus ve su tüketimi verileriyle ilişkilendirerek yeni kuyu yerleri önermek, maliyetleri azaltmak olarak sıralanabilmektedir.

TÜİK'den alınan nüfus verileri 2007-2018 yıllarına aittir, trend analizi metoduyla 2050 yılına kadar projeksiyonu yapılmıştır. Araştırma alanı Tekirdağ ili, Çerkezköy ilçesi, İstasyon mahallesidir, mahallenin 2018 yılındaki nüfusu 15590 kişi, 2050 yılında 39947 kişi olacağı hesaplanmıştır.

Su tüketimi sadece içme suyu olarak değil, birden fazla alanda kullanılmaktadır. Bu da su kaynaklarına olan baskının artmasına neden olmaktadır. Sadece içme suyu için kişi başına düşen günlük su tüketimi dört litre olarak belirlenmiş (yıllık yaklaşık 1.5 m<sup>3</sup> tür) olmasına rağmen toplam kişi başı su tüketimi yıllık 69 m<sup>3</sup> olan çalışma alanımız, Türkiye genelinin altında kalmaktadır kişi başı yıllık su tüketimi ülkemizde yıllık 85 m<sup>3</sup> (günlük yaklaşık 230 litre) olarak DSİ tarafından açıklanmıştır (Anonim 2019a).

Çalışmamızda, içme suyu tüketim verileri 2014-2018 yılları arası TESKİ'den temin edilmiş olup, trend analizi metoduyla 2050 yılına kadar projeksiyonu yapılmıştır. 1075710 m<sup>3</sup> olan 2018 içme suyu tüketimi, 2050 yılında 3965390 m<sup>3</sup> olacağı hesaplanmıştır. Yıldan yıla olan artış içme suyu kuyular üzerinde baskıların kuracağını göstermektedir

Yapılan bu çalışmada, bölgedeki nüfus yoğunluğu, kuyu konumlarının yerine göre batısında yoğunlaşmaktadır. Bölge saha ziyaretlerinde görüldüğü üzere kuyu yerlerinin kuzey ve kuzey doğusunda sanayileşme yoğunlaşmasından dolayı nüfus olarak azalmakta fakat su tüketim değerleri yer yer artmaktadır. Bu da çalışmamızda farklı sonuçlara bizi yönlendirmektedir.

İçme suyu sağlayan kuyuların yerleri, verimlerine göre ve nüfus yoğunluğuna göre yapılan tampon bölge analizinde en verimli üç adet yer belirlenmiştir. Bu belirlemelerde maliyetin düşük olması için dere yataklarına yakın bölgeler seçilmiştir.

Tampon bölgeler oluşturulurken içme suyu kuyu yerlerinin belirlenmesinde yeraltı suyu koruma alanı seviyelerinin dünyadaki ortalaması dikkate alınmıştır. Bu ortalama Avustralya'da 10 km çapta iken, Almanya'da 100 m çapta seyretmektedir. Türkiye, bu alanlarda 150 m yarıçap ile belirlenmiştir (Chave 2006). Fakat çalışmamızda sürdürülebilir su kaynakları ön planda olduğu için yarıçapı 125 m olarak kullanılmıştır.

Bu çalışmalarda içme suyu kuyusunun maliyetinin en az olması hedeflendiği için Çorlu Deresi ve Çorlu Deresi'ni besleyen kollardaki en uygun yerler seçilmeye özen gösterilmiştir. Planlanan kuyu yerleri koordinatları, European Universal Transvers Mercator (UTM) 1950 3<sup>0</sup> projeksiyonunda, ITRF96 datumunda ve **A** (586460E; 4571704K), **B** (587508E; 4571941K) ve



C (587499E; 4572072K) koordinatları olarak belirlenmiştir. İçme suyu kuyu yerleri belirlenirken içme suyu kuyusunun maliyetinin en az olması hedeflendiği için Çorlu Deresi ve Çorlu Deresi'ni besleyen kollardaki en uygun yerler seçilmeye özen gösterilmiştir.



## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu bölüm üç ana başlık altında incelenmektedir. “Konu İle İlgili Yapılan Çalışmalar” altında coğrafi bilgi sistemleri ile ilgili, su ile ilişkili ve yönetim bilgi sistemleri ile ilgili yapılmış çalışmalara değinilmektedir. “Yasal Mevzuat” başlığında ise suyun kullanımı, hizmetleri ile ilgili kanun, yönetmelik, tebliğ gibi yasal uygunluk yükümlülüklerine, suyun önemine ilişkin kaynak verilmiştir. Son bölüm olan “Türkiye’deki Su ve Kanalizasyon İdarelerine Genel Bakış” başlığında ise su kanalizasyon idareleri ile yapılan karşılaştırma ve değerlendirme bulunmaktadır.

### 2.1.Konu ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Su, tüm canlılar için vazgeçilemez temel bir kaynaktır. Medeniyetlerin kurulması, gelişmesi ve yaşayabilmesi, insanların su kaynaklarına sağlıklı ve güvenilir bir şekilde erişebilmesi, suyun yeterli miktarda ve istenilen kalitede olması ve suyun “stratejik” ancak çeşitli nedenlerle tükenebilecek bir doğal kaynak olduğu gerçeğinin tam olarak anlaşılması ile mümkündür. İnsanlık tarihi yanlış su ile kullanımı ile çöken nice güçlü medeniyetlerin örneği ile doludur (Atalık, 2006).

Dünya üzerindeki su kaynaklarına genel olarak bakıldığında; evsel, tarımsal ve sanayi amacı ile güvenli olarak kullanılabilen su kaynakları dünyadaki toplam su kaynaklarının ancak %2,5 gibi küçük bir kısmıdır (Chin 2000).

Gereksinimlerin hızla yükselmesi ve farklılaşması neticesinde doğal kaynakların tüketiminde oluşan baskı, hayati problemlerin gün yüzüne çıkmasına zemin hazırlamaktadır (Akova 2010). Bu problemler, akılcı yenilikçi ve sürdürülebilir bir su yönetimini zorunlu hale getirmiştir.

Su yönetimi, su kaynaklarının planlı bir şekilde geliştirilmesi, dağıtılması ve kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Su yönetimi tarımsal, evsel ve endüstriyel su kullanımı yanında su kalitesi, atıksuların kullanımı, su hukuku, uluslararası hukuk ve sağlık gibi çok geniş bir ilgi alanını kapsamaktadır. Mevcut ve gelecekteki ihtiyaçların karşılanıp gıda güvenliğinin sağlanabilmesi için; su kaynaklarının yalnızca fiziksel değil, aynı zamanda sosyal, ekonomik ve çevresel faktörleri de kapsayacak entegre bir yönetim yaklaşımı ile ele alınması gerektiği, son yıllarda gündeme gelmiş ve birçok ülkede uygulanmaya başlamıştır. Entegre yönetimin esası, suyun hem bir doğal kaynak hem de miktar ve kalitesine bağlı olarak kullanım amacı değişebilen bir meta olarak kabul edilmesidir. Su kullanıcı sektörlerde su kaynaklarının etkin

kullanılması, su tasarrufu sağlayan yeni teknolojilerin uygulanması ve havza düzeyinde su kaynaklarının geliştirilmesi giderek önem kazanmaktadır. Bu nedenle, son yıllarda su kaynakları çevre ile uyumlu olarak su ihtiyaçlarını karşılayabilecek şekilde geliştirilip yönetilmeye başlamıştır (Aküzüm 2008).

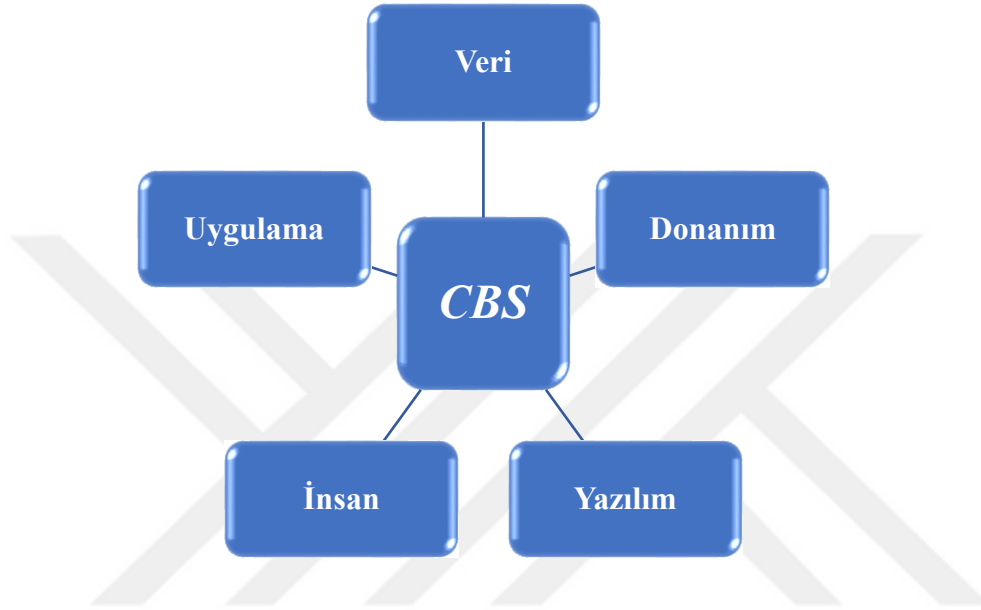
Türkiye’de su kaynaklarının yönetimi, korunması ve çeşitli amaçlarla kullanıcıların hizmetine sunulması devletin görevi olup, bu hizmet kamu hizmeti olarak vatandaşlara sunulmaktadır. Kamu hizmetleri hukuksal olarak, “belli zamanda ve mekânda ortaya çıkan, sürekli ve düzenli bir şekilde tatmin edilmesi gereken genel ve kolektif özellikler arz eden, bir ihtiyacın karşılanması için yapılan faaliyetler” olarak tanımlanmaktadır. Ülkemizde su teminine ve korunmasına yönelik faaliyetler, birçok kamu kurum ve kuruluşları tarafından yönetilmektedir (Aküzüm 2010).

Arazi kullanım/arazi örtüsü doğal ve insan kaynaklı etmenler sebebiyle sürekli değişime uğramakta ve bu değişime atmosferdeki belirsizliklerin eklenmesiyle bölgesel ölçekte çevresel, kültürel ve sosyoekonomik birçok olumsuzluk ortaya çıkmaktadır. Özellikle şehirleşme ve sanayileşmenin artması havzanın su bütçesinde değişimlere ve havzalara gelen kirlilik yüklerinin artmasına sebebiyet vermektedir (Sarı 2016).

Türkiye, bulunduğu coğrafya nedeniyle ekonomik anlamda farklı gelişme eksenlerine sahip bir ülkedir. Trakya Bölgesi’nde bulunan TR21(Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ) Bölgesi Avrupa’ya yakın olması sebebiyle sosyoekonomik anlamda ulusal yatırımların merkezinde olan bölgelerden bir tanesidir. Ancak 1990’lı yıllardan itibaren Trakya Bölgesi’nin İstanbul’a yakın doğu bölgesinde bulunan Saray, Çorlu, Çerkezköy, Muratlı ve Lüleburgaz ilçelerinde artan dağınık ve plansız sanayi alanları ve beraberinde gelen iç göç dalgası şehirleşmeyi hızla arttırmıştır. Arazi kullanım/arazi örtüsü değişikliğinin en fazla yaşandığı bu bölge göç, nüfus artışı, sanayileşme ve şehirleşme dinamiklerinin geçmişte olduğu gibi gelecekte de ivme kazanarak artacağı bir sıcak nokta (hot spot) konumunda yer almaktadır (Altürk 2017).

İçme suyu kuyularının sürdürülebilmesi, etkin ve verimli bir şekilde kullanılması için uygunluk analizlerinden sıklıkla faydalanılmaktadır. Analizde arazinin fiziksel özelliklerinin yanı sıra, sosyo-ekonomik koşullarının da dikkate alınması gerekmektedir. Böylece uygunluk analizi, arazi biriminde sadece belirli bir kullanımı destekleyecek doğal kapasiteyi değil aynı zamanda sosyo-ekonomik ve çevresel değerleri de göz önünde bulunduran analiz süreci olduğu bilinmektedir (FAO 1976).

Coğrafi bilgi sistemleri, toplam beş bileşenden oluşmaktadır. Bunlar, uygulama, donanım, insan, yazılım ve veriden oluşmaktadır ve Şekil 2.1’ de gösterilmektedir. Coğrafi bilgi sistemleri yazılımları temelde bir ilişkisel veri tabanı yazılımını yönetilmesini ve proje sürecinde oluşturulan veriyi bu veri tabanı yazılımına yazarak depolanmasını sağlamaktadır (Tecim 2008).



Şekil 2.1. CBS (Coğrafi bilgi sistemleri) bileşenleri

Coğrafi Bilgi Sistemleri, 5N1K temel sorularından Nerede’yi merkeze alıp; Nerede, Ne/Kim var, durumu Nasıl, Niçin bu durumda gibi soruları coğrafi ve sözel verilerin birlikte tutulmasını ile cevaplamamızı sağlayan bir sistem olmaktadır. Bu bilgileri kullanması gereken kişi ve kurumların donanım ve yazılımı içeren bir sistem içerisinde kullanımına sunup, akıllı haritalar üzerinde sonsuz veri bilgilerini bağlantılı şekilde gösterebilen, güncellenmesi sağlayan, analiz eden, raporlayan, işleri kolaylaştıran bir sistem olarak adlandırılabilir (FAO 1976).

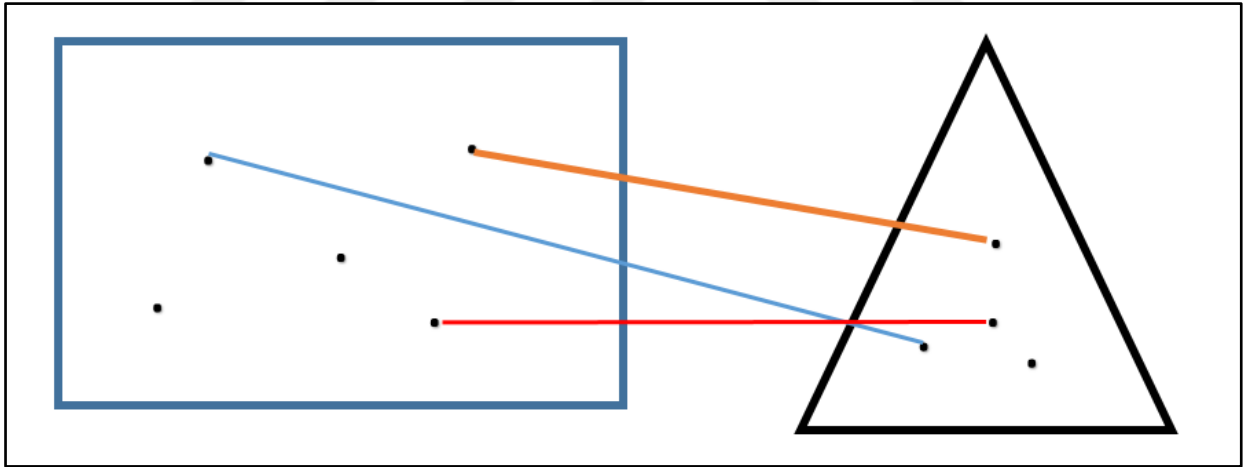
Ülkemizde mekânla ilişkili birçok kurum CBS kavramından söz ederken, bazıları bu konuda bir şeyler yapmaya yönelmişken, aralarında hiçbir ilişkinin olmadığı görülmektedir. Bu da işlerin yinelenmesine, kaynak israflarına ve neden olmaktadır. O nedenle ülkemizde CBS tartışmaları, kurumsal yapılanma konusunu ön sıralara almak zorundadır. Ülke sınırlarıyla sınırlı bir CBS sürecini kurumsallaştırmaya ihtiyacı bulunmaktadır. Amaç hem kendimiz, ama

aynı zamanda da uygar dünyanın bir parçası olmaksızın, evrensel düşünmek ve evrensel ölçütlere göre iş üretilmesi gerekmektedir. CBS standartları açısından en uygun ve yapılması gereken çalışma, ISO/TC211 standartlarını bir an önce hayata geçirilmesidir (Köktürk 2003).

Bilgi sistemi, teknik olarak, işletmelerde karar vermeyi ve kontrolü desteklemek için bilginin toplanması veya dönüştürülmesi, işlenmesi, saklanması ve dağıtılması gibi birbiriyle ilişkili bir yapı olarak tanımlanabilir. Ayrıca karar vermeyi, koordinasyonu ve kontrolü destekleme bilgi sistemleri, yöneticilere ve çalışanlara yeni ürünler oluşturma, karmaşık konuları görselleştirme ve problemleri analiz etme konularında yardım eder (Laudon ve Laudon 1991).

İlişkisel veri tabanı modeli ilk defa 1970 yılında Dr. E.F. Codd tarafından ortaya atılmıştır. Model, veri tabanı kayıt edilmiş bilgilerin belli kurallara uymasını kapsar. İlişkisel veri modeli, ilişkisel veri tabanı dillerini ortaya çıkarmıştır. İlişki, iki ya da daha çok sayıda verinin bir araya gelmesi, aralarında ilişki kurmasıdır. İlişki tipleri, bire-bir ilişki, bire-çok ilişki, çoka-çok ilişki olmak üzere üç çeşittir (Tecim 2008);

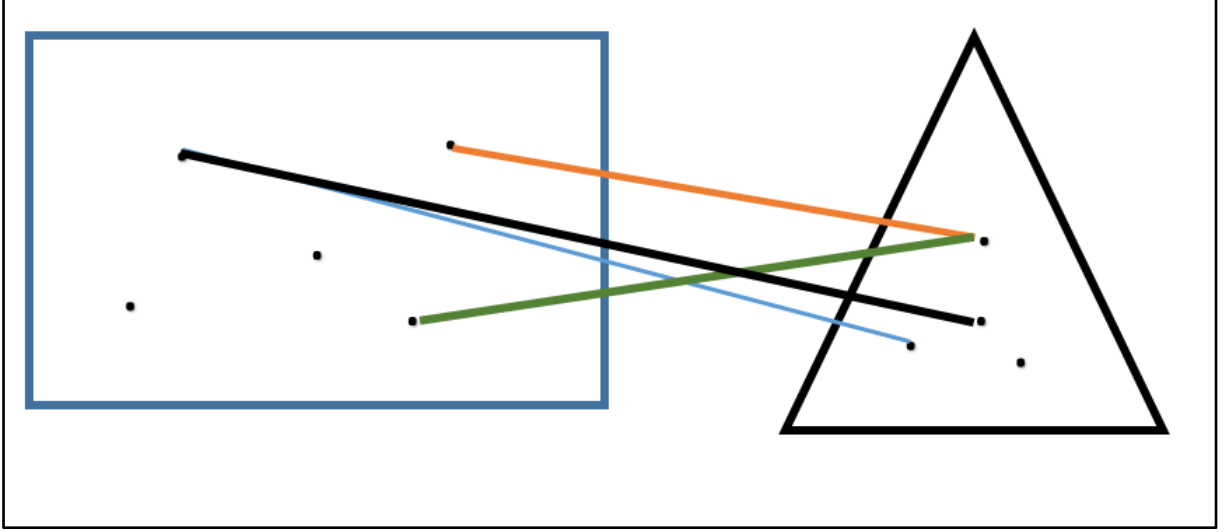
- Bire-bir ilişki: Yapı-Kapı



Şekil 2.2. Bire-bir ilişki

Bire bir ilişki iki tablodaki bilgilerle, her tablodaki her kaydın yalnızca bir kez görüldüğü bir bağlantıdır (Tecim 2008).

