

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ALTYAPI KOORDİNASYON MERKEZLERİ İÇİN KONUMSAL VERİ  
STANDARTLARINA UYGUN BİLGİ SİSTEMİ TASARIMI: TRABZON ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Harita Müh. Zuhal BAYRAKTAR**

**HAZİRAN 2019**

**TRABZON**



**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ALTYAPI KOORDİNASYON MERKEZLERİ İÇİN KONUMSAL VERİ  
STANDARTLARINA UYGUN BİLGİ SİSTEMİ TASARIMI: TRABZON ÖRNEĞİ**

**Zuhal BAYRAKTAR**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünce**

**“HARİTA YÜKSEK MÜHENDİSİ”**

**Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 20 / 05 / 2019**

**Tezin Savunma Tarihi : 12 / 06 / 2019**

**Tez Danışmanı : Doç. Dr. H. Ebru ÇOLAK**

**Trabzon 2019**

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Harita Mühendisliği Anabilim Dalında  
Zuhul BAYRAKTAR Tarafından Hazırlanan

ALTYAPI KOORDİNASYON MERKEZLERİ İÇİN KONUMSAL VERİ  
STANDARTLARINA UYGUN BİLGİ SİSTEMİ TASARIMI: TRABZON ÖRNEĞİ

başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 28 / 05 / 2019 gün ve 1806 sayılı  
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Faik Ahmet SESLİ

Üye : Doç. Dr. Hüsnüye Ebru ÇOLAK

Üye : Doç. Dr. Yakup Emre ÇORUHLU

F. A. Sesli

H. E. Çolak

Y. E. Çoruhlu

Prof. Dr. Asim KADIOĞLU

Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans tez çalışmam boyunca değerli vaktini ayırarak benden desteğini esirgemeyen, bilgi birikimini benimle paylaşarak vizyonumu geliştiren saygıdeğer hocam Doç. Dr. Ebru ÇOLAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans çalışmam boyunca yanımda olan, sevgili dönem arkadaşım Arş. Gör. Tuğba MEMİŞOĞLU'na yaptığı katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca iş hayatımda bana her türlü kolaylığı sağlayan ve manevi desteklerini benden esirgemeyen Trabzon Büyükşehir Belediyesi Fen İşleri Daire Başkanı Sayın Hüseyin TÜRKER'e teşekkür ederim.

Ve son olarak hayatım boyunca sevgi ve destekleri ile yanımda olan kardeşlerime ve anneme teşekkür eder Edebiyat hocam ve aynı zamanda babam olan Sayın Kibar BAYRAKTAR'a tez çalışmam boyunca yaptığı katkılardan ötürü en içten teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Zuhal BAYRAKTAR  
Trabzon 2019

## TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Altyapı Koordinasyon Merkezleri İçin Konumsal Veri Standartlarına Uygun Bilgi Sistemi Tasarımı: Trabzon Örneği” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Ebru ÇOLAK’ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri kendim topladığımı, analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

12.06.2019

Zuhal BAYRAKTAR

## İÇİNDEKİLER

	<b><u>Sayfa No</u></b>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET .....	VIII
SUMMARY .....	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	X
TABLolar DİZİNİ.....	XIII
SEMBOLLER DİZİNİ .....	XIV
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş .....	1
1.2. Problemin Tanımı .....	3
1.3. Çalışmanın Amacı .....	5
1.4. Metodoloji .....	6
1.5. Temel Tanım ve Kavramlar.....	8
1.5.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri(CBS) .....	8
1.5.2. Kent Bilgi Sistemleri(KBS).....	12
1.5.3. Altyapı Bilgi Sistemleri (ABS) .....	14
1.5.4. Coğrafi ve Konumsal Veri Altyapısı .....	14
1.5.4.1. Konumsal Veri Altyapı Girişimleri .....	16
1.5.5. INSPIRE (Avrupa Konumsal Veri Altyapısı) Standartları.....	18
1.5.6. Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri (TUCBS) .....	20
1.5.7. Türkiye Kent Bilgi Standartlarının Belirlenmesi (TRKBS)Projesi.....	20
1.5.7.1. Mevzuat Analizi .....	21
1.5.7.2. Kurumsal Analiz.....	21
1.5.7.3. Veri/Kullanıcı Gereksinimi Analizi.....	22
1.5.7.4. Uluslararası Standartların Analizi .....	22
1.5.7.5. Kavramsal Veri Modeli Tasarımı .....	22
1.5.7.6. Mekansal Veri Standart Belirlenmesi.....	22