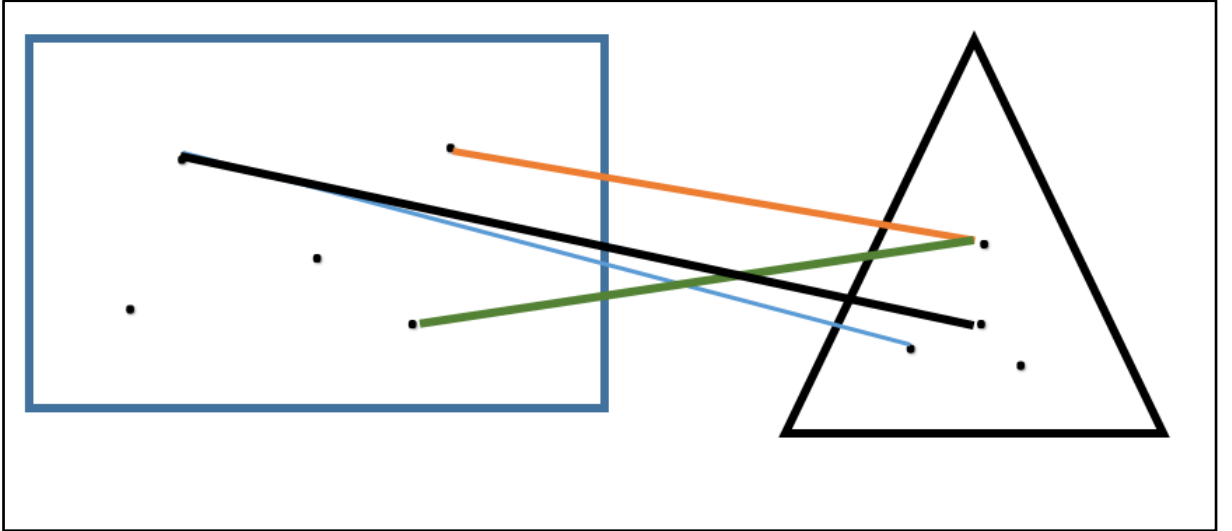
- Bire çok ilişki: Örnek olarak yapı, kapı, bağımsız bölüm, kat adedi, fiziksel durumu, yapı ruhsat bilgisi gibi bilgileri içermektedir (Şahap 2020).



Şekil 2.3. Bire-çok ilişki

Tablonun birinde birincil anahtar ile, diğer tabloda tekrarlı bir alan arasında kurulan ilişki türüdür.

- Çoka çok ilişki: Yapı, kapı, sosyal yardım, itfaiye müdahale gibi adrese dayalı tüm bilgileri çoka çok ilişki yöntemiyle ilişkilendirilebilmektedir (Bitik 2012).



Şekil 2.4. Çoka-çok ilişki

İlişkisel veri tabanı sistemleri büyük miktarlardaki verinin güvenli bir şekilde tutabildiği, bilgilere hızlı erişim imkânının sağlandığı, bilgilerin bütünlük içerisinde tutulabildiği ve çok kullanıcı aynı anda bilgiye erişim imkânının sağlandığı programlardır. İlişkisel veri tabanı günümüzde en yaygın kullanılan ilişkisel veri tabanı sistemlerinden bir tanesi olduğu

bilinmektedir. En çok kullanılan ilişkisel veri tabanı yönetim sistemlerine Oracle, MS SQL Server, Sybase gibi veri tabanı yönetim sistemlerini örnek olarak verilebilmektedir (Gezgin 2013).

Günümüzde hemen hemen tüm veri tabanı yönetim sistemleri ilişkisel veri modelini kullanmaktadırlar. Bu model veri birden çok ilişkili tablolarda tutabilir ve böylece “İlişkisel Veri tabanı” olarak adlandırılı veri tabanlarını oluşturmaktadırlar. Veri tabanının avantajları, bilgi mükerrerini önlemek, veriye sorgulama imkânı sağlamak, veriye ulaşım ve üzerinde çalışma imkânı sağlamak oldukça kolaylaştırmak ve ihtiyacı olan disk alanının azaltılmış olmasıdır (Tecim 2008).

İlişkisel veri tabanı, birbirinden farklı tablolara yerleştirilmiş olan verilerin birbirleri ile belirli alanlara göre ilişkilendirerek düzenlenen veri tabanlarıdır. Birden fazla tablodan oluşabilir, birbirleri ile ilişkili bir şekilde saklanabilmektedir. Bu yönüyle en geniş kullanım alanına sahip veri tabanı modeli olmaktadır. Oracle 7.6 ve SQL sunucu bu modeli temel almaktadır (Basil 2017).

İlişkisel modele bir alternatif nesneye dayalı veri modelidir. Bu iki modelin kaynaşmasından nesne ilişkisel veri modelleri ortaya çıkmıştır. UniSQL, Informix Universal Server, Oracle 8.0, DB2 bazı örnekleridir (Koratamaddi 2006).

Tampon bölge analizi, belirli bir coğrafik mesafe içinde istenilen bölgeye yönelik yapılan sorgulamalardır. Bir nesneye belirli bir uzaklıktaki alanın oluşturulmasıdır. Tampon içerisinde kalan nesnelerin tespiti, koruma alanlarının oluşturulması vb. analizler yapılabilmektedir (Komesli 2014).

Dinamik yapıya sahip verilerin düzenli olarak değişiklik göstermesinden dolayı trend(yönelim) analizine ihtiyaç bulunmaktadır (Karabulut 2009). Çalışmamızda nüfus ve içme suyu tüketim miktarları alındığından trend analizi metodu kullanılmıştır.

## **2.2. Yasal Mevzuat**

Su konusu ile ilgili yasal çerçeve, 368 sayılı “Sular Hakkında Kanun” a dayanarak düzenlenmektedir (Tatar 2019).

Yürürlükte olan kanun, yönetmelik, tebliğ, tüzük ile ilgili temel eksikleri beş maddede özetlenebilir bunlar;

- 1926 yılında çıkarılan 831 sayılı “Sular Hakkında Kanun” ’un ihtiyaca cevap vermemesi,

- Mevcut su mevzuatındaki yetki ve sorumluluk karmaşası: Yetkili ve sorumlu kurum ve kuruluşların mümkün olduğu kadar azaltılması,
- AB su çerçeve direktifi ile uyum ihtiyacı,
- Su ile ilgili mevzuattaki boşlukların doldurulması,
- Suyun sadece miktarının değil kalitesinin de dikkate alınma zorunluluğu,

Mevzuatta yer alan kanun, yönetmelik, tebliğ ve duyurular aşağıdaki gibidir.

### **Kanunlar;**

- Sular Hakkında Kanun (Resmî Gazete Tarihi: 10.5.1926 Resmî Gazete Sayısı: 368)
- Çevre Kanunu (Resmî Gazete Tarihi: 11.08.1983 Sayısı: 18132)
- Köy İçme Suları Hakkında Kanun (Resmî Gazete Tarih: 16.5.1960, Resmî Gazete Sayısı: 10506)
- Yeraltı Suları Hakkında Kanun (Resmî Gazete Tarih: 23.12.1960 Resmî Gazete Sayısı: 10688)
- Belediye Teşkilatı Olan Yerleşim Yerlerine İçme, Kullanma ve Endüstri Suyu Temini Hakkında Kanun (Resmî Gazete Tarih: 16.7.1968 Resmî Gazete Sayısı: 12951)
- Taşkın Sulara ve Su Baskınlarına Karşı Korunma Kanunu (Resmî Gazete Tarih: 21.1.1943 Resmî Gazete Sayısı: 5310)
- Ameliyatı İskaiye İşletme Kanunu Muvakkatı (Kabul Tarihi: 1 Şubat 1329; 18 Rebiülevvel 1332 Yayımlandığı Takvimi Vakayı: Tarih:15.02.1329 Sayı: 1742)

### **Yönetmelikler;**

- Kamulaştırma Kanunu (Resmî Gazete Tarihi: 08.11.1983 Resmî Gazete Sayısı: 18215)
- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (Resmî Gazete Tarihi: 31.12.2004 Resmî Gazete Sayısı: 25687)
- İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik (Resmî Gazete Tarihi: 17.02.2005 Resmî Gazete Sayısı: 25730) Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği (Resmî Gazete Tarihi: 30.11.2012 Resmî Gazete Sayısı: 28483)
- Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği (Resmî Gazete Tarihi: 10.09.2014 Resmî Gazete Sayısı: 29115)
- İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerindeki Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği Teknik Usuller Tebliği (Resmî Gazete Tarihi: 16.07.2015 Resmî Gazete Sayısı:29418)



- İçme ve Kullanma Suyu Temini ve Dağıtım Sistemleri Hakkında Yönetmelik (Resmî Gazete Tarihi: 12.10.2017 Resmî Gazete Sayısı: 30208)

**Tüzükler;**

- Yeraltı Suları Tüzüğü (Resmî Gazete Tarihi: 08.08.1961 Resmî Gazete Sayısı: 29115)
- Tarım Arazilerinin Korunması, Kullanılması ve Arazi Toplulaştırmasına İlişkin Tüzük (Resmî Gazete Tarihi: 24.7.2009, Resmî Gazete Sayısı: 27298)

Büyükşehir Belediyesi kapsamında kurulmuş olan Su ve Kanalizasyon İdarelerinde CBS biriminin kurulmasını gerekli kılan mevzuat şu şekildedir.

- a. İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerindeki Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği Teknik Usuller Tebliği (Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından 16.07.2015 tarih 29418 sayılı resmî gazetede yayınlanmıştır)

Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) veri tabanının kurulması

MADDE 7 – (1) İdareler tarafından mevcut altyapı tesisleri ile üst yapıların sürdürülebilir bir şekilde işletilmesi ve korunması maksadıyla CBS veri tabanı kurulur ve idare tarafından belirlenen sürelerde güncellenir.

(2) CBS veri tabanının kurulmasında aşağıdaki hususlar dikkate alınır:

a) CBS spatial bir veri tabanı ile tasarlanır. CBS veri tabanına aktarılacak alt yapı tesisleri ve donatıları akıllı obje niteliğinde olmalıdır.

b) CBS veri tabanında; abone bilgi sistemi ve coğrafi adres bilgi sistemi, ulusal adres veri tabanı ile entegre edilecek şekilde tasarlanır.

c) İdareler, her bir binanın o binaya ait olan kimlik numarasını, bina içindeki abonelerden birine ait olan abone numarasını, tarihli fotoğrafını, binanın herhangi bir köşe koordinatını ve diğer nitelik bilgilerini sahadan toplar ve CBS veri tabanına kaydeder.

ç) Abone veri tabanı ile CBS veri tabanı bilgileri eşleştirilir ve uyumlu bir şekilde bilgi akışı sağlanır.

d) Mevcut veriler sayısallaştırılarak CBS veri tabanına kaydedilir, mevcut verilerin yetersiz olduğu durumlarda çeşitli teknolojik cihazlarla tarama, kazı gibi yöntemlerle şebeke doğrulaması yapılır.

e) İdareler, yeni inşa edecekleri altyapı tesislerinin iş sonu projelerini sayısal ortamda, spatial yapıda yapar ve CBS veri tabanına aktarır.

f) İdareler, CBS veri tabanını doğrulama ve/veya güncelleme maksadıyla arıza onarımı yaptıkları her kazıda, üç boyutlu koordinat alımı yaparak sistem elemanlarına ait çap, et kalınlığı, malzeme türü gibi bilgileri alarak CBS veri tabanına kaydeder.

b. İçme ve Kullanma Suyu Temini ve Dağıtım Sistemleri Hakkında Yönetmelik (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 12.10.2017 tarih 30208 sayılı Resmî gazetede yayınlanmıştır.)

Su yönetiminde kayıp/kaçakların düşürülmesi ile ilgili kanun aşağıda belirtilmiştir. Ayrıca Türkiye'deki su ile ilgili kurumlar ve sorumluluklarını Ek-1'de yer alan tabloda paylaşılmıştır.

MADDE 48 –(1) Su yönetiminde kayıp kaçakların düşürülmesi ile ilgili olarak içme suyu şebekesinde meydana gelen kayıpları azaltmaya yönelik çalışmalar, mevcut şebekenin incelenmesi, hidrolik modellemesi, kontrol edilebilir ve ölçülebilir izole alt bölgelerin (DMA) oluşturulması, CBS ve SCADA sistemleri yoluyla sürekli izlenmesi, kayıp-kaçakların bölgesel ve noktasal olarak tespit edilmesi, basınç yönetiminin yapılması, normal abone ve yüksek tüketimli abonelerin sayaçlarının durum tespitinin yapılması işlerini kapsar. Bu kapsamda yapılacak işlere dair detaylar Ek-3'te belirtildiği şekilde yapılır.

(2) Şebekede su kayıplarının düşürülmesi için yapılacak çalışmalarda, 8/5/2014 tarihli ve 28994 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerindeki Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği ile İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerindeki Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği Teknik Usuller Tebliğinde yer alan usul ve esaslara uyulur.

### **2.3. Türkiye'deki Su ve Kanalizasyon İdarelerine Genel Bakış**

Resmî Gazete'de 10.07.2004 tarihinde yayımlanarak yürürlüğe giren 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu'nun üçüncü maddesinin a bendine göre, büyükşehir belediyesi en az üç ilçe veya ilk kademe belediyesini kapsayan, bu belediyeler arasında koordinasyonu sağlayan; kanunlarla verilen görev ve sorumlulukları yerine getiren, yetkileri kullanan; idari ve mali özerkliğe sahip ve karar organı seçmen tarafından seçilerek oluşturulan kamu tüzel kişisidir. Su ve kanalizasyon idarelerinin önemi, 1981 yılında 2560 sayılı kanunla İstanbul Valiliği bünyesinde kurulan İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSKİ) olmuştur. 1984 yılında İstanbul ili büyükşehir belediye bünyesine katılmış ve diğer büyükşehir belediyelerine de uygulanmıştır (Eğerci 2006).



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Tekirdağ ili, 26° 43'- 28° 08' doğu boylamları, 40° 36'- 41° 31' kuzey enlemleri koordinatları üzerinde bulunmaktadır (Baykal 2007).

Tekirdağ, Marmara Bölgesi'nin Trakya'da bulunan 11 ilden biridir. Güneyinde Marmara Denizi sınırı ile kuzeyde ise Karadeniz'e kadar uzanmaktadır. Tekirdağ ili yüzölçümü 326 km<sup>2</sup>'dir.

Tekirdağ Büyükşehir Belediyesinin 2014 yılında fiilen faaliyete geçmesiyle birlikte Büyükşehir Belediyesinin bağlı kuruluşu olan Tekirdağ Su ve Kanalizasyon Genel Müdürlüğü'nün yapılanması süreci başlamıştır. Bu doğrultuda çalışma, TESKİ sorumluluk alanında bulunan Çerkezköy ilçesi, İstasyon mahallesi alanını kapsamaktadır.

Şekil 3.1'de genel hatlarıyla materyal ve yöntem şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Materyal ve yöntem şematik gösterimi

Maden Tetkik Arama' dan alınan 1/25000 ölçekli jeoloji ve fay haritaları kullanılarak su ihtiva etmesi yüksek olan jeolojik birimlerin sürekliliğine bakılmış ve uygun su kuyusu yerlerinde bu kritere de dikkat edilmiştir.

Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi'nin veri havuzundaki veri setinden, il-ilçe idari sınırları, yapı-nüfus bilgileri, 1/1000, 1/5000 ve 1/25000 ölçekli jeoloji haritaları, 1/5000 ölçekli fay haritası, 1/25000 ölçekli topoğrafya haritaları kullanıldı.

Vektör veri setinden, il, ilçe idari sınırları, yapı bilgileri veri tabanında kullanılmak üzere hazır olduğu için herhangi bir işlem yapılmamıştır. Raster veri olarak 1/1000, 1/5000 ve 1/25000 ölçekli jeoloji haritalarının öncelikle referanslandırılması, sonrasında da akıllandırılması sağlanmıştır (Ayas 2015). Veri setinin farklı ölçeklerde olmasının temel sebebi, imar planlarına göre olacak alanlarda önce jeolojik-jeoteknik çalışmaların olması sonrasında ise planlı yapılaşmanın ortaya çıkmasıdır. 1/1000 ve 1/5000 ölçekli plan verilerinde ise herhangi bir işlem yapılmamıştır.

Tekirdağ Su ve Kanalizasyon Genel Müdürlüğü'nün veri havuzundaki içme suyu sağlayan kuyu bilgileri, dinlendirme havuz bilgileri, beslenen havza bilgileri kullanılmıştır. Bu verilerden kuyu koordinat verileri kullanılarak akıllandırılması Netcad ortamında yapılmıştır (Anonim 2019b). TESKİ' nin 2018 yılına ait genel verileri Çizelge 3.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Tekirdağ Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü, 2018 yılına ait genel verileri (TESKİ 2018)

<b>Tekirdağ Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü</b>	
Hizmet Verilen Nüfus	1.005.463 (TÜİK-2017)
Toplam Hizmet Alanı	6.313 km <sup>2</sup>
Abone Sayısı	528.353 adet (Temmuz-2018)
İçme Suyu Hatları Uzunluğu	4.910 km
Su Depolarının Sayısı	349 adet
Su Depolarının Hacmi	130.860 m <sup>3</sup>
İçme Suyu Arıtma Tesisi Sayısı	10 adet
İçme Suyu Arıtma Kapasitesi	61.766 m <sup>3</sup> /gün
Günlük Ortalama Su Arzı	180.000 m <sup>3</sup>
Yıllık Su Arzı (2017)	65.500.000 m <sup>3</sup>
Su Kaynakları Verimliliği	107 milyon m <sup>3</sup> /yıl
Atık Su Suyu Arıtma Tesisi Sayısı	18 Adet
Atık Su Arıtma Kapasitesi	247.911 m <sup>3</sup> /gün
Arıtılan Atık Su Miktarı (2017 Yılı)	35 milyon m <sup>3</sup>
Bütçe (2018)	505 milyon TL
Yatırım Bütçesi (2018)	209 milyon TL

### 3.1.1. Araştırma Alanı

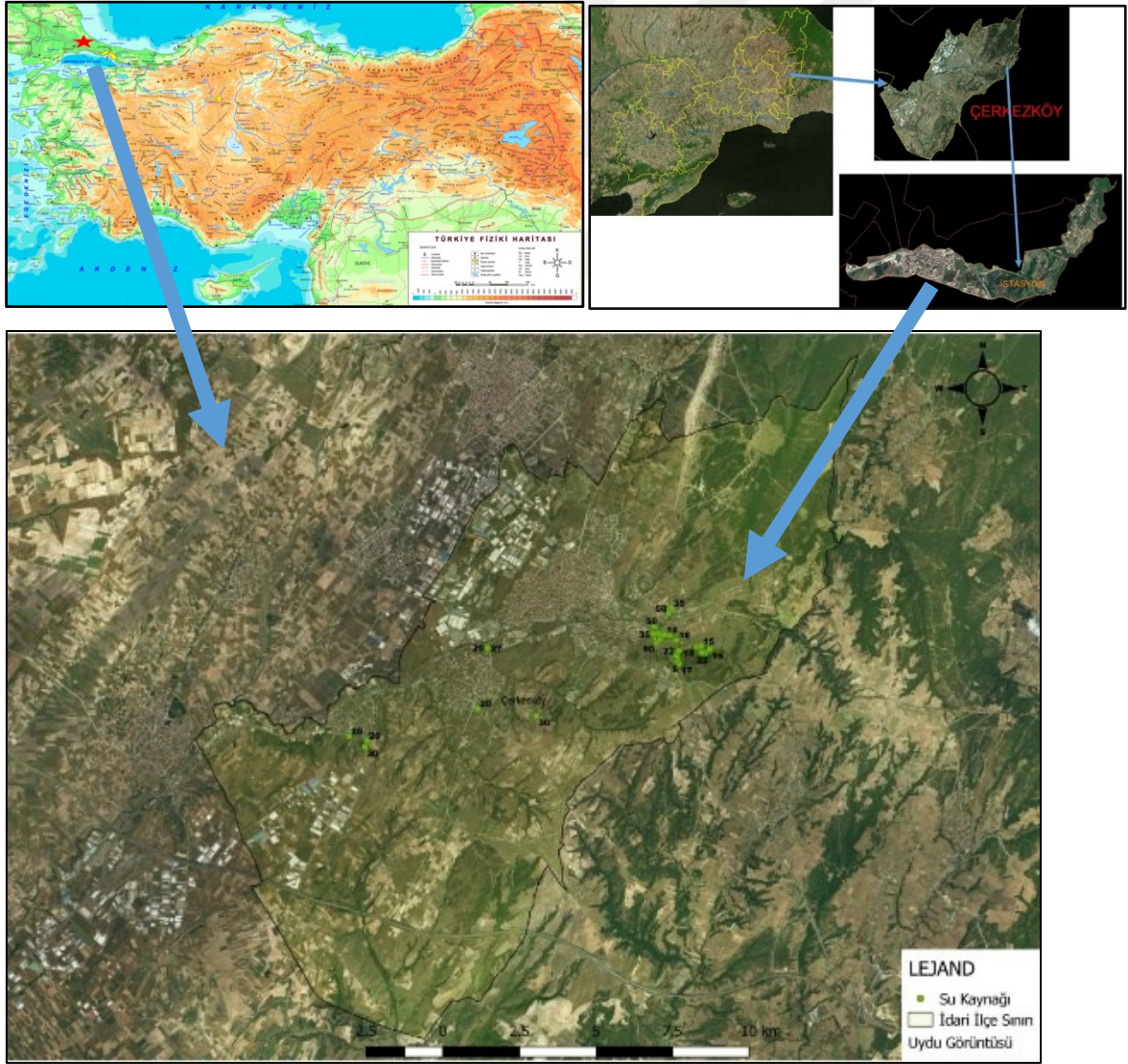
Tekirdağ ili, 26° 43'- 28° 08' doğu boylamları, 40° 36'- 41° 31' kuzey enlemleri koordinatları üzerinde bulunmaktadır (Anonim 2019b). Araştırma alanı belirlenirken, bölgenin topoğrafyasından havza modeli çıkarılmıştır. Bu çalışma yapılırken, en yüksek noktaların

birleştirilmesiyle çalışma yapılacak alanın büyüklüğü belirlenmiştir. Çalışma alanına ait özellikler Çizelge 3.2’ de paylaşılmıştır.