1.5.7.7.	TRKBS Altyapı Uygulama Şemaları .....	23
1.6.	Türkiye’de Altyapı Teknik Birimleri Hakkında Kurum ve Kuruluşlar.....	27
1.6.1.	Türkiye Doğalgaz Dağıtıcıları Birliği (GAZBİR).....	27
1.6.2.	Enerji İşleri Genel Müdürlüğü.....	28
1.6.3.	Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) .....	30
1.6.4.	Su ve Kanalizasyon İdareleri.....	32
1.6.4.1.	Trabzon İçme Suyu ve Kanalizasyon İdaresi (TİSKİ) .....	33
1.6.4.1.1.	Kanalizasyon Daire Başkanlığı .....	33
1.6.4.1.2.	İçme Suyu Daire Başkanlığı .....	34
1.6.5.	Altyapı Koordinasyon Merkezleri (AYKOME).....	35
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	38
2.1.	Teknik Altyapı Bilgi Sistemleri Üzerine Genel Değerlendirme .....	38
2.2.	Teknik Altyapı Bilgi Sisteminin Oluşturulmasında Karşılaşılan Sorunlar .....	39
2.2.1.	Kurumsal Sorunlar.....	39
2.2.2.	Veri Temini Konusunda Karşılaşılan Sorunlar .....	40
2.2.3.	Hukuksal Sorunlar .....	41
2.3.	Trabzon Altyapı Koordinasyon Merkezi (TRBAYKOME).....	42
2.4.	Gereksinimlerin Saptanması ve Beklentilerin Değerlendirilmesi .....	43
2.5.	Anket Metodu .....	47
2.6.	Anket Çalışması.....	48
2.7.	Trabzon AYKOME İçin Altyapı Bilgi Sistemi (ABS) Tasarımı .....	66
2.7.1.	Trabzon AYKOME’ de Gerekli Olan ABS Tasarımı İçin Pilot Bölge Seçimi ..	66
2.7.2.	Trabzon AYKOME’de Gerekli Olan ABS Tasarımı İçin Verilerin Toplanması .....	67
2.7.2.1.	Telekomünikasyon Verisi.....	67
2.7.2.2.	Doğalgaz Verisi .....	68
2.7.2.3.	Atık Su Verisi .....	70
2.7.2.4.	İçme Suyu Verisi .....	71
2.7.2.5.	Elektrik Verisi .....	72
2.7.3.	Mevcut Altyapı Verilerinin TRKBS Standartlarına Uygunluk Analizi .....	73
2.7.3.1.	Telekomünikasyon Ağı Verisi Uygunluk Analizi .....	75
2.7.3.2.	Gaz Ağı Verisi Uygunluk Analizi .....	79
2.7.3.3.	Atık Su Verisi Uygunluk Analizi .....	82

2.7.3.4.	İçme Su Verisi Uygunluk Analizi .....	84
2.7.3.4.	Elektrik Verisi Uygunluk Analizi.....	87
2.7.4.	Teknik Altyapı Kurum/Kuruluş ve Şirketlerinden Alınan Verilerin TRKBS Standartları ile Uyumlu Veri Tabanına Aktarılması.....	88
2.7.4.1.	Telekomünikasyon Elemanlarının Veri Tabanına Aktarılması .....	88
2.7.4.2.	Doğalgaz Elemanlarının Veri Tabanına Aktarılması .....	91
2.7.4.3.	Atık Su Elemanlarının Veri Tabanına Aktarılması .....	93
2.7.4.4.	İçme Suyu Elemanlarının Veri Tabanına Aktarılması .....	95
3.	BULGULAR VE İRDELEMELER .....	98
4.	SONUÇ VE ÖNERİLER .....	102
5.	KAYNAKLAR.....	106
ÖZGEÇMİŞ		



Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

ALTYAPI KOORDİNASYON MERKEZLERİ İÇİN KONUMSAL VERİ  
STANDARTLARINA UYGUN BİLGİ SİSTEMİ TASARIMI: TRABZON ÖRNEĞİ

Zuhal BAYRAKTAR

Karadeniz Teknik Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Harita Mühendisliği Anabilim Dalı  
Danışman: Doç. Dr. H. Ebru ÇOLAK  
2019, 108 Sayfa

Ülkemizde özellikle büyük kentlerin nüfusunun hızla teknik altyapı çalışmalarında son yıllarda artış yaşanmaktadır. Plan ve program olmadan yapılan altyapı çalışmalarının kentte yarattığı olumsuz etki, bunların yanında can ve mal güvenliğini tehdit olaylar kentsel teknik altyapının ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Teknik altyapı ile ilgilenen kurum/kuruluş ve şirketlerin farklı, çalışma alanlarında ise paydaş olması altyapı çalışmalarının koordine edilmesi ihtiyacı yaratmıştır. Bu nedenle 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanununun 8. maddesi gereği büyükşehir belediyesi sınırları içindeki alt yapı hizmetlerinin koordinasyon içinde yürütülmesi amacıyla Altyapı Koordinasyon Merkezleri (AYKOME) kurulmuştur. Altyapı çalışmaları ile ilgilenen kurum/kuruluş ve şirketlerin ortak çalışabilirliğinin arttırılabilmesi için kullandıkları veri türlerinin birbirine uyum sağlaması son derece önemlidir. Bu nedenle Çevre ve Şehircilik Genel Müdürlüğü tarafından 2012 yılında "Türkiye Kent Bilgi Sistemleri Standartlarının (TRKBS) Belirlenmesi Projesi" gerçekleştirilmiştir. Yapılan tez çalışması ile AYKOME'ler de altyapı çalışmalarını koordine edebilmek için diğer teknik altyapı çalışmaları ile ilgilenen kurum/kuruluş ve şirketlerin TRKBS standartları çerçevesinde ürettikleri verileri alarak hepsinin bulunduğu ortak bir Altyapı Bilgi Sistemi kurmak amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Altyapı, Altyapı Koordinasyon Merkezleri (AYKOME), Altyapı Bilgi Sistemi, Konumsal Veri Standartları, Trabzon

Master Thesis

SUMMARY

INFORMATION SYSTEM DESIGN IN ACCORDANCE WITH SPATIAL DATA  
STANDARDS FOR INFRASTRUCTURE COORDINATION CENTER: CASE STUDY  
TRABZON PROVINCE

Zuhal BAYRAKTAR

Karadeniz Technical University  
The Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Geomatics Engineering Graduate Program  
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. H. Ebru ÇOLAK  
2019, Page108

In our country, there is an increase in the technical infrastructure works of the population of big cities in recent years. The negative impact of infrastructure works without plans and programs in the city, as well as events threatening life and property security, show how important the urban technical infrastructure is. The fact that institutions / organizations and companies interested in technical infrastructure are different and stakeholders in their fields of work created the need to coordinate the infrastructure works. For this reason, Infrastructure Coordination Centers (ICC) have been established in order to carry out infrastructure services within the boundaries of the metropolitan municipality in coordination with article 8 of the Metropolitan Municipality Law No. 5216. In order to increase the interoperability of the institutions/organizations and companies interested in the infrastructure works, it is very important to adapt the data types they use. Therefore, the Directorate General of Environment and Urbanism carried out. "Turkey Urban Information Systems Standards (TUISS) Determining Project" in 2012. With this thesis, it is aimed to establish a common Infrastructure Information System by taking the data produced by the institutions / organizations and companies interested in other technical infrastructure works in accordance with TUISS standards in order to coordinate the infrastructure works at ICCs.

**Key Words:** Infrastructure, Infrastructure Coordination Centers (ICC), GIS Based Infrastructure Management System, Spatial Data Standarts, Trabzon.