Çizelge 3.2. Çalışma alanının özellikleri

Çalışma Alanı	14.4 km <sup>2</sup>
Çalışma Alanı Çevresi	15.7 km
Çalışma Alanının En Yüksek Noktası	213 m
Çalışma Alanının En Düşük Noktası	157 m

Çerzekköy ilçesi, konum olarak güneybatıda Çorlu İlçesi, batıda Kırklareli’nin Lüleburgaz İlçesi ile doğu ve güneyde İstanbul ilinin Çatalca ve Silivri İlçeleri ve kuzeyde Tekirdağ ilinin Saray İlçesi ile çevrilidir. İlçe, il merkezine 56 km, İstanbul’a ise 110 km. uzaklıktadır (Anonim 2019b). Çalışma alanı Şekil 3.2’ de gösterilmektedir.



Şekil 3.2. Çalışma alanı ve içme suyu istasyonlarının konumu

Akdeniz ikliminin de etkileri görülen Tekirdağ sahil şeridinde yaz ayları sıcak, kış ayları ise ılıman bir hava yaşanmaktadır. Kar yağışı bölgede az olması sebebiyle toprak örtüsü genelde yağmur suyu ile karşılaşmaktadır. İklimin mutedil olduğu ziraatın yapılmasını kolaylaştırmaktadır. Tekirdağ ili'nde ortalama yağış genel olarak en az ağustos, en fazla ise aralık aylarında rastlanmaktadır (Anonim 2019c).

Bölgenin iç kesimlerinde karasal iklim etkisini göstermektedir. Yaz ve kış aylarında rüzgârlıdır. Egemen ve devamlı rüzgâr poyraz, ikinci dikkate değer rüzgâr lodos olmaktadır. Meriç nehrinden giren, bölgenin batısındaki il ve ilçelerde hâkim olmaktadır. İlin sahil kesiminde kısa süreli olarak etkili olmaktadır (Anonim 2019c).

Yağış ve sıcaklık bir bölgenin iklimi ile ilgili en önemli iki iklim değişkeni olmaktadır. Yağış aynı zamanda hidrolojik değişkenlerin de en önemlilerinden birisi olmaktadır. Atmosferden yeryüzüne kar veya yağmur formunda düşen yağışın şiddeti ve miktarı, o bölgenin iklimini belirleyen ve en önemli unsurları olarak görülmektedir (Robinson 2014). Çizelge 3.3' de Devlet Su İşleri'nin yaptığı çalışmaların havza bazındaki yıllık toplam yağış miktarları verilmiştir.

Çizelge 3.3. Trakya Bölgesi'ni oluşturan havzaların yıllık toplam yağışları (Anonim, 2019c).

Havza No	Havza Adı	Havza Alanı (km <sup>2</sup> )	Toplam Yağış (mm)	Toplam Yağış (hm <sup>3</sup> )
1	Meriç-Ergene Havzası	14486	604.5	8786,5
2	Kuzey Marmara (Trakya) Havzası	9109.3	686.4	6252,6

### 3.1.2. Toprak ve topoğrafya

Tekirdağ ili geneli topoğrafyası az eğimli düzlüklerden oluşmaktadır. İlin kuzeyine doğru gidildikçe arazi engebesi artmaktadır. Bölge topoğrafyası Büyükyoncalı, Bahçeoğlu ve Çerkezköy uzanımında vadi oluşturan, ortalama 150-200 m altındaki kotlarda olduğu belirtilmektedir. Arazi kullanım, yerleşime göre bakılırsa, eğimin en az olduğu yerlerde yerleşim bulunmaktadır. Çorlu Deresi ana kolu, vadi boyunca alüvyonu yüksek topraklar bulunmaktadır. Bu toprak tipinin özellikleri, kalker yönünden zayıf ve kahverengi topraklardır. Bu topraklar kuru tarım ve mera alanı olarak kullanıldığı da belirlenmiştir. Bölgedeki alüvyal topraklar, tüm bitki çeşitlerini yetiştirmeye elverişli toprak çeşidindedir (Anonim 2019d).

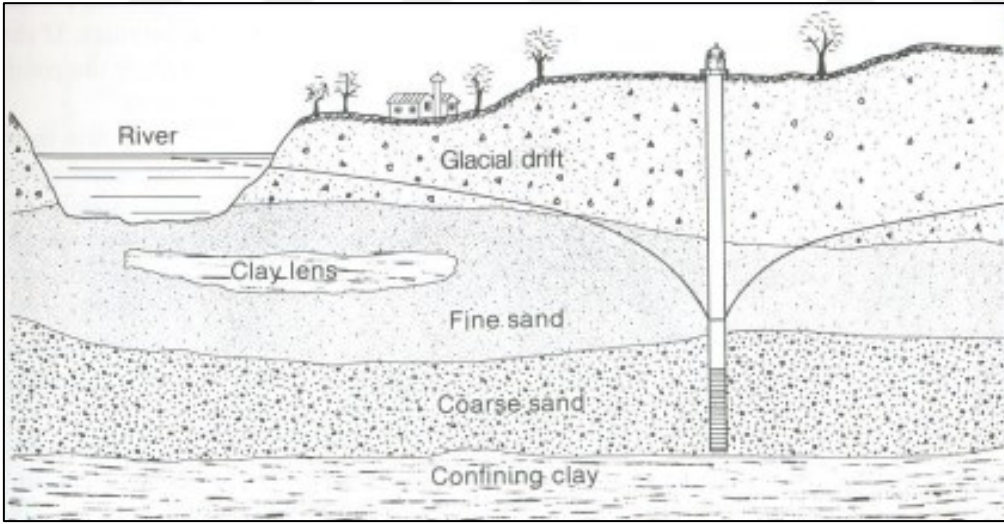
### 3.1.3. Jeoloji ve hidrojeoloji

Trakya Bölgesinin genel jeolojisi tortul kayalardan oluşmaktadır. Bölgenin kuzeyindeki dağlık olan Istranca kısmında metamorfik ve magmatik kayalar yer almaktadır. Kuzey Anadolu Fay Kuşağı'nın batısı bu alanda bulunmaktadır. Bölgedeki aktif faylardan kaynaklı yıkıcı deprem olma olasılığı oldukça yüksektir. 1999 Marmara depremleri bölgenin depremselliği açısından oldukça önemli ve güncel konular arasında bulunmaktadır (Ketin 1977).

Bölgenin genelinde hâkim olan sedimanter kayalardan kumtaşı, konglomera, çakıltaşı, silt taşı ve kil taşı yüzlek vermektedir. Bu kayalar Danişmen formasyonu olarak adlandırılmakta, su tutma potansiyeli de oldukça yüksek olmaktadır. Bölgenin içme suyu ağırlıklı olarak Danişmen formasyonundan sağlanmaktadır (Ketin 1977).

Ergene havzası içerisinde yer alan çalışma alanının DSİ verilerine göre 2018 yılı su potansiyeli 154.38 hm<sup>3</sup>/yıl olarak ve bu veri ışığında çalışma alanının akifer cinsleri ile ilgili bilgiler aşağıda paylaşılmıştır (Anonim 2019e).

Ergene Nehri'nin üzerinde bulunan çalışma alanımızda iki farklı tipte akiferden su pompajı yapılmaktadır. Yüzeğe yakın olan yerlerde "Serbest Akifer" Şekil 3.3'deki gibi keson kuyular yardımıyla su çekilmesi yapılmaktadır.

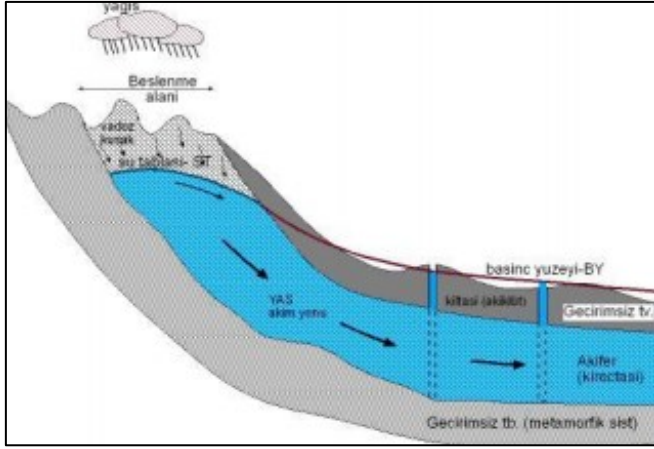


Şekil 3.3. Serbest akifer (Yenigün, K. 1995)

Daha derinlerde olan yerlerde Basıncılı Akifer'den su çekimi yapılmaktadır. Şekil 3.4'de gösterildiği gibi derin ve maliyeti yüksek su kuyuları yapılmaktadır. Geçirimsiz tabanla alttan sınırlı, üzerinde geçirimsiz örtü bulunmayan doymuş kuşaklara serbest akifer denilmektedir



Geçirimsiz tabaka ile sınırlandırılmış geçirimli bir birimde basınçlı yeraltı suyu bulunuyorsa, bu sisteme basınçlı akifer denilmektedir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Basınçlı akifer (Yenigün K. 1995)

Suyu içeren jeolojik formasyonların genel özelliği büyük taneli kum taşı gibi kaba taneli olmasıdır. Geçirimsizlik, gravite ve su tablasının üzerindeki yük ile ilgilidir. Gözeneklilik ise formasyonun tane büyüklüğü ile ilgilidir.

### 3.1.4. Nüfus

Tekirdağ, son yapılan sayımla nüfusunun 906.732 kişi olduğu paylaşılmıştır. Çerkezköy ilçesinin nüfusu ise 113.134 kişidir. Türkiye geneline göre il genelinde nüfus artışı düşüktür. Nüfusun yerleşik bölümde kalmasının en önemli sebepleri arasında turistik özellikleri, ticari ve sanayi gelişime uygunluğu olmaktadır (Anonim 2019e).

## 3.2.Yöntem

Teknolojinin her alanda kendini göstermesi ile birlikte, su ve kanalizasyon idarelerinde de su ve atık suyla ilgili akıllı su yönetimi uygulamalarının yaygınlaşmaya başlamıştır. Hâlihazırda kullanılmakta olan uygulamaların, yeni teknolojilerin ve alternatif modellerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Başa 2017). Çalışma sırasında kullanılan yöntemler aşağıda verilmiştir.

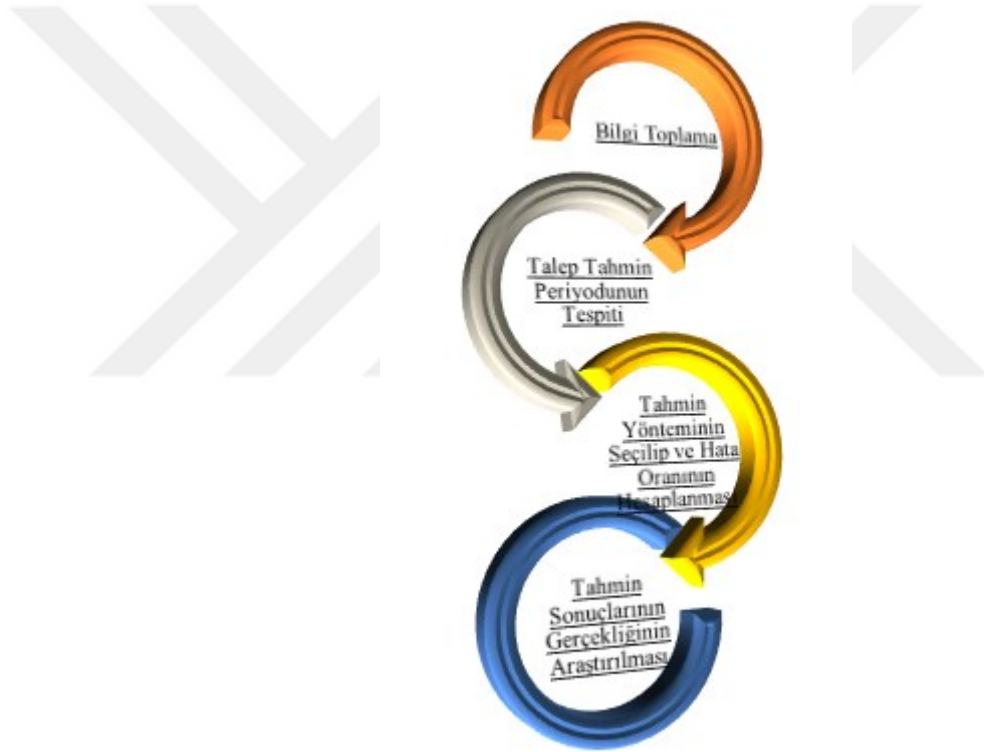
### 3.2.1. Projeksiyon tanımlaması bulguları

Geçmiş dönemden elde edilen verinin analiz edilerek gelecek dönemlerde nasıl olabileceğinin görebilmeyi ve duruma göre önlem almayı hedefleyerek yapılan çalışma olarak nitelendirilmiştir. Tahminlerin doğru olabilmesi için bilimsel çalışmalara dayandırılması

gerekmektedir. Tahminler esas alınarak, yapılacak yatırımlara veri olması hedeflenmiştir. Planlama ve kontrolün etkili olması için tahminlere ihtiyaç bulunmaktadır (Ağuş 2011).

TESKİ 2014 yılındaki faaliyet raporunda şehrin su, nüfus, altyapı ile ilgili birçok parametreyi belirlemiş olup nüfus ve su tüketim ilişkisini trend analizi metodunu kullanmakta olması nedeniyle bu çalışma sırasında trend analizin kullanılması uygun görülmüştür (TESKİ 2014).

Trend analizi araştırmasında sırasıyla Bilgi toplama, Talep tahmin periyodunun tespiti, Tahmin yönteminin seçimi ve hata tespiti, Tahmin yönteminin seçilip hata oranının hesaplanması ve Tahmin sonuçlarının Gerçekliğinin Araştırılması olarak belirlenmiş ve Şekil 3.5 de kategorize edildiği gibi çalışmalar yapılmıştır (Anonim 2019f).



Şekil 3.5. Trend analizi yöntemin araştırılmasında yapılan iş akışı

Araştırma alanı 2007-2018 nüfus verisi kullanılarak, trend analizi yöntemi, kantitatif uygulama ve zamana bağlı değişimleriyle 2050 yılına kadar ki nüfus projeksiyonu yapılmıştır. Benzer olarak, 2014-2018 su tüketim verisi kullanılarak, trend analizi yöntemi, kantitatif uygulama ve zamana bağlı değişimleriyle 2050 yılına kadar ki su tüketim projeksiyonu yapılmıştır (Kiracı, 2015). Trend analizi formülü aşağıda paylaşıldığı gibi belirlenen yıl bazında ağırlıklı ortalama da alınarak yapılmıştır (Cosun 2009).

$$\text{Eğim Yüzdesi: Analiz Yılı / Baz Alınan Yıl x 100 (Anonim, 2020a)} \quad (1.1)$$

TÜİK' den temin edilen veri seti, Tekirdağ ili Çerkezköy ilçesi, İstasyon mahallesi 2007-2018 yılları arasındaki nüfus veri setidir. Veri setinin dinamik yapısı trend analizi için uygun görülmüştür.

Yıldız 2020 çalışmasında belirttiği gibi kentlerin %77 sinin 2050 yılına kadar iklim değişikliğinden çok ağır etkileneceğini belirtmiştir (Yıldız 2020). Bu çalışmada projeksiyon tanımlamasında 2050 yılına kadar ki zaman dilimine göre çalışılmıştır.

Tampon bölgeler oluşturulurken içme suyu kuyu yerlerinin belirlenmesinde yeraltı suyu koruma alanı seviyelerinin dünyadaki ortalaması dikkate alınmıştır. Bu ortalama Avustralya'da 10 km çapta iken, Almanya'da 100 m çapta seyretmektedir. Türkiye, bu alanlarda 150 m yarıçap ile belirlenmiştir (Chave 2006). Fakat çalışmamızda sürdürülebilir su kaynakları ön planda olduğu için yarıçapı 125 m olarak kullanılmıştır.

### **3.2.2. Su Yönetimi Bilgi Sistemi**

Su yönetim bilgi sisteminin kurulmasının temel amacı sınırlı olan su kaynaklarının etkin ve verimli bir şekilde kullanımının sağlanması ve suyun akıllı yönetimine yönelik bir çalışma olması amaçlanmıştır. Yeni akıllı su yönetim bilgi sistemlerinin kurulması mevcut su kaynaklarının yönetiminin yanında geleceğe yönelik sağlıklı içme ve kullanma suyu temini ve vatandaşlara sunulan hizmet kalitesinin artırılması hedeflenmiştir.

Elektronik olarak bir bilgisayar sisteminde depolanan yapılandırılmış bilgi veya veriden oluşan düzenli koleksiyonlara veri tabanı denilmektedir. Çalışmada kullanılacak veri setlerinin temininden önce hangi veri tabanı programının kullanılacağına karar verilmesi gerekmektedir. Bu durumda Netcad yazılımları ile açık kaynak kodlu QGIS yazılımının ortaklaşa kullanabileceği, konum bilgisini tutabilen, açık kaynak kodlu ve güvenilir veri tabanı yazılımı olan "PostgreSQL" yazılımı kullanılmıştır (Anonim 2020b).

PostgreSQL veri tabanı kullanmanın avantajları;

- \*Açık kaynak kodlu olması,
- \*Bakım maliyetlerinin düşük olması,
- \* Kullanıcı sayısı kısıtlamasının olmaması,

\* Coğrafi konum bilgilerini tutabilmesi,

Temel sebepleriyle “PostgreSQL” veri tabanı seçilmiştir.

### 3.2.2.1. Veri temini

Çalışmaya başlamadan önce Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi’ne bağlı kuruluşu olan Tekirdağ Su ve Kanalizasyon Genel Müdürlüğü’ne ait gizli olan veri setleri kullanılacağından Resmî olarak izin alınmasına ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir. Ek-3 ve Ek-4’de Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi’nden, Ek-5’de Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi’ne bağlı Su ve Kanalizasyon İdaresi’nden alınmış olan Resmî izinler paylaşılmıştır.

Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi’ne bağlı Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesi Başkanlığı’ndan temin edilen 1/1000, 1/5000 ve 1/25000 ölçekli yerleşime uygunluk ve jeoloji haritaları, güncel olarak kullanılan veri setleri olduğundan herhangi bir düzenleme ihtiyacı duyulmamıştır.

Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi’ne bağlı İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı’ndan temin edilen 1/1000 ve 1/5000 ölçekli plan, hâlihazır, ortofoto, yükseklik harita modeli ve numarataj veri setleri güncel olduğundan herhangi bir düzenleme ihtiyacı duyulmamıştır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın yürüttüğü gerçek (true) ortofoto projesi 2015-2017 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. Proje, ülkenin birçok ihtiyacına yönelik olarak hazırlanan bir proje olmakla birlikte, yerel yönetimlerin kullanımına sunulan birçok veri seti, bu çalışma da kullanılmıştır.

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü’nün 1/25000 ölçekli fay haritası ve 1/25000, 1/100000 ölçekli jeoloji haritalarının, toplanan diğer veri setleri ile çalışabilmesi için coğrafi olarak kodlandırılması (geocoding) gerekmektedir (Owusu 2018). Metaverisi bulunmaktadır.

Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü’ne bağlı Emlak ve İstimlak Dairesi Başkanlığı bünyesinde yer alan Coğrafi Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğü’nden temin edilen veri düzenlenmesinde kurum içerisindeki iş ve işlemleri de göz önünde bulundurarak Tekirdağ ili, Çerkezköy ilçesindeki altyapı tesislerine ait sayısal, raster ve sözel verilerin temin edilmesi olmuştur. Temin edilen veriler önceki yıllarda yapılan çalışmalardan alınan kurum verileridir. Hâlihazır, numarataj verileri Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi ile birlikte yapılan çalışmalardan alınmıştır. İçme suyu hat bilgileri çoğunluğu personel bilgisayarındaki sayısal veriden, içme suyu bilgileri saha personelinden ve yatırım

planları TESKİ bünyesindeki teknik birimlerden temin edilmiştir. Farklı formatta bulunan verilerin aynı formata çevrilme çalışmasına başlanılmıştır.

Temin edilen veriler farklı personel tarafından kendi anlayabilecekleri formatlarda hazırlandığından öncelikle bu verilerin analiz edilerek, hataları ve eksikleri tespit edilerek sınıflandırılmıştır. Yapılması planlanan analizlere göre mevcutta kullanımda olan masaüstü ve web yazılımları ile ilgili çalışmalar organize edilmiş, iş gücü planlaması ve iş akışları önem sırası belirlenmiştir. Yapılan veri analizi iş gücü organizasyonu ve iş akışına göre sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma masaüstü ve web yazılımı olarak iki gruba ayrılmaktadır.

### 3.2.2.2. Veri analizi

Farklı birçok tipte verinin toparlanmasının ardından, yapılacak olan veri tabanı tasarımında hangi verilerin hangi verilerin hangi tipte depolanıp, analiz yapılacağı ile ilgili çalışmalara başlanmıştır. Veri olarak vektör ve raster veriler bulunmaktadır (Tecim 2008).

Çalışmada raster veri setinden başlanarak, coğrafi referanslı olmayanların coğrafi referanslarının tamamlanması yapılmıştır (Tecim 2008).

Veri tabanı modellemesinde raster verilerin online olarak paylaşılmasını sağlayacak dosya sunucusu için ara yüz hazırlanmış ve Netcad masaüstüne tanıtımı yapılmıştır. Bu sayede çalışan personelin ihtiyaç duyduğu veriye anında ulaşması sağlanmıştır.

Veri analizinde aşağıda verilen yol izlenmiştir (Şahap 2020);

- Veri modelinin belirlenmesi
- Verinin güncelliğinin belirlenmesi
- Projeksiyonun belirlenmesi
- Topolojik hataların belirlenmesi
- Konum doğruluğunun belirlenmesi
- Altyapı tesisine ait sözel bilgilerin belirlenmesi
- Temin edilen verinin diğer verilerle ilişkisinin belirlenmesi

Yukarıda belirtilen analizlerin sonucu olarak;

- Veri modeline göre iş yükün çıkarılması
  - Vektörel veri;

Vektörel veri modelindeki tabaka yapılarının düzenlenerek gereksiz tabakaların temizlenmesi, kolay anlaşılabilir ve kontrol edilebilir tabaka yapısına göre düzenlenmesi

- Raster veri;

Raster verilerin sayısallaştırılması ve saha kontrollerinin yapılması

- Temin edilen verilerin sahadaki ile eşleşmesinin sağlanması
  - Bölgeyi ve teknik altyapı tesislerini bilen personelin belirlenmesi
  - Bu personel ile eksik ve iptal edilen hatların tespiti
- Projeksiyonun belirlenmesi
  - ED50 veya Lokal olarak temin edilen raster ve vektörel verilerin ITRF96 sistemine dönüştürülmesi
- Topolojik hataların belirlenmesi
  - Vektörel verilerdeki topolojik hataların giderilerek altyapı tesislerinin birbiri ile ilişkili bir bütün haline getirilmesi
- Konum doğruluğunun belirlenmesi
  - Altyapı tesislerinin saha kontrolleri ile konum doğruluklarının belirlenerek, düşük ve yüksek konum doğruluğu olarak sınıflandırılması
- Altyapı tesisine ait sözel bilgilerin belirlenmesi
  - Sözel bilgilerin belirlenerek her bir sözel bilginin ilgili CAD verisi ile ilişkilendirilerek veri tabanına işlenmesi
- Temin edilen verinin diğer verilerle ilişkisinin belirlenmesi
  - Altyapı tesislerinin mekân ( il-ilçe-mahalle-yol-yapı ) ilişkilerinin kurulması
  - Altyapı tesislerini oluşturan her bir elemanın birbiri ile olan ilişkilerinin belirlenerek kurulmasıdır.

Yukarıda belirtilmiş olan analiz sonucunda ki her madde içme suyu hatları için sözel bilgileriyle beraber mekânsal veri hazırlanmaya başlanmıştır. Çalışma sırasında bölgeyi bilen teknik personelin bilgisinden faydalanılmıştır. Mevcut verideki sorunlar ve düzenlenmesi; Mevcut verideki sorunların kaldırılması amacıyla aşağıdaki adımlar yapılmıştır.

- Tabaka yapısının, düzgün olmayan verinin, standart tabaka yapısına göre düzenlenmesi
- Farklı formatlarda ve standartlarda hazırlanmış olan verinin düzenlenmesi
- Verinin kalitesinin ve güncelliğinin bölgeyi bilen teknik personel ile tespitlerinin yapılarak güncelliğinin sağlanması

Şekil 3.6 da ki gibi hazırlanmış bir veri yapısında istenilen bilgiye ulaşmak oldukça güçtür. Bu veriyi hazırlayan personel dışında anlamak analiz etmek ve etkin bir biçimde kullanmak neredeyse imkânsız olduğundan bu veri yapısının düzenlenerek daha anlaşılabilir bir hale getirilmesi gerekmektedir. Şekil 3.6’da görüldüğü gibi burada altyapı tesislerinin en önemli unsurları olan kot bilgileri, birbiri ile olan ilişkisi, boru hatlarının bilgisi ve sözel bilgiye ait hiçbir detay bulunmamaktadır. Bu da bize işletilmesi esnasında altyapı tesislerinin yerin ne kadar derininde sorusuna cevap vermeyi zorlaştırmakta ve dolayısıyla bizim iş gücü, maliyet ve zaman kaybetmemize yol açmaktadır.

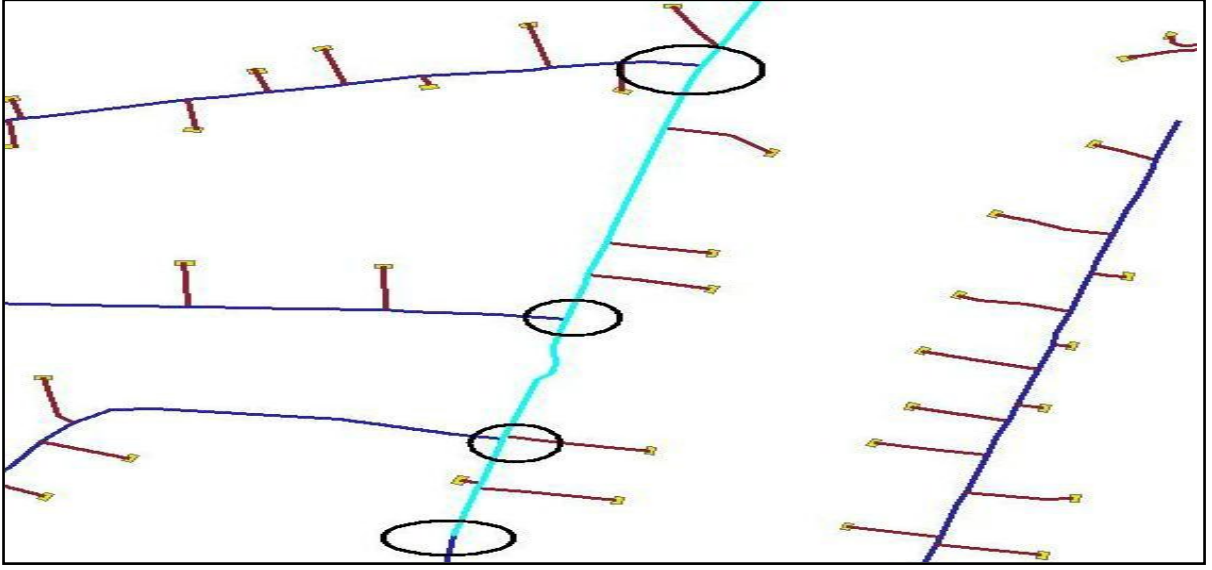


Şekil 3.6. Bozuk altyapı verisi

Topoloji, coğrafi bilgi sistemlerinde çok önemlidir. Coğrafi bilgi sistemi yapısı inşa edilirken, temin edilen yazılımın desteklediği veri çatısının topoloji yönünden sorunsuz olması, uygulamanın etkinliğini doğrudan etkilemektedir. Coğrafi bilgi sisteminin temelinde grafik ve sözel verilerin kendi içerisinde konuşabilmesi, iletişimde kalabilmesi, sistemden beklenen performansı direkt olarak etkilemektedir. Dolayısıyla, beklenen düzeyde bir coğrafi bilgi sisteminin veri ile doğrudan ilişkili olduğu gerçeği atlanmamalıdır (Anonim 2020c).

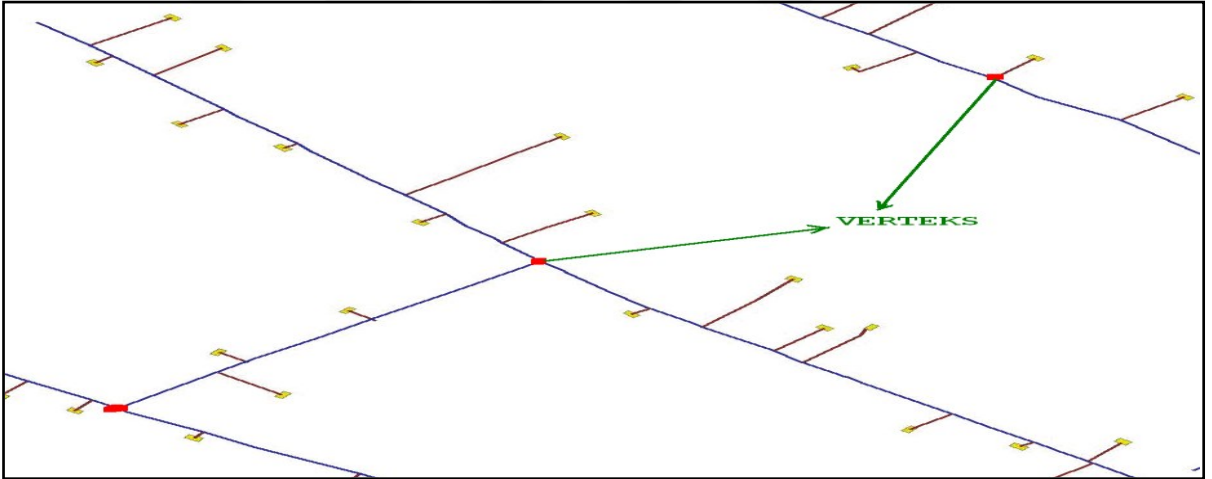
Bu çalışma sırasında temel yedi adet topolojik düzeltme yapılmıştır. Bu düzeltmeler verilerin birbirleri ile ilişki kurabilmesi içindir. Bunlar;

- İki çizgi veya nokta arası bir güzergâhı ifade eden altyapı tesisine ait hattı olarak ifade edilecektir (Şekil 3.7). Belirlenen çizgi üzerine gelen her nesnede doğruya bir kırık verilmelidir.



Şekil 3.7. Topolojik kural 1

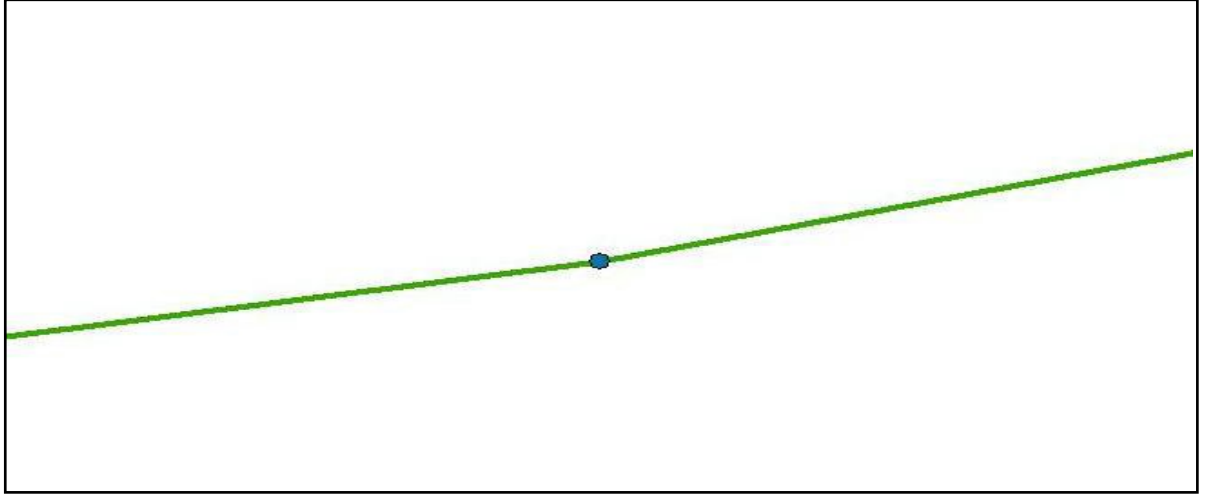
Hat tipinin değişmediği durumda tek çizgi olarak çizilmelidir. Kırık noktalarda vertex olmalıdır. Şekil 3.8’de gösterilmektedir.



Şekil 3.8. Topolojik kural 2

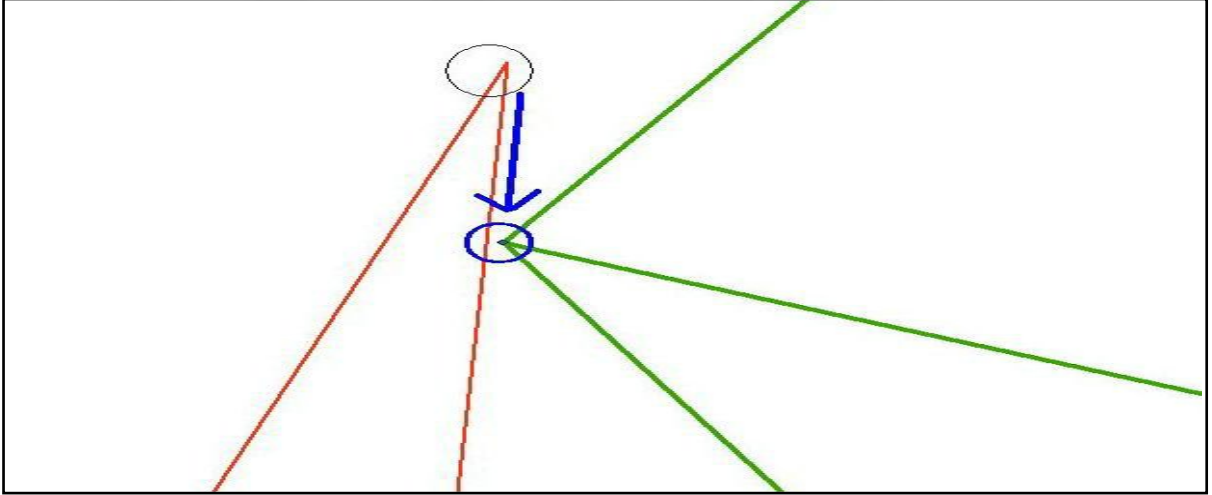
Eğer İki nokta arasında hat tipi değişirse; hat tipinin değiştiği noktada kırık atılmalıdır. Şekil 3.9’da gösterilmektedir.





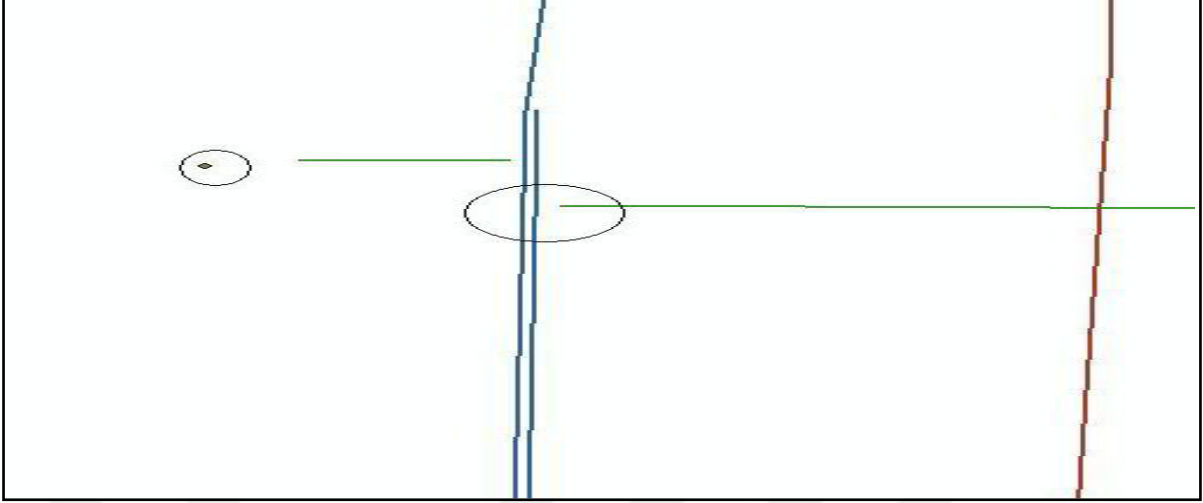
Şekil 3.9. Topolojik kural 3

Çizgiler arasında boşluk olmamalıdır ve objeler uç uca birleştirilmelidir. Şekil 3.10'da gösterilmektedir.



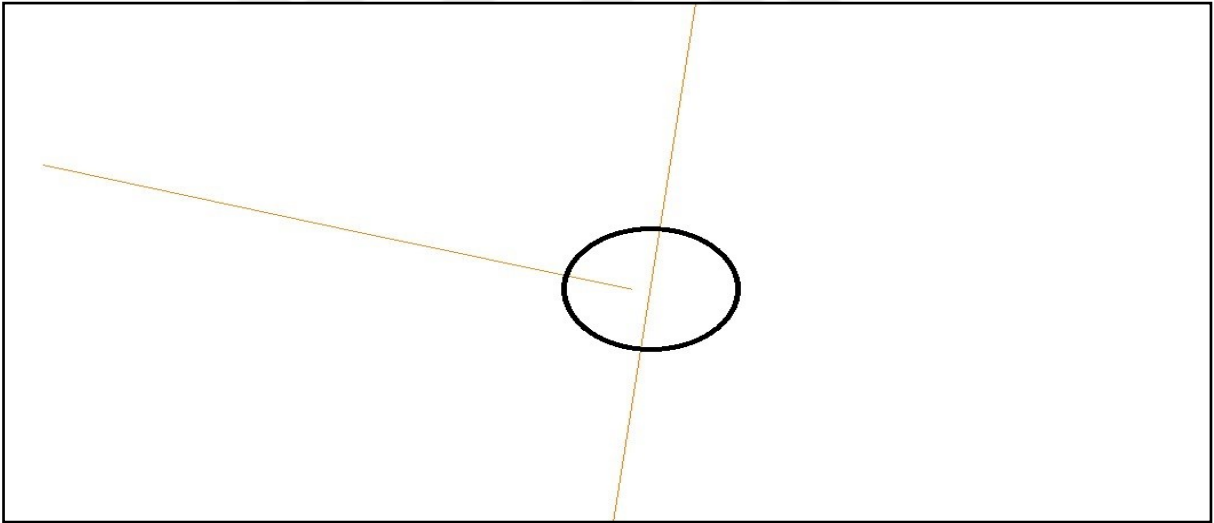
Şekil 3.10. Topolojik kural 4

Mevcut diğer hatlarla bağlantısı olmayan çizimler bulunmamalıdır. Şekil 3.11’de gösterilmektedir.