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Tez uygulaması kapsamında yapılan çalışmalar .....	7
Şekil 2. CBS Bileşenleri .....	11
Şekil 3. Kent Bilgi Sistemi Şeması.....	13
Şekil 4. Örnek UML Sınıf Diyagramı .....	23
Şekil 5. TRKBİS Gaz Ağı Veri Şeması.....	25
Şekil 6. TRKBİS Su Ağı Veri Şeması .....	25
Şekil 7. TRKBİS Kanalizasyon Ağı Veri Şeması.....	26
Şekil 8. TRKBİS Telekomünikasyon Ağı Veri Şeması.....	27
Şekil 9. Türkiye’de bulunan Enerji Dağıtım Şirketleri Haritası .....	29
Şekil 10. Kablo Muhafaza Boruları ile Aksesuarlarına İlişkin Özellikler.....	31
Şekil 11. Anket gerçekleştirilen kurum ve kişi sayısı dağılımı .....	48
Şekil 12. ‘AYKOME’nin kurulmasına gerek var mıdır?’ sorusu cevap dağılımı .....	49
Şekil 13. ‘AYKOME mevzuatta belirtilen görevlerini yerine getirebiliyor mu?’ sorusu cevap dağılımı .....	50
Şekil 14. ‘AYKOME bağımsız bir birim olmalı mı?’ sorusu cevap dağılımı .....	51
Şekil 15. AYKOME'nin görevini yerine getirememesinin nedenleri nelerdir? sorusu cevap dağılımı .....	52
Şekil 16. ‘Aykome tarafından alınan kararlara uyulması konusunda ne düşünüyorsunuz?’ sorusu cevap dağılımı .....	53
Şekil 17. Teknik altyapıyla ilgili kurumlar yıllık yatırım programlarını AYKOME'ye zamanında veriyor mu? sorusu cevap dağılımı .....	54
Şekil 18. ‘AYKOME, toplanma ve karar alma süreçlerinde kime bağlı olunması gerekir’ sorusu cevap dağılımı .....	55
Şekil 19. AYKOME’nin, altyapı çalışmalarını disipline konusunda ne düşünüyorsunuz?’ sorusu cevap dağılımı .....	57
Şekil 20. ‘Teknik altyapı tesislerinin kendi altyapı çalışmalarında planladıkları güzergâhlarının AYKOME'nin onayından geçmesi konusunda ne düşünüyorsunuz?’ sorusu cevap dağılımı .....	58
Şekil 21. ‘Altyapı tesislerinin 3 boyutlu (3B) konum bilgilerini AYKOME ile paylaşıyor mu?’ sorusu cevap dağılımı .....	59