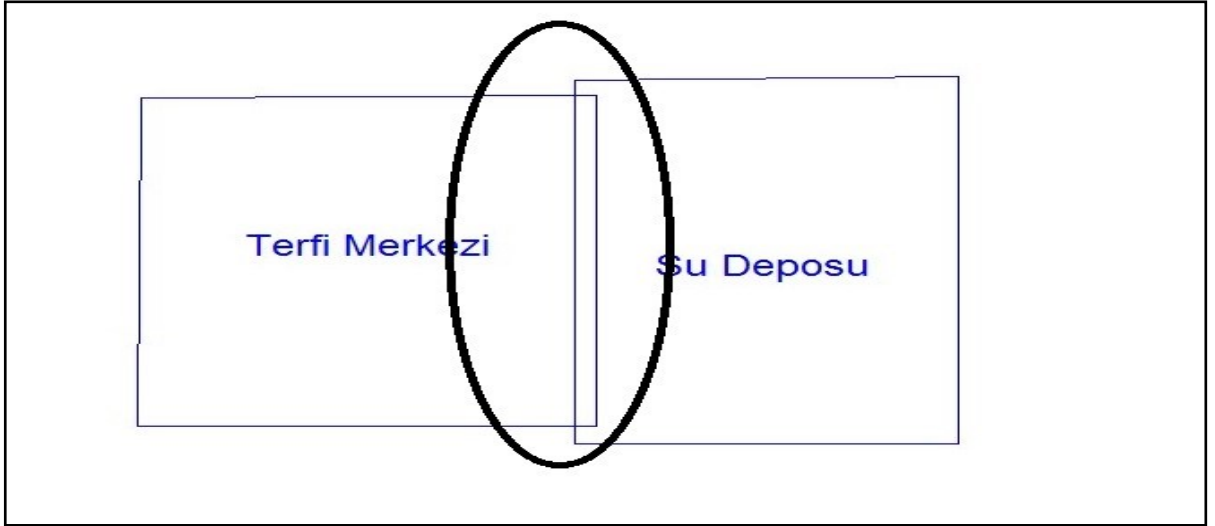
Şekil 3.11. Topolojik kural 5

Birbiri ile ilişkisi olan hatlar arasında boşluk olmayacak ve hattın dışına taşma olmamalıdır. Şekil 3.12’de gösterilmektedir.



Şekil 3.12. Topolojik kural 6

Depo, Arıtma Tesisi, Terfi Merkezi vb. alan (Poligon) olarak ifade edilen objeler iç içe girmemelidir. Şekil 3.13’ de gösterilmektedir.



Şekil 3.13. Topolojik kural 7

Yukarıda belirtilen topolojik hataları bulunan projelerin düzenlenerek veri tabanına girişleri yapılmaktadır. Bu sayede topolojik ilişki düzgün kurulmuş ve veri yapısı düzgün oluşturulmuştur.

Yapılan topolojik düzenlemelerden sonra, sorgulama, haritalama, analiz etme, görüntüleme, veri besleme gibi konuları çeşitli yazılımlar ile gerçekleştirmek gerekmektedir.

### 3.2.2.3.Yazılımlar

Tekirdağ Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü yaptığı CBS yatırımlarını ele alınırsa iki ayrı grupta incelemek gerekmektedir. Temin edilen verilerin düzenlenmesi, veri girişlerinin yapılabilmesi ve mekânsal veri formatına dönüştürülerek CAD verileri ile sözel verilerin entegre edilebilmesi için Netcad firmasının masaüstü yazılımı 7.6 versiyonundan ve Netigma 4.0 olan web uygulamasından yararlanılmıştır (Anonim, 2020d).

Özellikle idari amirlerin ve teknik olmayan personelin ihtiyaçlarını hızlı ve kolay bir biçimde karşılamak, sorgulamalar yaparak raporlar oluşturmak amacıyla Netcad firması tarafından geliştirilmiş olan netigma web yazılımı tercih edilmiştir (Anonim 2020d).

Masaüstü Yazılımın avantajları;

- Kurum çalışanları ve yüklenici firmalar tarafından hazırlanan verilerin büyük bölümünün NCZ formatında hazırlanıyor olmasından veri kaybının yaşanmaması,
- Kurum içerisindeki personelin yazılımı bilmelerinden veri temininin kolay olması,

- CAD verisine ihtiyaç duyan personel için, yazılımın GIS verisini CAD verisine çevirebilmesi,
- CBS için kullanılan GisAra ve VGA modüllerinin kullanım kolaylığı,
- Yazılımın taleplere göre geliştirilebilmesi ve diğer yazılımlar bütünleşme edilebilmesidir.

Yazılımın dezavantajları;

- Mekânsal verileri CAD verisine çevirerek sunması,
- Kullanıcılara sunulan GisAra modulünden, istenen verinin CAD olarak gelmesi sözel veriye ulaşılamamasıdır (Mekânsal veriye referanslar katmanından ulaşılabilmesi).

Web Yazılımın avantajları;

- Kullanım kolaylığı,
- Sahada ihtiyaç duyulabilecek temel mesafe ölçme, nokta yakala, alan kapatma, tematik harita oluşturmaları sağlayabilmesi,
- İl, ilçe, mahalle, yol bazlı altyapı tesislerine ait istatistik ve raporlar sunabilmesi, bu raporları Excel, Word vb. formatında çıkartabilmesidir.

Yazılımın dezavantajları;

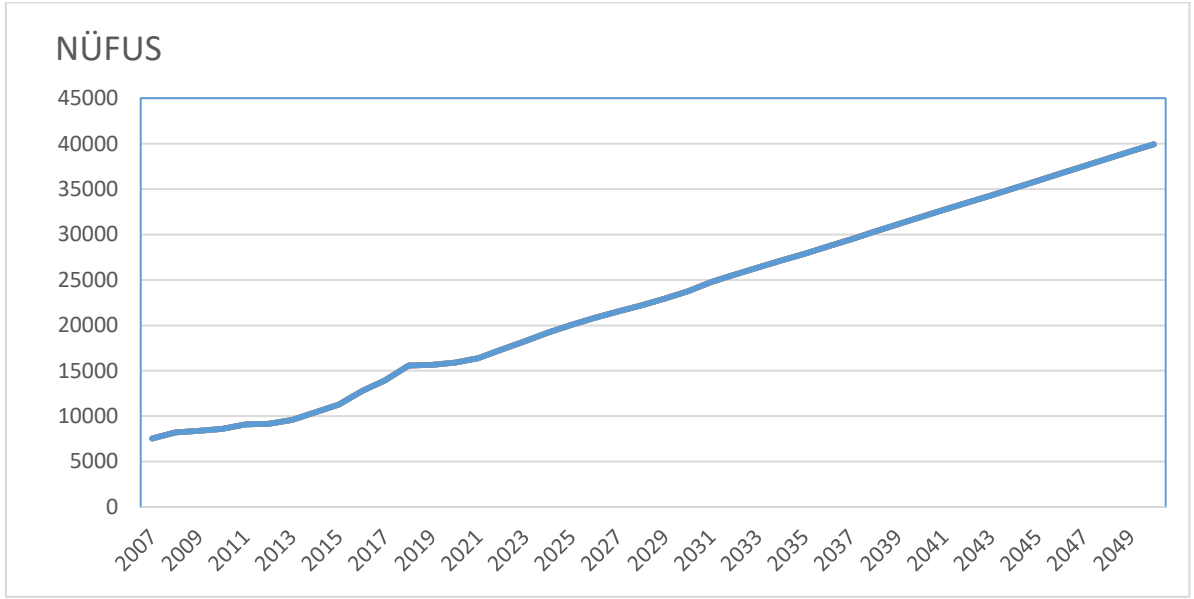
- Web haritalarının yavaş çalışması,
- Sembollerini ölçek büyüdüğünde gruplayamaması ve karmaşık bir görüntü meydana gelmesidir.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde çalışma sırasında elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

##### 4.1.Projeksiyon Tanımlaması Ait Bulgular

Çalışma alanı içerisindeki içme suyu kuyularından alınan veriler analiz edilmiş, gelecek nüfus ve su tüketim projeksiyonu yapılmıştır. Şekil 4.1. ve 4.2’de nüfus ve su tüketim projeksiyonlarına ait bulgular paylaşılmıştır.



Şekil 4.1. 2007-2018 nüfus analizi ve 2018-2050 nüfus projeksiyonu

Şekil 4.1.’de görülebileceği üzere nüfus yıldan yıla doğrusal bir artış göstermektedir. TÜİK 2019 veri setlerinde paylaştığı üzere Türkiye’nin nüfus artış hızı yıllık %1.5 olarak tespit etmiştir (Anonim 2020d).

2007 yılındaki nüfus verisi 7556 kişi olan çalışma alanımız 2018 yılında yapılan sayımda 15590 kişi olarak sayılmıştır. Yaptığımız gelecek projeksiyonunda nüfusun 2050 yılında yaklaşık 39950 kişi olması beklenmektedir. Çalışma alanımız veri setinden de görüldüğü gibi nüfusun % 256 oranında artması beklenmektedir

Nüfustaki artış su tüketim miktarını da benzer şekilde doğrusal artışa yol açtığı Şekil 4.2’de görülmektedir.

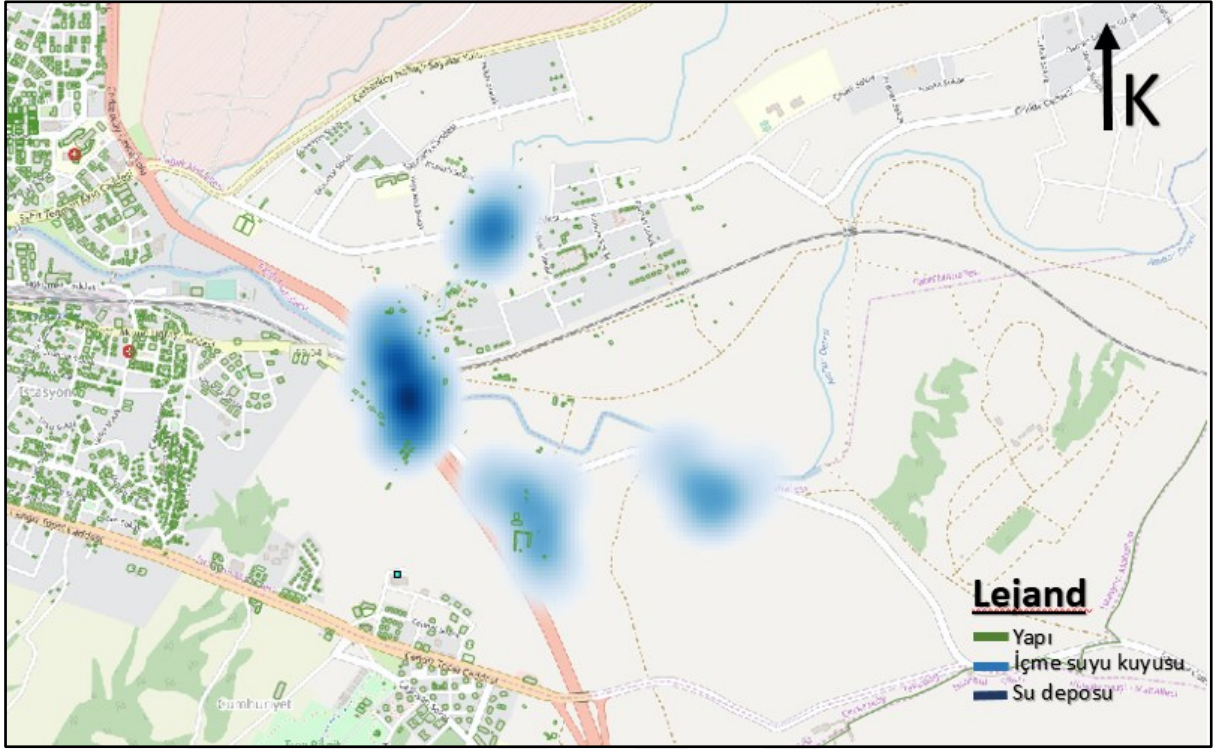


Şekil 4.2. 2014-2018 Su tüketim analizi ve 2018-2050 su tüketim projeksiyonu

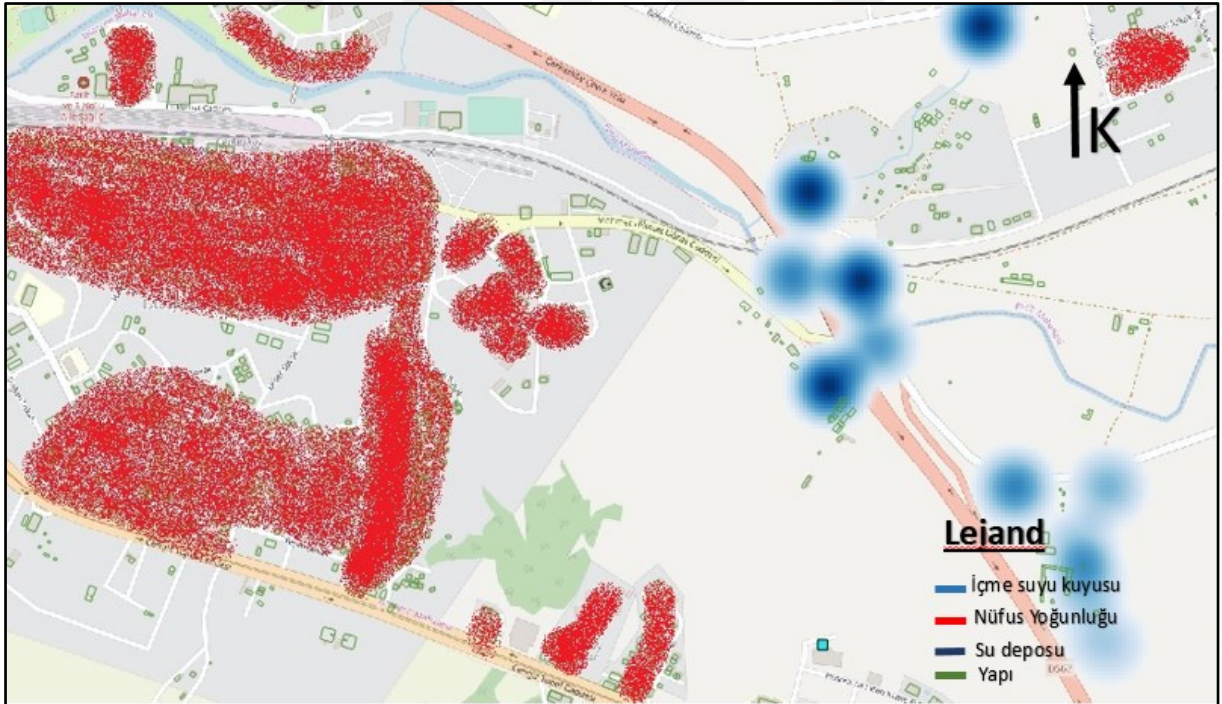
Çalışma alanımızın 2014 yılı su tüketim verisi 732168 m<sup>3</sup> 'den 2018 yılında 1075710 m<sup>3</sup>'e çıkmıştır. Yaklaşık %35'lik artışla su tüketimi de nüfusla birlikte arttığı görülmektedir. 2050 yılına kadar olan projeksiyonda 3965389 m<sup>3</sup> olması saptanmıştır. Bu da yaklaşık 2018 yılı su tüketiminin dört katı kadardır.

Çalışma alanında toplam 22 adet içme suyu kuyusu ve bir adet dinlendirme havuzu bulunmaktadır. Fakat kuyular ile depo arasındaki hat bilgileri bulunmamaktadır. Şekil 4.3'te gösterildiği gibi, kuyu bilgilerinden kuyunun verimi, depo için ise hacim bilgisi verilmektedir. Harita üzerinden görüldüğü gibi içme suyu sağlayan kuyular Çorlu Deresi ve dereyi besleyen kolları üzerinde konumlandırılmışlardır.





Şekil 4.4. Çalışma alanı, kuyu verimine göre yoğunluk analizi



Şekil 4.5. Çalışma alanı, kuyu verimi ve nüfus yoğunluğuna göre tampon bölge analizi

Yapılan bu çalışmada, bölgedeki nüfus yoğunluğu, kuyu konumlarının yerine göre batısında yoğunlaştığı görülmektedir. Bölge saha ziyaretlerinde görüldüğü üzere kuyu yerlerinin kuzey ve kuzey doğusunda sanayileşme yoğunlaşmasından dolayı nüfus olarak

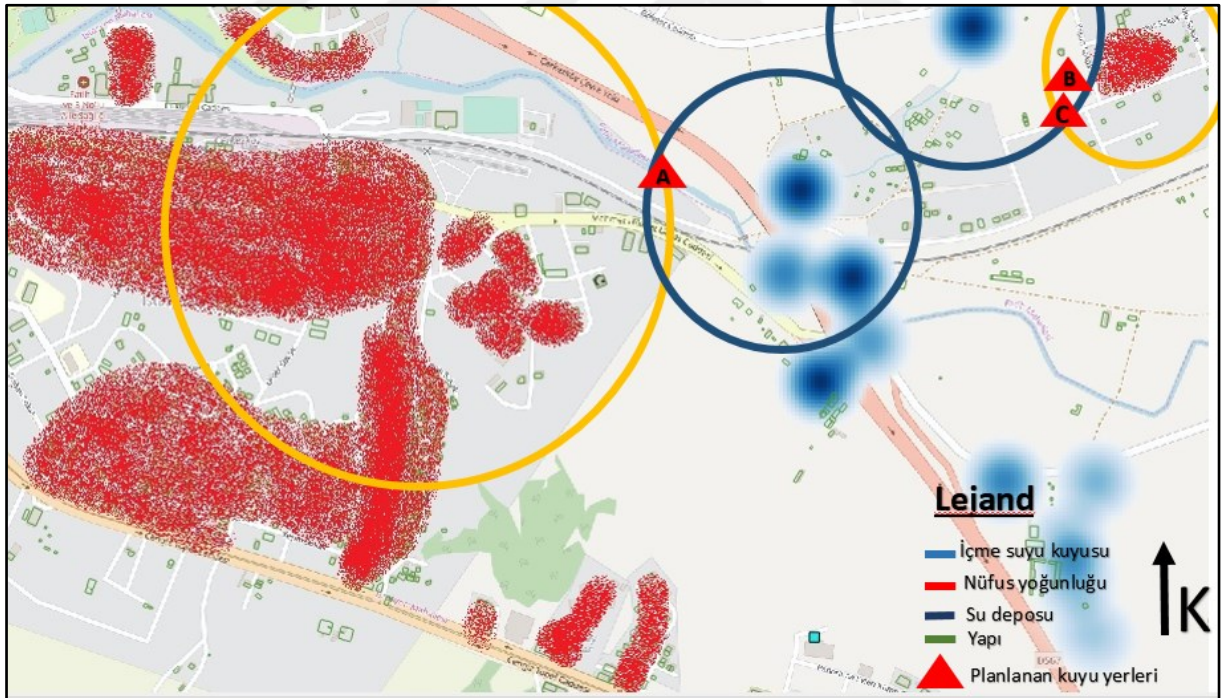


azalmakta fakat su tüketim değerleri yer yer artmaktadır. Bu da çalışmamızda farklı sonuçlara bizi yönlendirmektedir.

İçme suyu sağlayan kuyuların yerleri, verimlerine göre ve nüfus yoğunluğuna göre yapılan tampon bölge analizinde en verimli üç adet yer belirlenmiştir. Bu belirlemelerde maliyetin düşük olması için dere yataklarına yakın bölgeler seçilmiştir.

Ayrıca düzenli olarak tutulmuş kuyu envanter bilgilerinden faydalanıldığında, kuyuların tam kapasite ile çalıştırılmaması gerektiği ortaya çıkmıştır. Bu çalışma sonunda toplam üç adet içme suyu kuyusunun %75 verimle çalışması hedeflenmiştir (Anonim 2020e).

Tampon bölgeler oluşturulurken içme suyu kuyu yerlerinin belirlenmesinde yeraltı suyu koruma alanı seviyelerinin dünyadaki ortalaması dikkate alınmıştır. Bu ortalama Avustralya’da 10 km çapta iken, Almanya’da 100 m çapta seyretmektedir. Türkiye, bu alanlarda 150 m yarıçap ile belirlenmiştir (Chave 2006). Fakat çalışmamızda sürdürülebilir su kaynakları ön planda olduğu için yarıçapı 125 m olarak kullanılmıştır. Şekil 4.6.’da gösterildiği gibi kesişen bölgelerdeki uygun yerlere içme suyu açılması planlanabilmektedir.



Şekil 4.6. Tampon bölge analizine göre açılacak kuyu yerleri

Bu çalışmalarda içme suyu kuyusunun maliyetinin en az olması hedeflendiği için Çorlu Deresi ve Çorlu Deresi’ni besleyen kollardaki en uygun yerler seçilmeye özen gösterilmiştir. Planlanan kuyu yerleri koordinatları, European Universal Transvers Merkator (UTM) 1950 3<sup>0</sup>

projeksiyonunda, ITRF96 datumunda ve **A**(586460E; 4571704K), **B**(587508E; 4571941K) ve **C**(587499E; 4572072K) koordinatları olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada sadece nüfus verisi ve kuyu verimleri dikkate alınmıştır. Kuyu yerleri belirlenirken mülkiyet durumları, arazi eğimi-durumu dikkate alınarak yapılması maliyet durumunu etkilemesi beklenmektedir.

Çalışma alanında kullanılan tampon bölge analizinde içerisinde kalan yapı sayısı 12195 adet, yıllık ortalama su tüketim miktarı 88,902 (2018 yılı su tüketim miktarı / yapı sayısı) m<sup>3</sup>/yıl olarak hesaplanmıştır.