Şekil 22.	‘AYKOME, Teknik altyapı ile ilgili kuruluşlardan planladıkları çalışmaların verilerini istiyor mu?’ sorusu cevap dağılımı .....	60
Şekil 23.	‘AYKOME'lerin teknik altyapı ile ilgili kuruluşlardan planladıkları çalışmaların verilerini isterken herhangi bir veri formatı şartı arıyor mu?’ sorusu cevap dağılımı .....	61
Şekil 24.	‘Teknik altyapı tesislerinin planladıkları altyapı çalışmalarını AYKOME ile paylaştığı veri formatı şekli nelerdir?’ sorusu cevap dağılımı .....	62
Şekil 25.	‘Teknik altyapı tesislerinin çalışmalarının 3B konum bilgileri ve proje detaylarının saklandığı ortak bir sistem kullanıyor mu?’ sorusu cevap dağılımı .....	63
Şekil 26.	Teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerin INSPIRE konusunda bilgi sahibi olup olmadıkları konusunda sorulan soru cevap dağılımı .....	64
Şekil 27.	Teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerin TUCBS konusunda bilgi sahibi olup olmadıkları konusunda sorulan soru cevap dağılımı .....	65
Şekil 28.	Teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerin ABS konusunda bilgi sahibi olup olmadıkları konusunda sorulan soru cevap dağılımı .....	65
Şekil 29.	Teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerin ABS 'nin uygulanabilirliği sorusuna verdiği cevap dağılımı .....	65
Şekil 30.	Çalışma Bölgesi Haritası .....	67
Şekil 31.	Telekom A.Ş.’nin AYKOME ile paylaştığı telekomünikasyon veri görüntüsü .....	68
Şekil 32.	AKSA Doğalgaz A.Ş.’nin AYKOME ile paylaştığı doğalgaz veri görüntüsü... ..	69
Şekil 33.	TİSKİ kurumunun AYKOME ile paylaştığı atık su veri görüntüsü.....	70
Şekil 34.	TİSKİ atık su projesinde bulunan boy profilinde bulunan bilgiler.....	71
Şekil 35.	Kalyon İnşaat A.Ş.’nin AYKOME ile paylaştığı içme suyu veri görüntüsü.....	72
Şekil 36.	Çoruh Elektrik A.Ş. nin AYKOME ile paylaştığı elektrik veri görüntüsü .....	73
Şekil 37.	Mevcut Altyapı Verilerinin AYKOME’ye geliş süreci.....	74
Şekil 38.	Telekomünikasyon konumsal bağlantı dizisi TRKBS standartları ve AYKOME ile paylaşılan proje verileri arası karşılaştırılması.....	76
Şekil 39.	Telekomünikasyon konumsal nokta dizisi TRKBS standartları ve AYKOME ile paylaşılan proje verileri arası karşılaştırılması .....	77
Şekil 40.	Telekomünikasyon konumsal ağ dizisi, TRKBS standartları ve AYKOME ile paylaşılan proje verileri arası karşılaştırılması .....	78
Şekil 41.	Doğalgaz konumsal bağlantı dizisi TRKBS standartları ve AYKOME ile paylaşılan proje verileri arası karşılaştırılması .....	79
Şekil 42.	Doğalgaz konumsal nokta dizisi TRKBS standartları ve AYKOME ile paylaşılan proje verileri arası karşılaştırılması .....	80

Şekil 43. TRKBS standartlarında belirlenen komumsal ağı verisi ile AYKOME’de bulunan veri karşılaştırılması .....	81
Şekil 44. TRKBS atık su boru verisi ile AYKOME’de bulunan boru verisi karşılaştırılması.....	82
Şekil 45. TRKBS atık su nokta verisi ile AYKOME’de atık su projelerinde bulunan nokta verisi karşılaştırılması.....	83
Şekil 46. TRKBS standartlarında belirlenen atık su komumsal ağı verisi ile AYKOME’de bulunan verilerin karşılaştırılması .....	84
Şekil 47. TRKBS içme suyu boru verisi ile AYKOME’de bulunan boru verisi Karşılaştırılması.....	85
Şekil 48. TRKBS içme suyu nokta verisi ile AYKOME’de içme suyu projelerinde bulunan nokta verisi karşılaştırılması.....	86
Şekil 49. TRKBS standartlarında içme suyu komumsal ağı verisi ile AYKOME’de bulunan veri karşılaştırılması .....	86
Şekil 50. Telekomünikasyon kablo elemanı veri tabanı görüntüsü.....	89
Şekil 51. Telekomünikasyon boru elemanı veri tabanı görüntüsü .....	90
Şekil 52. Telekomünikasyon nokta elemanı veri tabanı görüntüsü.....	91
Şekil 53. Doğalgaz hat elemanı veri tabanı görüntüsü .....	92
Şekil 54. Doğalgaz nokta elemanı veri tabanı görüntüsü .....	93
Şekil 55. Atık su hat verisinin veri tabanına aktarılması .....	94
Şekil 56. Atık Su Nokta verisinin veri tabanına aktarılması .....	95
Şekil 57. İçme Suyu Hat verisinin veri tabanına aktarılması.....	96
Şekil 58. İçme Suyu Nokta verisinin veri tabanına aktarılması.....	97