#### 4.2.Su Yönetimi Bilgi Sistemine Ait Bulgular

Kurumda çok farklı veri seti bulunmaktadır. Bu veri setleri kullanıcıların elinin altında olmasını istediklerinden kendi bilgisayarlarında kullanmakta ve paylaşmamaktadırlar. Bu sorun genel olarak tüm kurum içerisinde görülmektedir. Verinin üretildiği yerde kalması, ilgili olan/olmayan birimler ile paylaşılmaması farklı birçok sorunu ortaya çıkarmaktadır.

Örnek olarak, kamulaştırmak için farklı kurumdan temin edilen bir verinin, diğer daireler ile paylaşılmaması sonucu kamu zararı, kurum içi iletişim eksiklikleri ve kurum itibarının zedelenmesi gibi sorunları ortaya çıkmaktadır. Temin edilen veri setleri analiz Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Veri durum analizi

Veri Tipi	Coğrafi, Sözel
Verinin Elde Edilmesi	Sahadan
Veri Sahibi	İlgili Daire Başkanlığı
Veri Depolandığı Yer	Personel Bilgisayarları

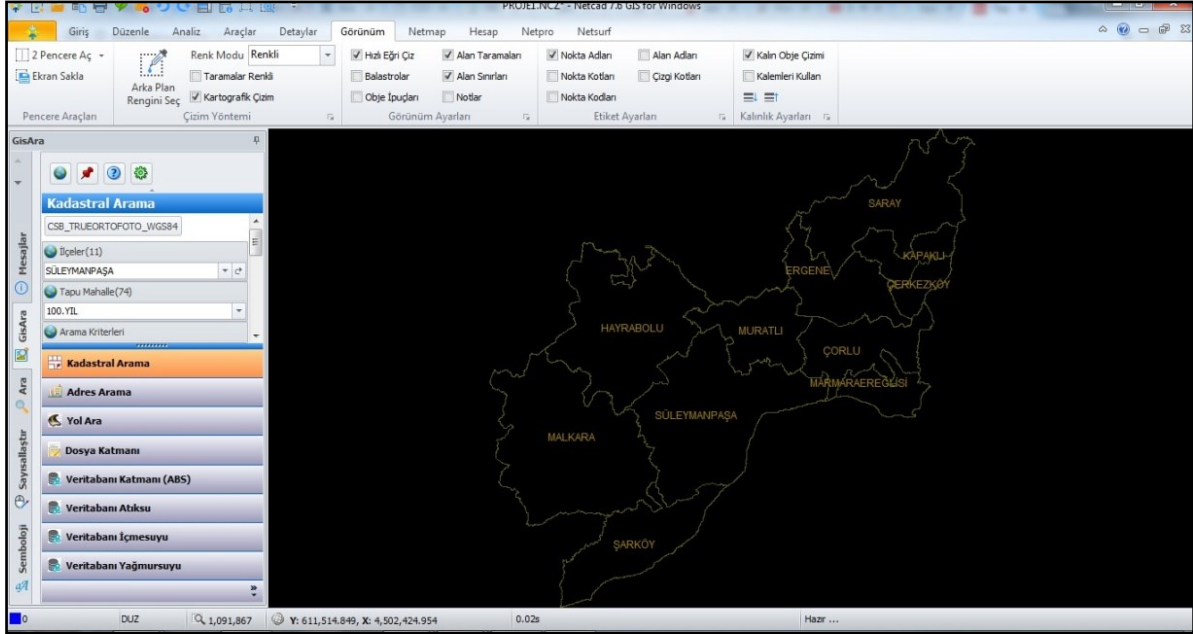
Sahadan elde edilen verinin tek havuzda toplanmaması, kurum içerisinde veri paylaşım kültürünün az olması nedeniyle, yapılacak yatırımların, planlanan bakımların zamanında ve eksiksiz yapılamaması durumları ortaya çıkmaktadır.

Çalışma sırasında hem masaüstü hem de web CBS ortamında, TESKİ bünyesindeki personelin aktif olarak kullanabilmesi için farklı ara yüzler hazırlanmış ve kullanıcılara gerekli eğitim verilmiş ve personelin hevesi arttırılmıştır.

Masaüstü yazılımda Netcad firmasının yazılımı kullanılmış, veri tabanındaki verilerin ortak ve canlı olarak servis edilmesi için veri tipine bağlı olarak farklı ara yüzler tasarlanmıştır.

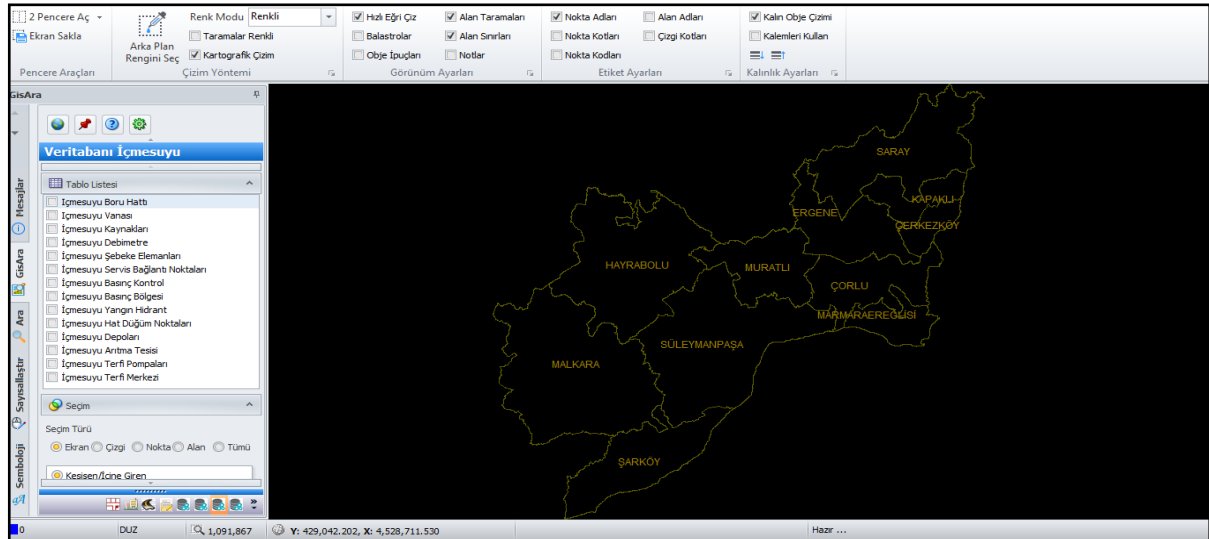
Raster veri formatı için “Dosya Katmanı”, Cad veri formatı için “Veri tabanı Katmanı”, Farklı kurumlardan sağlanan servis verisi için “Çevrimiçi Katman” ara yüzleri hazırlanmış ve kullanıcıların kullanımına açılmıştır. Şekil 4.7-4.18’te hazırlanan ara yüzler gösterilmiştir.

Web yazılımında Netcad firmasının yazılımı kullanılmış ve hem masaüstü hem de web ortamındaki ortak veri tabanı kullanılmıştır.



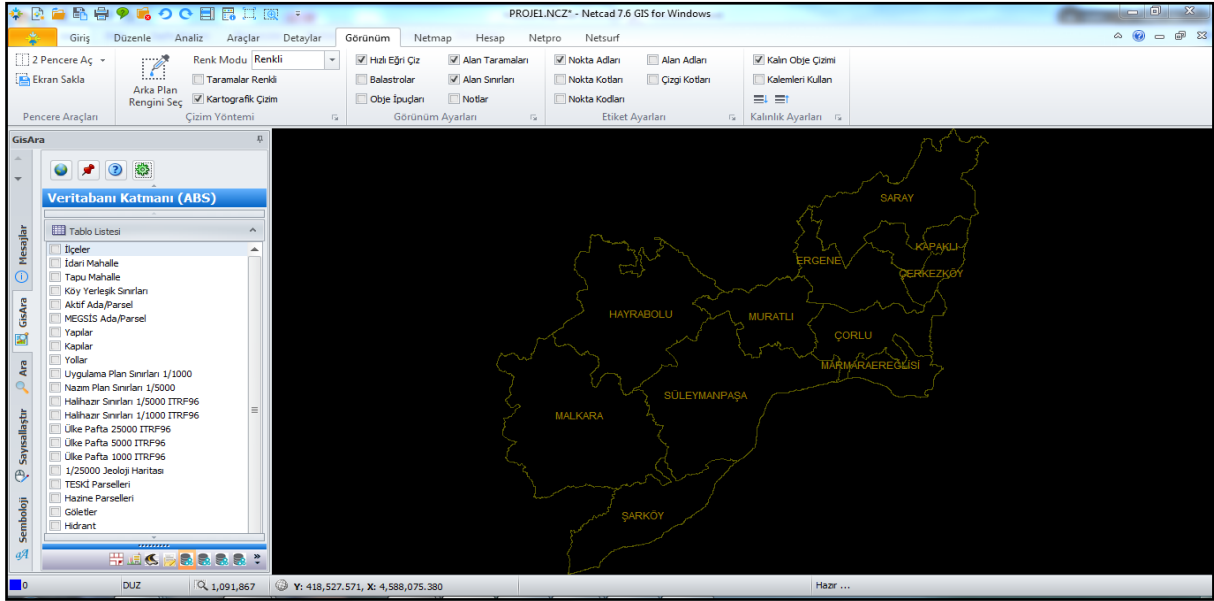
Şekil 4.7. Masaüstü yazılımı

Teknik altyapı tesislerine ait bilgilerine mekânsal ya da CAD olarak ulaşılma kolaylığı sağlanmıştır.



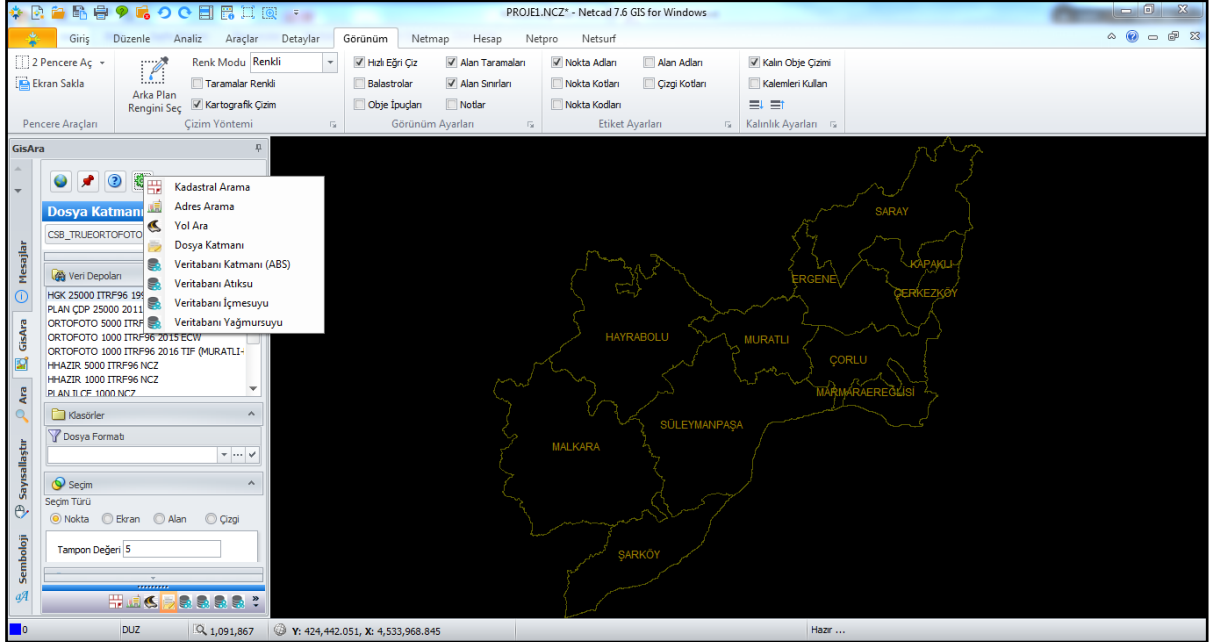
Şekil 4.8. Masaüstü yazılımı içme suyu bilgi sistemi

Teknik altyapı tesislerinin görüntülenmesinde ve diğer çalışmalarda kullanılacak olan altlıkların temini olmuştur.



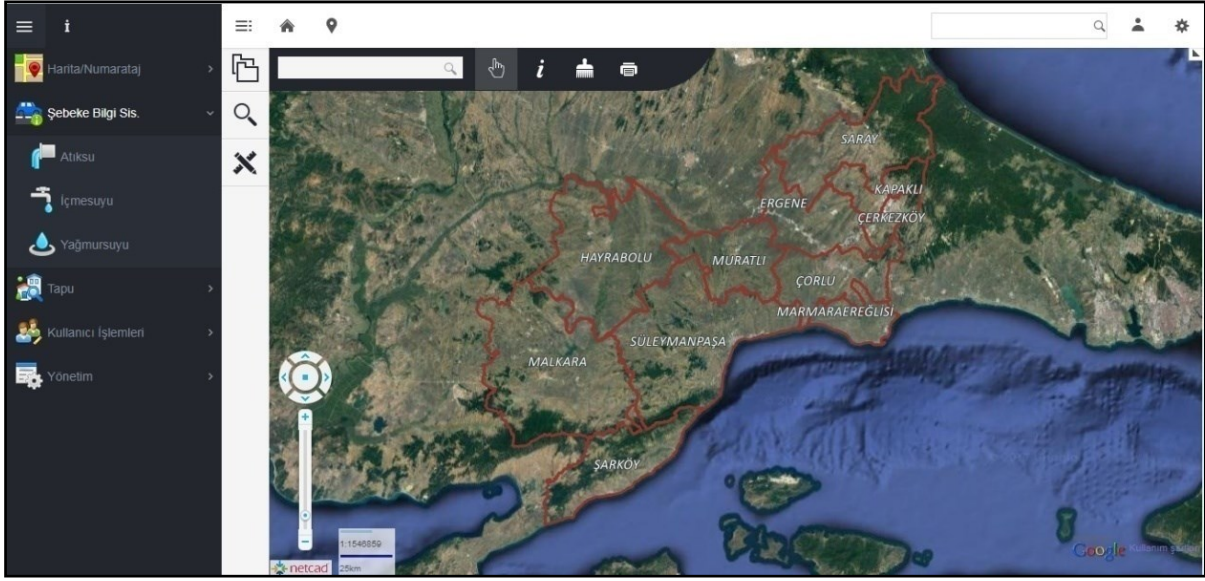
Şekil. 4.9. Masaüstü yazılımı altyapı bilgi sistemi

Ortofoto, imar planı halihazır harita, ÇDP, Orman kadastro, sit alanları vb. CAD verilerinin tutulduğu dosya katmanı gösterilmiştir.



Şekil 4.10. Masaüstü yazılımı dosya katmanı

Şekil 4.11' den 4.18' e kadar olan şekillerde kullanıcıların ulaşabildiği, veri girişi yapabildiği, sorgulama, istatistiksel sorgulama gibi hızlı raporlarının da alınabildiği web CBS uygulamasının görüntüleri paylaşılmıştır.



Şekil 4.11. Web yazılımı

Sorgu sonuçlarının bilgilerine ulaşabilir, harita üzerinde konumuna gidilebilir veya sorgu sonuçlarından seçilenlerin hepsinin harita üzerinde görüntülenmesi sağlanabilir hale getirilmiştir.

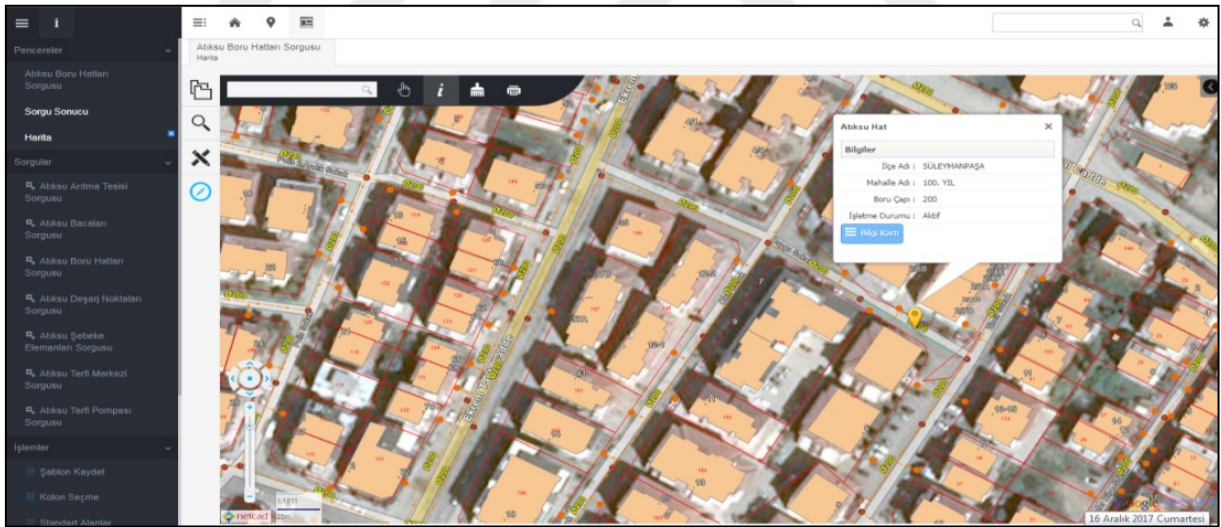
Atıksu Boru Hatları Sorgusu											
Sorgu Sonucu											
SÜLEYMANPAŞA	100. YIL	ADNAN KAHVECI	FETVACI KARDEŞLER İNŞ. TİC. VE SAN. LTD. ŞTİ.	25,48	22,94	200	0,0588235294117647	Bilgi Kartı	Harita		
SÜLEYMANPAŞA	100. YIL	ADNAN KAHVECI	FETVACI KARDEŞLER İNŞ. TİC. VE SAN. LTD. ŞTİ.	27,39	25,48	200	0,0909090909090909	Bilgi Kartı	Harita		
SÜLEYMANPAŞA	100. YIL	ADNAN KAHVECI	FETVACI KARDEŞLER İNŞ. TİC. VE SAN. LTD. ŞTİ.	30,1	27,39	200	0,0476190476190476	Bilgi Kartı	Harita		
SÜLEYMANPAŞA	100. YIL	ADNAN KAHVECI	FETVACI KARDEŞLER İNŞ. TİC. VE SAN. LTD. ŞTİ.	32,18	30,1	200	0,0625	Bilgi Kartı	Harita		
SÜLEYMANPAŞA	100. YIL	ADNAN KAHVECI	FETVACI KARDEŞLER İNŞ. TİC. VE SAN. LTD. ŞTİ.	32,66	31,51	200	0,0714285714285714	Bilgi Kartı	Harita		
SÜLEYMANPAŞA	100. YIL	ADNAN KAHVECI	FETVACI KARDEŞLER İNŞ. TİC. VE SAN. LTD. ŞTİ.	34,53	32,18	200	0,0769230769230769	Bilgi Kartı	Harita		
SÜLEYMANPAŞA	100. YIL	ADNAN KAHVECI	FETVACI KARDEŞLER İNŞ. TİC. VE SAN. LTD. ŞTİ.	35,18	32,66	200	0,0625	Bilgi Kartı	Harita		

Şekil 4.12. Altyapı bilgi sistemi web sorguları (a)