## TABLULAR DİZİNİ

	<b><u>Sayfa No</u></b>
Tablo 1. Ulusal Coğrafi Veri Temaları .....	18
Tablo 2. Muhtemel ilişkileri temsil eden simgeler tablosu .....	24
Tablo 3. AYKOME'nin veri analiz çalışması raporu sonucu kullandığı telekomünikasyon veri tabanı bilgisi .....	78
Tablo 4. AYKOME'nin veri analiz çalışması raporu sonucu kullandığı doğalgaz çalışmaları veri tabanı bilgisi .....	81
Tablo 5. AYKOME'nin veri analiz çalışması raporu sonucu kullandığı atık su çalışmaları veri tabanı bilgisi .....	84
Tablo 6. AYKOME biriminin veri analiz çalışması raporu sonucu kullandığı içme su çalışmaları veri tabanı bilgisi .....	87
Tablo 7. AYKOME biriminin veri analiz çalışması raporu sonucu kullandığı elektrik çalışmaları veri tabanı bilgisi .....	88

## KISALTMALAR DİZİNİ

AB	: Avrupa Birliği
ABS	: Altyapı Bilgi Sistemi
ABS	: Altyapı Bilgi Sistemi
ASKİ	: Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
AYKOME	: Altyapı Koordinasyon Merkezi
BTK	: Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
EHABS	: Elektronik Haberleşme Altyapı Bilgi Sistemi
EİGM	: Enerji İşleri Genel Müdürlüğü
GAZBİR	: Türkiye Doğal Gaz Dağıtıcıları Birliği
GIS	: Geographical Information Systems
GSDI	: Global Spataial Data Infrastructure Association
INSPIRE	: Infrastructure for Spatial Information in Europe
ISO	: Uluslararası Standardizasyon Organizasyonu
İSKİ	: İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
KBS	: Kent Bilgi Sistemleri
KVA	: Konumsal Veri Altyapısı
OGC	: Coğrafi Bilgi Konsorsiyumu
TİSKİ	: Trabzon Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
TRKBS	: Türkiye Kent Bilgi Sistemi
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
TUCBS	: Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri
TUCBS-A	: Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi Altyapısı
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
UKVA	: Ulusal Konumsal Veri Altyapısı
UNFCCC	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. Giriş

Altyapı sözlük anlamı ile bir kentin, bir yerin, bir yapının, çoğu yeraltında olan elektrik, su, telefon, kanalizasyon, yol vb. gibi, çok gerekli döşemlerinin tümü olarak tanımlanabilir. Başka bir ifade ile kentin işlevlerini yerine getirebilmesi, büyümesi ve gelişmesi için gerekli olan temel hizmetler, araç, gereç ve donatılar şeklinde tanımlanabilir (Akçalı, 1999).

Altyapı elemanlarının fazla olması ve kullanılan çalışma alanının birçok Teknik Altyapı Tesisi kurumları tarafından ortak kullanılması nedeni ile Altyapı çalışmalarının koordine edilmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Ülkemizde Büyükşehir Belediyeleri bünyesinde kurulan AYKOME'lerin çıkardıkları yönetmelik doğrultusunda diğer teknik altyapı tesislerinin bölgedeki koordinasyonunu üstlenmişlerdir.

Altyapı sorunu günümüzde azımsanamayacak kadar önemli bir sorun haline gelmiştir. Nüfusun her geçen gün artmasıyla kalabalıklaşan şehirlerde çarpık kentleşmenin önlenememesi ile birlikte altyapı çalışmalarına gerekli önem verilememiştir. Ülkemizde birçok kentimiz altyapı projelerini uygulamaya koyamamış, var olan altyapı bilgilerini ise sayısallaştırıp bilgisayar ortamına aktaramamıştır. Bu durum uygulamada birçok sorun ile karşılaşılmasına neden olup gerek bireylere gerekse ilgili kurumlarımıza maddi olarak ciddi zararlar verilmesine neden olmuştur (Akçalı, 1999).

Altyapı şebekelerine ait bilgilerin yetersizliği sahada yapılan uygulamalarda birçok problemle karşılaşılmasına neden olmaktadır. Özellikle mevcut altyapı konumlarının bilinmemesi, bölge için yeterlilik analizlerinin yapılamaması, arıza durumlarında rastgele yöntemlerle sorunun kaynağına ulaşılmaya çalışılması ve kriz anı süreçlerinin iyi yönetilememesi konularında sıkıntılar yaşanmasına neden olmuştur. Bu tür sorunların minimize edilebilmesi ise ancak bir Bilgi Sistemi ile mümkündür.