İçme Adı	Mahalle Adı	Y Adı	İşletme Durumu	Dinamik Seviye	İnsaat Yapan Firma/Kurum	İnsaat Tarihi	Kaynak Kolu	Mülkiyet Durumu	Verim	Yapı No	Bilgi Kartı	Harita	Aktif/Pasif
Çerkezköy	CUMHURİYET	ÇERKEZKÖY CUMHURİYET KUYU 1 (KIZILPINAR KUYU 4)	Akif	0		1.01.1900	209	T.E.S.K.I.	30	0	Bilgi Kartı	Harita	✓
Çerkezköy	FATİH	ÇERKEZKÖY FATİH 14 KUYU (TESKİ-43)	Akif	98		1.01.2019	149.83	T.E.S.K.I.	18	0	Bilgi Kartı	Harita	✓
Çerkezköy	FATİH	ÇERKEZKÖY FATİH KUYU 1	Akif	0		1.01.1900	0	Diğer	0	0	Bilgi Kartı	Harita	✓
Çerkezköy	FATİH	ÇERKEZKÖY FATİH KUYU 10	Akif	0		1.01.1900	0	T.E.S.K.I.	0	0	Bilgi Kartı	Harita	✓
Çerkezköy	FATİH	ÇERKEZKÖY FATİH KUYU 11	Akif	0		1.01.1900	0	T.E.S.K.I.	35	0	Bilgi Kartı	Harita	✓
Çerkezköy	FATİH	ÇERKEZKÖY FATİH KUYU 12 (TESKİ-45)	Akif	96		1.01.1900	149.31	T.E.S.K.I.	18	0	Bilgi Kartı	Harita	✓
Çerkezköy	FATİH	ÇERKEZKÖY FATİH KUYU 13 (TESKİ-44)	Akif	96		1.01.1900	149.75	T.E.S.K.I.	24	0	Bilgi Kartı	Harita	✓
Çerkezköy	FATİH	ÇERKEZKÖY FATİH KUYU 3	Akif	0		1.01.1900	0	T.E.S.K.I.	0	0	Bilgi Kartı	Harita	✓
Çerkezköy	FATİH	ÇERKEZKÖY FATİH KUYU 5	Akif	0		1.05.2010	0	T.E.S.K.I.	35	0	Bilgi Kartı	Harita	✓
Çerkezköy	FATİH	ÇERKEZKÖY FATİH KUYU 7	Akif	0		1.05.2012	0	T.E.S.K.I.	50	0	Bilgi Kartı	Harita	✓
Çerkezköy	FATİH	ÇERKEZKÖY FATİH KUYU 8	Akif	0		1.01.1900	0	T.E.S.K.I.	50	0	Bilgi Kartı	Harita	✓
Çerkezköy	FATİH	ÇERKEZKÖY FATİH KUYU 9	Akif	0		1.01.1900	0	T.E.S.K.I.	50	0	Bilgi Kartı	Harita	✓
Çerkezköy	İSTASYON	ÇERKEZKÖY İSTASYON KUYU 2	Akif	0		1.04.2006	0	T.E.S.K.I.	30	0	Bilgi Kartı	Harita	✓
Çerkezköy	İSTASYON	ÇERKEZKÖY İSTASYON KUYU 4	Akif	0		1.08.2008	0	T.E.S.K.I.	0	0	Bilgi Kartı	Harita	✓
Çerkezköy	İSTASYON	ÇERKEZKÖY İSTASYON KUYU 6	Akif	0		1.12.2010	0	T.E.S.K.I.	50	0	Bilgi Kartı	Harita	✓
Çerkezköy	KIZILPINAR	ÇERKEZKÖY KIZILPINAR KUYU 1	Akif	0		1.01.1900	0	Hazine Arası	20	0	Bilgi Kartı	Harita	✓

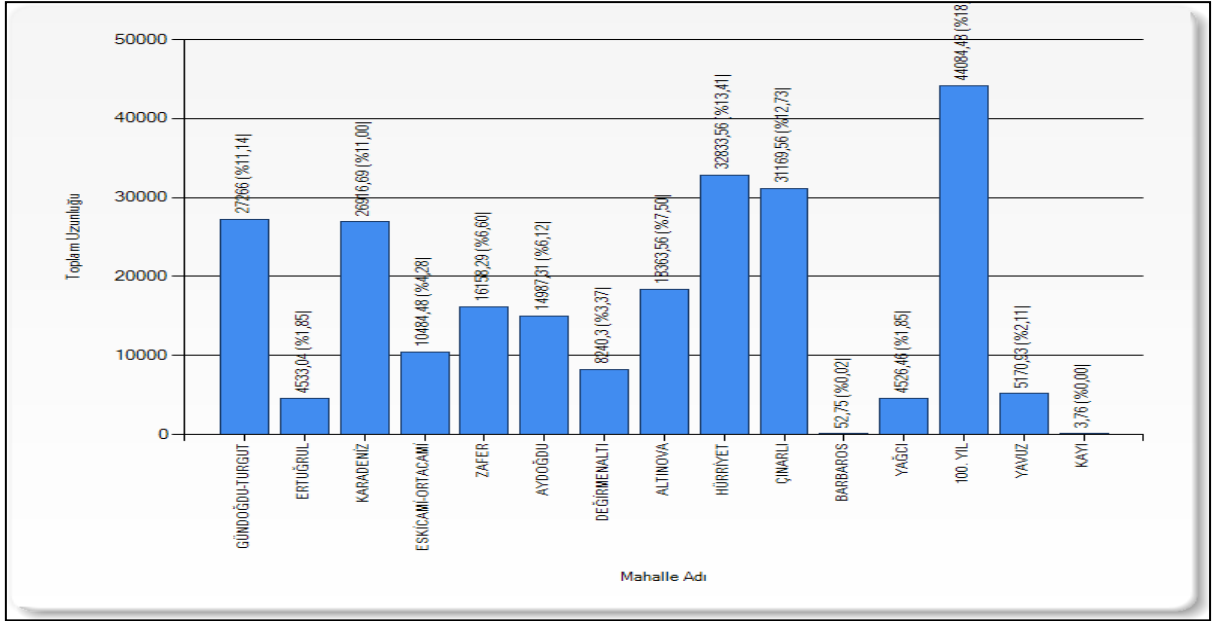
Şekil 4.13. Altyapı bilgi sistemi web sorguları (b)

Harita üzerinde teknik altyapı tesisleri, kadastral parseller, yapılar ve bunların ilişkilerinin görüntülenmesi ve sorgulanması gösterilmiştir.



Şekil 4.14. Altyapı bilgi sistemi web sorguları (c)

İstenilen bilgi kriterleri girilerek İstatiksel sorgu sonuçları, raporları, grafik verilerin kolayca oluşturulması sağlanmıştır.

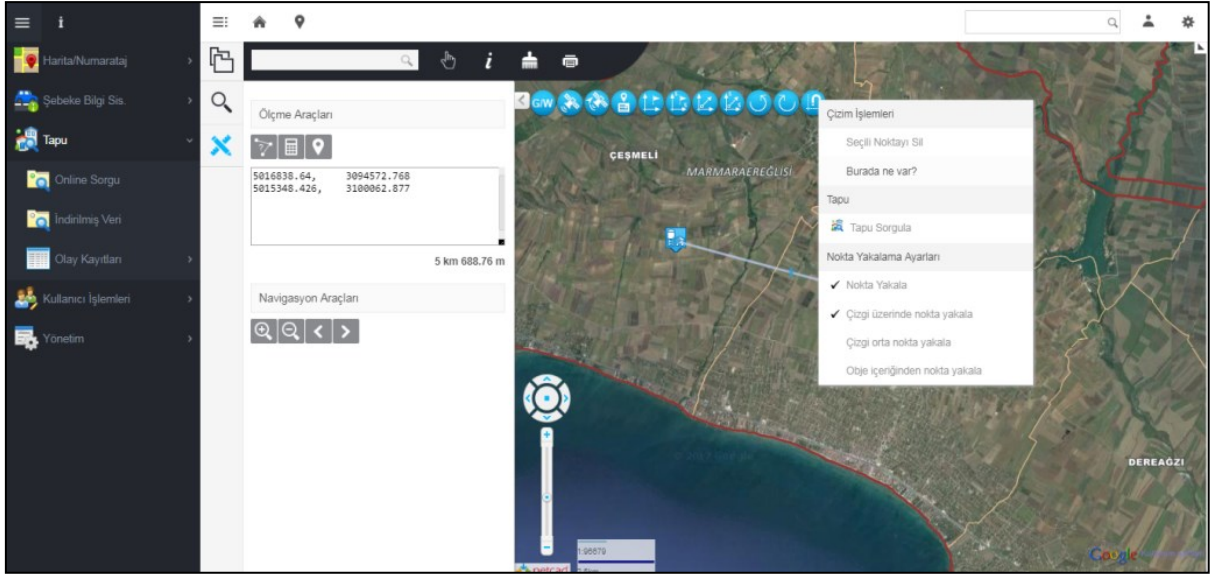


Şekil 4.15. Altyapı bilgi sistemi web sorguları (d)

Boru Çapı	Mahalle Adı	İlçe Adı	Toplam Uzunluğu
200	GÜNDOĞDU-TURGUT	SÜLEYMANPAŞA	27266
200	ERTUĞRUL	SÜLEYMANPAŞA	4533,04
200	KARADENİZ	SÜLEYMANPAŞA	26916,69
200	ESKİCAMİ-ORTACAMI	SÜLEYMANPAŞA	10484,48
200	ZAFER	SÜLEYMANPAŞA	16158,29
200	AYDOĞDU	SÜLEYMANPAŞA	14987,31
200	DEĞİRMENALTI	SÜLEYMANPAŞA	8240,3
200	ALTINOVA	SÜLEYMANPAŞA	18363,56
200	HÜRRIYET	SÜLEYMANPAŞA	32833,56
200	ÇINARLI	SÜLEYMANPAŞA	31169,56
200	BARBAROS	SÜLEYMANPAŞA	52,75
200	YAĞCI	SÜLEYMANPAŞA	4526,46
200	100. YIL	SÜLEYMANPAŞA	44084,48
200	YAVUZ	SÜLEYMANPAŞA	5170,93
200	KAYI	SÜLEYMANPAŞA	3,76

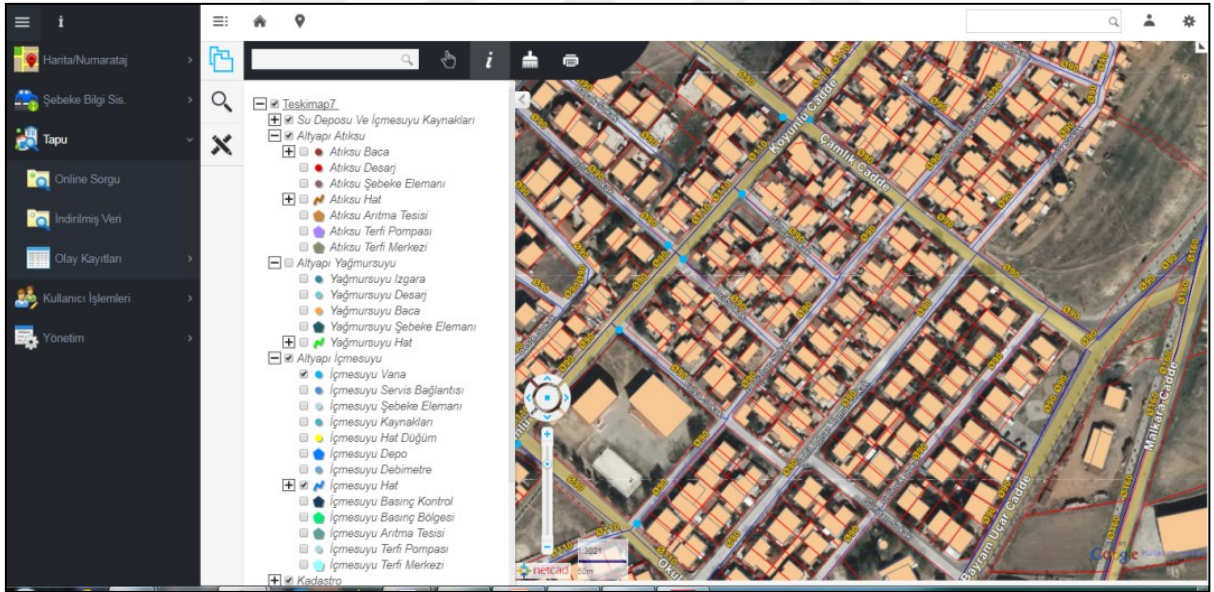
Şekil 4.16. Altyapı bilgi sistemi web sorguları (e)

Web üzerinden mesafe ölçme, alan hesaplama, tesislerin koordinatlarını tespit etme sözel bilgilerine ulaşabilme imkânı sağlanmıştır.



Şekil 4.17. Altyapı bilgi sistemi web sorguları (f)

Atıksu, İçme suyu ve Yağmur suyu tesislerini oluşturan bileşenlerin kolay sorgulanabilmesi, görüntülenebilmesi için ayrı katmanlarda tutulması ihtiyaç duyulanların seçilebilmesi sağlanmıştır.



Şekil 4.18. Altyapı bilgi sistemi web sorguları (g)

Yukarıda gösterilen ve bunun gibi daha birçok sorgununda yapılabildiği web ara yüzü sayesinde bilgisayar başında olmaya gerek kalmadan her yerde bilgiye ulaşmak ve analizler yapabilmek kolaylaştırılmış, sahada acil müdahale gerekli olan durumlarda bulunduğumuz konumdaki altyapılara ait akar kotu, boru cinsi, boru çapı, imalat bilgileri vb. sözel bilgileri görmemiz sağlanmıştır.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

TESKİ kurum içi raporlamalarında diğer su ve kanal idarelerinden yazılım, donanım ve yönetim olarak önde olduğunu paylaşmış fakat kendilerini geliştirme konusunda eksik taraflarının olduğunu kabul etmektedir. Kurum içerisinde yönetici ve personele farkındalık yaratmak için bilgilendirme toplantıları ve tavsiye niteliğinde raporlar paylaşılmalıdır. Farkındalık konusunda en büyük rol üniversitelere düşmektedir. Kamu kurumlarında çalışan personele yüksek lisans, doktora çalışmalarında kurum verileriyle çalışma imkânı sağlanması kamu yararını destekleyici olacaktır.

Belirlenen içme suyu kaynaklarının yer-üretim planlamasının hassas bir şekilde yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Plansız yapılan çalışmaların olumsuzluklarla sonuçlanabilmektedir.

Otomasyon sisteminin ne kadar önemli olduğunun farkında olduklarının maliyet gibi ana konuların ağır bastığı görülmektedir. İlerleyen zamanlarda daha iyi sistemleri kuracakları konusunda istekli ve araştırmacı oldukları görülmektedir. Kurum içi paylaşılan kıyaslama ziyaretleri, raporları ve deneyim formları en önemli dayanaklar olmaktadır.

Hem masaüstü hem de web CBS ortamında, TESKİ bünyesindeki personelin aktif olarak kullanabilmesi için arayüz hazırlanmış ve kullanıcılara gerekli eğitim verilmiş ve personelin kullanımına hevesi arttırılmıştır.

Çalışma alanında kullanılan tampon bölge analizinde içerisinde kalan yapı sayısı 12195 adet, yıllık ortalama su tüketim miktarı 88,902 (2018 yılı su tüketim miktarı / yapı sayısı) m<sup>3</sup>/yıl olarak hesaplanmıştır. TÜİK 2019 veri setlerinde paylaştığı üzere Türkiye'nin nüfus artış hızı yıllık %1.5 olarak tespit etmiştir (Anonim, 2020d). Çalışma alanımız veri setinden de görüldüğü gibi nüfus artış hızı %7.53 olarak Türkiye ortalamasının çok üzerinde olduğu saptanmıştır.

Çalışma alanımızın 2014 yılı su tüketim verisi 732168 m<sup>3</sup> 'den 2018 yılında 1075710 m<sup>3</sup>'e çıkmıştır. Yaklaşık %35'lik artışla su tüketimi de nüfusla birlikte arttığı görülmektedir. 2050 yılına kadar olan projeksiyonda 3965389 m<sup>3</sup> olması saptanmıştır. Bu da yaklaşık 2018 yılı su tüketiminin dört katı kadardır.

Standart CBS fonksiyonları yardımıyla, veri tabanında tutulan veriler tampon bölge analizi yardımıyla nüfusa bağlı su tüketim haritaları, gelecek projeksiyon haritaları, yıla bağlı değişken su tüketim haritaları, 2050 yılına kadar olan su tüketim haritaları üretilmiştir. Bölgedeki gelecek projeksiyonlarına bakılarak su ihtiyacının da giderek artacağını ve hali hazırda mevcut olan su kuyularının sayısının arttırılması ve etkin kullanılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Nüfusun hızla artması, sanayinin gelişmesi, tarımda bilinçsiz su kullanımının

artmasıyla birlikte gelecekte de aynı sorunlar devam edecektir. Dolayısıyla açılan her kuyunun fayda maliyet analizlerinin doğru yapılması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Kuyu yerleri belirlenirken kuyu maliyetinin en az olması hedeflendiği için Çorlu Deresi ve Çorlu Deresini besleyen kollardaki en uygun yerler seçilmeye özen gösterilmiştir. Bu çalışmada sadece nüfus verisi ve kuyu verimleri dikkate alınmıştır. Kuyu yerleri belirlenirken mülkiyet durumları, arazi eğimi-durumu dikkate alınarak yapılmalıdır.



## 6. KAYNAKLAR

- Ağuş M (2011). “Altyapı Bilgi Sistemleri Ve Ülkemizde Uygulamalarının Değerlendirilmesi” Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı.
- Akova İ (2010). “Enerji ve Alternatif Enerji Kaynakları” İstanbul Üniversitesi, Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi, Coğrafya Ders Notları.
- Aküzüm T, Çakmak B (2010). Gıda Güvenliği Açısından Su Yönetiminin Değerlendirilmesi Standard Ekonomik ve Teknik Dergi, Y/47, N/549 Şubat 2008, TSE Dergisi, s.55-63.
- Altürk B (2017). Determination of Land Use/Land Cover Change and Its Effect on Water Resources: A case Study of Ergene River Basin. PhD dissertation. Graduate School of Natural and Applied Sciences, Namık Kemal University, Tekirdağ. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>. Accessed 15 September 2017.
- Anonim (2019a) <http://www.dsi.gov.tr/docs/yayinlarimiz/kuyu-hidroli%C4%9Fi.pdf?sfvrsn=4> (erişim tarihi: 15/04/2019)
- Anonim (2019b).<http://portal.Netcad.com.tr/pages/viewpage.action?pageId=106727047> (erişim tarihi, 22.05.2019).
- Anonim (2019c). <http://www.cerkezkoy.bel.tr/cerkezkoy/cografya> (erişim tarihi, 14.10.2019).
- Anonim (2019d). <http://www.dsi.gov.tr/docs/yayinlarimiz/kuyu-idroli%C4%9Fi.pdf?sfvrsn=4> (erişim tarihi, 15.06.2019).
- Anonim(2019e) <https://tekirdag.csb.gov.tr/ilimiz-hakkinda-i-905> (erişim tarihi,14.10.2019).
- Anonim (2019f). <http://portal.Netcad.com.tr/pages/viewpage.action?pageId=100171830> (erişim tarihi,14.10.2019).
- Anonim (2019g). <http://portal.Netcad.com.tr/display/HELP/NETIGMA> (erişim tarihi,14.10.2019).
- Anonim (2020a). <https://www.postgresql.org/> (erişim tarihi, 25.06.2020).
- Anonim(2020b).<http://www.mku.edu.tr/files/339-fe1f52d7-578f-4b4f-b078bbcbac358b91.pdf> (erişim tarihi, 27.06.2020).
- Anonim (2020c). <http://www.tuik.gov.tr/Start.do> (erişim tarihi, 29.07.2020).