Kentin şebekelerinin doğru ve sağlıklı yönetilmesi için kullanılan bilgi sistemine Altyapı Bilgi Sistemi (ABS) adı verilmektedir. ABS'ler kentin altyapısına ilişkin problemleri çözmeye doğru karar verme gücünü arttırmaktadır.



Günümüzde bilgiye ulaşmak kadar bilgiyi kullanmakta önem kazanmıştır. Bilgiyi kullanarak yapılan analizler kurumlara gerçekçiliği yüksek bir vizyon, doğru bir karar mekanizması, az hata, düşük maliyet vs. gibi faydalar sağlamaktadır. Verilerinin toplanarak işlenmesi ve kullanılabilir hale dönüştürülmesi belli bir sistemin oluşturulması ile mümkündür. Bir bilgi sisteminin en önemli bileşeni ise veridir. Bir veri ne kadar doğru olur ise sistemin sürdürülebilirliği de o kadar artar. Ayrıca verilerin paylaşımı da son derece önemlidir. Özellikle aynı çalışma sahalarını paylaşan farklı idari kurumlar arasında yapılan veri paylaşımı, yapılan işin kalitesi açısından son derece önemlidir. Bu nedenle; farklı idari düzeydeki konumsal verinin etkin kullanımı ve paylaşımını sağlayan politikalar, teknik standartlar, teknolojiler ve kişilerin oluşturduğu çatı olarak düşünülen Konumsal Veri Altyapısı (KVA) kavramı ortaya çıkmıştır (Aydınoğlu, 2009). Bilgi sistemleri ise ancak doğru kurulmuş Konumsal Veri Altyapısı ile bütünleşir ise anlam ifade ederler.

Teknik altyapı tesisleri ile ilgili kurumların her birinin kendi altyapı çalışmaları sırasında kullandıkları veri standartlarının ve CBS teknolojilerinin farklı oluşu altyapı tesisleri arasındaki veri paylaşımını da zorlaştırmaktadır. Bu durumun ortadan kaldırılabilmesi için farklı Coğrafi Bilgi Teknolojileri kullanan kurum veya kuruluşların sistemlerin ortak hale getirilmesi ve veri formatlarının bir standart oluşturularak kaydedilmesi ve paylaşılması ihtiyacını doğurmuştur. Bu yaklaşımla farklı veri sağlayıcıları tarafından üretilen vana, baca ID, baca tipi, trafo ID... vb. coğrafi verilerin kullanımını ve paylaşımını sağlayan Konumsal Veri Altyapı Sistemi verilerin ortak kullanımını sağlamak amacıyla oluşturulan politikalar ve standartlar bütününe kapsamaktadır. Veriler toplandığı kurumlar tarafından standartlara uygun kaydedilmeli, güncellenmeli ve web ortamında paydaş kurumlarıyla hızlı ve etkin paylaşılmalıdır.

Dünyada kabul görmüş ana standart kurumu Uluslararası Standardizasyon Organizasyonu olarak ifade edilen ISO'dur (Aydınoğlu, 2009). Avrupa'da ise Avrupa KVA (INSPIRE-Infrastructure for Spatial Information in Europe) yönergesi kapsamında AB kurumlarında ve ülkelerinde kullanılan coğrafi verinin uluslararası düzeyde birlikte çalışabilirliğine yönelik çalışmalar yürütülmektedir (Inspire, 2007). Ülkemizde ise Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 2007 yılında belediye ve il özel idarelerinin kuracakları KBS'ye yönelik işlemlerin yerine getirilmesi için uyulacak teknik ve kurumsal yapılanma standartlarını belirlediği TRKBS standartları belirlenmiştir.

Teknik altyapı ile ilgilenen kurum ve kuruluşların planladıkları çalışmalarda, koordinasyonu sağlayacak kurum olan AYKOME'nin bu görevini sağlıklı ve güvenilir şekilde yerine getirebilmesi için tüm altyapı kuruluşlarının verilerine ulaşabilmesi ve paylaşabilmesi gerekmektedir. Teknik altyapı kurumlarının farklı ve çeşitli olması, kullandıkları yazılımların farklı, depoladıkları verilen ise bir standardının olmadığı düşünüldüğünde ise AYKOME'nin bu görevini yerine getirmesi oldukça zorlaşır.