- Anonim(2020d).<https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/TEZ%20SUNUMLARI/Feyza%20Sancak.pdf> (erişim tarihi, 20.08.2020).
- Anonim (2020e) <http://www.mku.edu.tr/files/339-fe1f52d7-578f-4b4f-b078bbcbac358b91.pdf> (erişim tarihi, 25.09.2020).
- Atalık A (2006). Küresel Isınmanın Su Kaynakları ve Tarım Üzerine Etkileri, Bilim ve Ütopya Dergisi.
- Ayas C (2015). “Google Earth Görüntülerinin ve QGIS Açık Kaynak Kodlu CBS Yazılımının Sosyal Bilgiler Eğitiminde Kullanılması” Sinop Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı:32.
- Basil A (2017). Introduction to Oracle 12C, Universiti Teknologi Malaysia.
- Başa Ş (2017). Su ve Kanalizasyon İdarelerinde Akıllı Su Yönetimi Uygulamaları: Tekirdağ Örneği. Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari İlimler Fakültesi Dergisi.
- Baykal A (2007). Kil Mineralleri Ders Notu, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları No:323.
- Bitik E (2012). “Adres Bilgi Sistemine Dayalı Doğal Gaz Veri Yapısının CBS İle Entegrasyonunun Tasarımı ve Analizi” İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Chin DA (2000). Water-Resources Engineering, Prentice Hall, New Jersey, USA.
- Çalçalı Ö (2014). 6360 Sayılı Kanun’un Türkiye’de yerel yönetimler sistemine getireceği değişiklikler. Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi, 23 (4), 49-68.
- Chave G (2006). Protecting Groundwater for Health: Managing the Quality of Drinking-water Sources, World Health Organization, London, UK.
- Cosun F (2009). “Kahramanmaraş’ta Ortalama, Minimum ve Maksimum Sıcaklıkların Trend Analizi” Türk Coğrafya Dergisi, Sayı 53: 41-50, İstanbul.
- DPT (2001). Su Havzaları Kullanımı ve Yönetimi Özel İhtisas Komisyon Raporu.
- Eğerci P (2006). “Türkiye’nin Avrupa Birliği Su Politikasına Uyum Durumunun Kurumsal ve Yasal Çerçeve Açısından İncelenmesi ve İleriye Yönelik Öneriler” Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Food and Agriculture Organisation (FAO) (1976). A framework for land evaluation. <http://www.fao.org/3/x5310e/x5310e00.htm>. (Erişim Tarihi: 15/08/2020).
- Food and Agriculture Organisation (FAO) (2013). AQUASTAT. <http://www.fao.org/aquastat/en/> (Erişim Tarihi: 15/08/2020).
- Gezgin D (2013). Oracle Veri Tabanı Yönetim Sistemi ve PL/SQL, Trakya Üniversitesi.
- IPCC (2007). Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.
- Karabulut M (2009). “Kahramanmaraş İlinde Yağışların Trend Analizi” Coğrafi Bilimler Dergisi, CBD (7), 65-83 s.
- Komesli M (2014). “Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Kullanım Alanları” Yaşar Üniversitesi, Yazılım Mühendisliği Bölümü, Ders Notları.
- Ketin İ (1977). Genel Jeoloji Yer Bilimlerine Giriş, İstanbul Teknik Üniversitesi Yayınları
- Kiracı K (2015). “Seçilmiş Havayolu İşletmelerine Yönelik Trend Analizi Uygulaması” 1. Uluslararası Ekonomi ve İşletme Kongresi, Makedonya.
- Koratamaddi C (2006). Oracle Database 10g: SQL Fundamentals I, Electronic Presentation.
- Köktürk E (2003) “Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Ne Değildir?”, Türkiye Ulusal İğdaş altyapı bilgi sistemi. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, Fatih Üniversitesi.
- Laudon K C, Laudon J P (1991). “Management Information Systems” Ders Kitabı.
- tesOwusu C (2018). “Geocoding Fundamentals and Associated Challenges” Kuzey Karolina Üniversitesi, Coğrafya ve Yerbilimleri Fakültesi.
- Robinson P J (2014). Contemporary Climatology Routledge Publishing, 2nd ed., London, UK.
- Sarı H (2016). “CORINE Sistemine Göre Tekirdağ İlinin AKAÖ (Arazi Kullanımı/Arazi Örtüsü) Özelliklerinin Analizi” Alınteri Zirai Bilimler Dergisi.
- Şahap A (2020). “Veri tabanı ve Konumsal Veri tabanı Uygulamaları” İstanbul Üniversitesi, Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi, Coğrafi Bilgi Sistemleri Önlisans Programı Ders Notları
- Şen Ö L, Bozkurt D, Göktürk O M, Dündar B, Altürk B (2013). Türkiye’de İklim Değişikliği ve Olası Etkileri. 3. Taşkın Sempozyumu. 29-30 Nisan 2013.

- Tatar S (2019). "Türkiye ve Avrupa Birliği'nde Yerüstü Su Kaynaklarının Yönetimi", Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Anabilimdalı.
- Tecim V (2008). Coğrafi Bilgi Sistemleri, Ders Kitabı, 387s.
- TESKİ (2014). Tekirdağ Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporu.
- TESKİ (2018). Tekirdağ Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporu.
- Yenigün K (1995). "Hidrolojik Modellemede Uzaktan Algılama ve Gerçek Zaman İşletmede Kullanılması", Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldız D (2020). "Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinde Su Politikaları".



## 7. EKLER

### EK 1. Türkiye'deki su ile ilgili kurumlar ve sorumlulukları

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı	Tarımsal alanların yönetimi ve meralar, balıkçılık ve su ürünleri mevzuatı ve sahaların kalitesinin izlenmesi, zirai ilaç kontrolünün yapılması ve izlenmesi. Nehir havzalarının yönetimi, su kaynaklarının korunması ve planlanması, su kalitesinin belirlenmesi ve izlenmesi, taşkın yönetimi planlaması, kurak dönem su planlaması, su hukuku ve politikasının geliştirilmesi, su güvenliğinin sağlanması, ulusal su bilgi sisteminin kurulması.
T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı	Turistik bölgelerin ve merkezlerin planlanması; su, atıksu ve katı atık bertarafı altyapı hizmetlerinin planlanması ve kontrolü
T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	Enerji üretiminin planlanması, denetimi, izlenmesi
İl Özel İdareleri	Büyükşehir Belediyeler dışındaki alanlara içme suyu, kanalizasyon, sulama suyu hizmetlerinin verilmesi
Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü	Jeotermal sular ve doğal mineralli suların araştırılması, izlenmesi
Su ve Kanalizasyon Genel Müdürlükleri	Büyükşehir belediyesi mücavir sınırları içerisinde kalan alanlara içme suyu, kanalizasyon, sulama suyu hizmetlerinin verilmesi
Türkiye İstatistik Kurumu	Su istatistiklerinin üretilmesi veya üretiminin sağlanması
T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü	Hava tahmini, yağış ve iklimle ilgili verilerin elde edilmesi, değerlendirilmesi, yayımlanması
T.C. Dışişleri Bakanlığı	Sınır aşan ve sınır oluşturan sular, uluslararası sözleşmeler
T.C. İçişleri Bakanlığı	Büyükşehir dışındaki alanlarda doğal mineralli su ve kaynak suyu işletme ruhsatı vermek
T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı	Limanlar, barınaklar ve bunlarla ilgili teçhizat ve tesisler, kıyı koruma yapıları, kıyı yapı ve tesislerinden, her türlü kamu kurum ve kuruluşları, belediyeler, özel

	şartnamelerini inceleyip tasdik etmedireler,tüzel ve gerçek kişilerce yaptırılacakların proje ve
Su Kullanıcı Örgütleri (Sulama Birlik ve Kooperatifleri)	Sorumluluklarındaki tesislerin işletme, bakım ve yönetimi
Araştırma Kuruluşları (Üniversiteler, TÜBİTAK, Su Enstitüleri)	Su ile ilgili araştırma yapmak ve veri üretmek
Sivil Toplum Kuruluşları	Su ile ilgili araştırma yapmak ve veri üretmek, politika geliştirilmesine katkıda bulunmak
Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü	Su yapılarının (depolama, taşkın koruma, sulama, HES, su ve atıksu arıtma tesisleri) planlaması tasarımı ve işletilmesi, su kaynaklarının geliştirilmesi.
T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Çevre mevzuatını uygulamak ve denetimini yapmak, izin, denetleme, yaptırım, izleme (kısmen), ÇED, arıtma tesisi onayı. atıksu arıtma tesisi proje, ihale ve yapım işleri, finansman.
T.C. Sağlık Bakanlığı	İçme suyu, kaynak suyu, mineral ve şifalı suların kalitesini kontrol edilmesi, içme suyu standartlarının oluşturulması
İller Bankası	Kentsel yerleşimlerdeki yağmur suyu drenajı, su ve atık su arıtma tesislerinin tasarımı ve finansmanı
Büyükşehir Belediyeleri	Kentsel su altyapı tesislerinin planlanması, inşası ve işletilmesi, Evsel ve endüstriyel atık su deşarjlarının izlenmesi, denetlenmesi



**EK 2 Türkiye'deki Büyükşehir Belediyelerine Bağlı Su Kanalizasyon İdareleri Kuruluş Tarihleri**

İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.iski.gov.tr">http://www.iski.gov.tr</a>	23.11.1981
Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.aski.gov.tr/">http://www.aski.gov.tr/</a>	11.03.1987
İzmir Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.izsu.gov.tr">http://www.izsu.gov.tr</a>	1.04.1987
Adana Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.adana-aski.gov.tr/">http://www.adana-aski.gov.tr/</a>	1.04.1987
Gaziantep Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.gaski.gov.tr">http://www.gaski.gov.tr</a>	25.04.1989
Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.buski.gov.tr/">http://www.buski.gov.tr/</a>	8.09.1989
Konya Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.koski.gov.tr">http://www.koski.gov.tr</a>	28.09/.1989
Kayseri Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.kaski.gov.tr">http://www.kaski.gov.tr</a>	14.12.1989
Eskişehir Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.eskisehir-eski.gov.tr/">http://www.eskisehir-eski.gov.tr/</a>	28.12.1994
Antalya Su ve Atıksu İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.asat.gov.tr/">http://www.asat.gov.tr/</a>	28.12.1994
Samsun Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.saski.gov.tr">http://www.saski.gov.tr</a>	10.01.1995
Erzurum Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.eski.gov.tr/">http://www.eski.gov.tr/</a>	18.02.1995
Kocaeli Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.isu.gov.tr">http://www.isu.gov.tr</a>	4.05.1995
Mersin Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.meski.gov.tr/">http://www.meski.gov.tr/</a>	4.05.1995
Diyarbakır Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.diski.gov.tr/">http://www.diski.gov.tr/</a>	1.01.1996
Sakarya Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.sakarya-saski.gov.tr/">http://www.sakarya-saski.gov.tr/</a>	23.08.2001

Malatya Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.maski.gov.tr">http://www.maski.gov.tr</a>	31.03.2014
Şanlıurfa Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.suski.gov.tr">http://www.suski.gov.tr</a>	31.03.2014
Muğla Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.muski.gov.tr">http://www.muski.gov.tr</a>	31.03.2014
Ordu Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.oski.gov.tr">http://www.oski.gov.tr</a>	31.03.2014
Trabzon İçme Suyu ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.tiski.gov.tr">http://www.tiski.gov.tr</a>	31.03.2014
Mardin Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.marsu.gov.tr">http://www.marsu.gov.tr</a>	31.03.2014
Kahramanmaraş Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.maraskaski.gov.tr">http://www.maraskaski.gov.tr</a>	31.03.2014
Balıkesir Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.balikesir-baski.gov.tr/">http://www.balikesir-baski.gov.tr/</a>	31.03.2014
Manisa Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.manisasu.gov.tr">http://www.manisasu.gov.tr</a>	31.03.2014
Hatay Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.hatsu.gov.tr">http://www.hatsu.gov.tr</a>	31.03.2014
Tekirdağ Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.TESKİ.gov.tr">http://www.TESKİ.gov.tr</a>	31.03.2014
Aydın Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.aydinaski.gov.tr">http://www.aydinaski.gov.tr</a>	31.03.2014
Van Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.vaski.gov.tr">http://www.vaski.gov.tr</a>	31.03.2014
Denizli Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü	<a href="http://www.deski.gov.tr">http://www.deski.gov.tr</a>	31.03.2014

**EK 3** Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesinden alınan izin



T.C.  
TEKİRDAĞ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ  
Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesi Başkanlığı  
Deprem ve Zemin İnceleme Şube Müdürlüğü



Sayı : 11751760-045.01-E.35562  
Konu : Bilgi Talebi Hakkında

12/12/2018

Sayın CENAN ÇİNER

İlgi : Cenan Çiner 30/11/2018 tarihli ve 45414 kurum sayılı yazısı.

İlgi yazıda talep ettiğiniz uygun görülen verilerin, yüksek lisans tezinizde kullanılmasının sorun olmadığı tespit edilmiştir. Kullanabileceğiniz veriler ile ilgili "1/25000 Genel Jeoloji Haritası ve Kesitleri", "Çerkezköy İlçesi İle İlgili Yerleşime Uygunluk Verileri" belediyemiz bünyesindeki Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesi Başkanlığı'na bağlı Deprem ve Zemin İnceleme Şube Müdürlüğü'müzden alabilirsiniz. Gereğini rica ederim.

**e-imzalıdır**

Fatih ÜNSAL  
Büyükşehir Belediye Başkanı a.  
Genel Sekreter V.

5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile üretilmiştir.

Evrak teyidi <https://ebys.tekirdag.bel.tr/sorgu/sorgula.aspx> adresinden **231R-YPG0-8VIR** kodu ile yapılabilir.

Adres: Çınarlı Mahallesi Hükümet Caddesi Çakırbey Plaza No:340-1 G Blok Süleymanpaşa / TEKİRDAĞ  
Telefon: (850) 459 24 02 Faks: (282) 258 62 21

Cenan ÇİNER

Elektronik Ağ: <http://www.tekirdag.bel.tr>

## EK 4 Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi, İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığından alınan izin



T.C.  
TEKİRDAĞ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ  
İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı  
Mekansal Planlama Şube Müdürlüğü



Sayı : 15126943-115.01-E.412  
Konu : Bilgi ve Belge Talebi

07/01/2019

Sayın Cenan ÇİNER  
Şehir Rüştü Ökeler Cad. No:7/1 Kırkent Sit. Ufuk Apt. No:4  
Süleymanpaşa / TEKİRDAĞ

İlgi : 30/11/2018 tarihli ve 45413 kurum sayılı dilekçe.

İlgi dilekçeyle; Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği anabilim dalında yüksek lisans yapmakta olduğunuz belirtilerek, Daire Başkanlığımıza ait bazı verilerin yüksek lisans tezinizde kullanmak üzere talep etmekteyiz.

İlgi dilekçenizde yüksek lisans tezinizde kullanmak üzere talep ettiğiniz Kurumumuzca üretilmiş/ üretilmiş olan, "İl, İlçe İdari Mahalle Sınırları", "Yapılan Hali Hazır Verileri", "Yükseklik Haritaları", "Numarataj Verileri" İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığından temin edebileceğiniz hususunda, Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

**e-İmzalıdır**

Fatih ÜNSAL  
Büyükşehir Belediye Başkanı a.  
Genel Sekreter Yardımcısı V.

5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile üretilmiştir.

Evrak teyidi <https://ebys.tekirdag.bel.tr/sorgu/sorgula.aspx> adresinden 83U2-U53T-807G kodu ile yapılabilir.

Adres: Çınarlı Mah. Hayrabolu Cad. No:20 Süleymanpaşa - Tekirdağ  
Telefon: (850) 459 59 59 Faks: (282) 258 62 11

Feray ÖZGEN  
Harita Teknikeri  
0850 459 59 59 / 2828

Elektronik Ağ: <http://www.tekirdag.bel.tr>

**EK 5** Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi, Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü, Emlak ve İstimlak Dairesi Başkanlığından alınan izin

Evrak Tarih Sayısı: 08/12/2018-E.16909



T.C.  
**TEKİRDAĞ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ**  
Tekirdağ Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü  
Emlak ve İstimlak Dairesi Başkanlığı



Sayı : 45412050-622.03-E.16909  
Konu : Bilgi ve Belge Talepleri

08/12/2018

Sayın CENAN ÇİNER  
Şehit Rüştü Ökeler cad. No:7/1 Kırkent Sitesi  
Ufuk Apart. Daire:4 Süleymanpaşa/Tekirdağ

İlgi : 30/11/2018 tarihli ve BİLA sayılı yazı,

Genel Müdürlüğümüzden ilgi yazı ile Yüksek Lisans Teziniz için talep etmiş olduğunuz içme suyu verilerini sadece belirtilen amaç dahilinde kullanılması şartı ile Coğrafi Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğümüzden dijital ortamda temin etmeniz uygun görülmüştür. Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

**e-imzalıdır**  
Dr. İbrahim İÇÖZ  
Genel Müdür V.

Evrakı Doğrulamak İçin : [http://ebys.teski.gov.tr/enVision/Validate\\_Doc.aspx?V=BE849251](http://ebys.teski.gov.tr/enVision/Validate_Doc.aspx?V=BE849251)

Adres : Eskiçami-Ortacami Mahallesi, Muratlı Caddesi, Askerlik Şubesi Yanı,  
No:126 Süleymanpaşa/TEKİRDAĞ  
Tel : 0850 450 60 00  
Faks : 0282 263 59 50

www.teski.gov.tr  
bilgi@teski.gov.tr  
teski@hs01.kep.tr

Bilgi İçin : Ümit DEMİRKIRAN  
Unvan : Mühendis  
İrtibat Tel : 08504506215



Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa göre Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır

EK-6 Trakya Tersiyer istifinin genelleştirilmiş kesiti (Emiroğlu H., 2004)

KRONO-STRATİGRAFİ	YAŞ (MY)	BİRİM	KALINLIK (m)	LİTOLOJİ	ÇÖKELME ORTAMI								
PLİYOSEN		KIRCASALIH	500		AKARSU								
MİYOSEN	5,2	<table border="1"> <tr> <td>ALÇITEPE</td> <td>BAKIRKÖY</td> </tr> <tr> <td>ÇAMRAKDERE</td> <td>GÜNBÖREN</td> </tr> <tr> <td>KIRAZLI</td> <td>ÇUKURÇEŞME</td> </tr> <tr> <td>GAZHANEDERE</td> <td></td> </tr> </table>	ALÇITEPE	BAKIRKÖY	ÇAMRAKDERE	GÜNBÖREN	KIRAZLI	ÇUKURÇEŞME	GAZHANEDERE		100 - 1400		SAHİL YAKINI GÖL AKARSU
		ALÇITEPE	BAKIRKÖY										
ÇAMRAKDERE	GÜNBÖREN												
KIRAZLI	ÇUKURÇEŞME												
GAZHANEDERE													
		HİSARLIDAĞ	800		VOLKANİZMA								
OLİGOSEN	23,3	<table border="1"> <tr> <td rowspan="3">YENİMUHACIR GR</td> <td>ARMUTBURNU Ü</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>DANIŞMEN</td> <td>300-1000</td> </tr> <tr> <td>OSMANCIK</td> <td>400-800</td> </tr> </table>	YENİMUHACIR GR	ARMUTBURNU Ü	100	DANIŞMEN	300-1000	OSMANCIK	400-800			DELTA DÜZLÜĞÜ	
		YENİMUHACIR GR		ARMUTBURNU Ü	100								
				DANIŞMEN	300-1000								
OSMANCIK	400-800												
	MEZARDERE	400-800			DELTA ÖNÜ								
		TESLİMİRÖY Ü	500-2000		DELTA İLERİSİ								
E O S E N	35,4	K E Ş A N	CEYLAN	400-1000		PROKSİMAL-DİSTAL TÜRBİDİT							
			SOĞUCAK	40-400		SİĞ-DERİN DENİZ							
			KOYUNBABA	10-100		SİĞ DENİZ							
			<table border="1"> <tr> <td>FIÇITEPE</td> <td rowspan="3">HAMİTABAT</td> </tr> <tr> <td>KARABURUN Ü</td> </tr> <tr> <td>KOYUNLIMANI Ü</td> </tr> </table>	FIÇITEPE	HAMİTABAT	KARABURUN Ü	KOYUNLIMANI Ü	2000-3000		PROKSİMAL-DİSTAL TÜRBİDİT; DELTA; AKAR SU			
FIÇITEPE	HAMİTABAT												
KARABURUN Ü													
KOYUNLIMANI Ü													
PALEOZOYİK-MESOZOYİK	55	TEMEL											

 Metamorfite

 Magmatite

 Çakıllıtaşı

 Kumtaşı


 Millaşı

 Şeyl

 Kilitaşı

 Kireçtaşı

 Marn

 Tüfit

 Volkanit

 Kömür

## EK-7 Su Tüketim Verilerine Dayanarak Yapılan Trend Analizi

Yıl	Su Tüketim Miktarı (m <sup>3</sup> )
2014	732168
2015	798632
2016	856198
2017	957623
2018	1075710
2019	1137888.7
2020	1234617.96
2021	1333539.218
2022	1421097.894
2023	1506498.647
2024	1603838.432
2025	1693338.542
2026	1782364.302
2027	1874239.377
2028	1966258.059
2029	2055729.769
2030	2146988.873
2031	2238337.936
2032	2328989.183
2033	2419681.889
2034	2510916.895
2035	2601742.954
2036	2692555.095
2037	2783535.07
2038	2874489.749
2039	2965329.3
2040	3056262.638
2041	3147197.165
2042	3238091.908
2043	3328995.807
2044	3419924.049
2045	3510830.752
2046	3601737.731
2047	3692654.027
2048	3783567.51
2049	3874475.872
2050	3965389.184

## ÖZGEÇMİŞ

Cenan ÇİNER, 1986 yılında Ankara’ da doğdu. Lise Eğitimi 2003 yılında Ankara, Cumhuriyet Lisesi’nde tamamladı. Aynı yıl Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü’nde lisans eğitimine başladı. Lisans eğitimini 2010 yılında tamamladı ve 2017 yılında Namık Kemal Üniversitesi Biyosistem Mühendisliği Anabilimdalı’nda yüksek lisans eğitimine başladı. 2010-2016 yıllarında Jeoloji Mühendisi olarak özel sektörde birden fazla şirkette çalıştı. 2016-2018 yıllarında Tekirdağ Büyükşehir Belediyesi Bilgi İşlem Daire Başkanlığı’na bağlı, Coğrafi Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğü’nde Jeoloji Mühendisi olarak, 2018 yılı Ekim ayından itibaren Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesi Başkanlığı’na bağlı Deprem ve Zemin İnceleme Şube Müdürlüğü’nde Jeoloji Mühendisi olarak görev yapmaktadır.