Bu çalışmada teknik altyapı kurum ve kuruluşlarının koordinasyonundan sorumlu olan AYKOME'lerin işleyişi ve kurumda TRKBS standartlarına göre oluşturulmuş bir ABS'nin zorunluluğu ortaya konulacaktır

## 1.2. Problemin Tanımı

Ülkemizde teknik altyapı çalışmaları hızlı kentleşme süreçleri, çarpık ve düzensiz yerleşimin sonucu olarak içinden çıkılamayan bir noktaya gelmiştir. Kent planları yapılırken teknik altyapı planlarının uygulama süreci başladıktan sonra bölge nüfusu ihtiyaçlarına göre sonradan planlamaları yapılmaktadır. Bir şehri planlarlarken ihmal edilen bu durum, planlama bittikten sonra mevcut planlara entegre edilmeye çalışılarak giderilmeye çalışılmaktadır. Kentsel teknik altyapı elemanlarının (yağmursuyu hattı, içme suyu hattı, telekomünikasyon vb.) fazla olması, her bir altyapı elemanı ile ilgilenen kurumların farklı olması ve kurumların birbirleri ile olan koordinasyon eksikliği, sahada zaman kayıplarına, proje revizyonlarına, kazalara ve hatta can ve mal kayıplarına neden olabilmektedir.

Ülkemizde teknik altyapı çalışmalarını koordine etmek için Büyükşehir Belediyesi kanununun 8. ve 9. maddelerine dayandırılarak 10/7/2004 tarihli ve 5216 sayılı Büyükşehir Belediyeleri AYKOME yönetmeliği hazırlanmıştır. Altyapı teknik kurum ve kuruluşlarının çalışma şartlarını ve birbirleri ile koordinasyonunu sağlamak amacı ile çıkarılan bu yönetmelik ile çalışmaların düzenlenmesi planlanmıştır. Ancak günümüzde bazı belediyeler AYKOME'lerin kuruluş amacına uygun hareket edebilirken bazı belediyeler bu sistemi oturtmakta güçlük çekmektedirler. Belediyelerin tutumlarına göre farklılık gösteren bu uygulamalarda ülke çapında belirli bir düzen bulunmamaktadır.

Belediyelerde AYKOME'lerin yetersizlik nedenleri ise şöyle sıralanabilir;

- AYKOME'lerine yeteri önem verilmemesi,
- Teknik eleman olarak desteklenmemesi,

- Diğer altyapı ile ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından veri paylaşımına önem verilmemesi,
- AYKOME'ye gelen verilen herhangi bir standardının olmaması,
- Bilgilerin depolandığı herhangi bir ABS programının kullanılmaması,
- Sayısal olarak gelen verilerin mevcut ile uyumluluğunun bulunmaması (Bıyık ve Karataş, 2009).

Gelişmiş ülkelerde altyapı çalışmaları kentsel planlama süreci ile birlikte düşünülerek belli bir sistem içerisinde yürütülmektedir. Öncelikle yerleşim alanları belirlenip planlama çalışmaları yapılarak ilgili teknik altyapı donatıları yerleştirilir. Böylece modern yaşam alanları oluşturulmuş olunur. Sonuç olarak yılda bir değiştirilen teknik altyapı donatıları yerine daha uzun vadede şehrin ihtiyaçlarına cevap verebilen bir altyapı sistemi oluşturularak sağlıklı şehirler planlanır. Ancak bu durum ülkemiz için geçerli değildir.

Altyapı haritalarının üretilmesi ihtiyacı ülkemizde doğalgaz çalışmaları ile birlikte önem kazansa da gerekli önem hala verilebilmiş değildir.

Doğalgaz çalışmaları için yapılan haritalar diğer altyapı elemanlarından sorumlu olan kurum ve kuruluşlara vizyon oluşturmuştur. Ülkemizde yapılan altyapı çalışmalarının yoğunluğu nedeniyle birçok sorunla karşılaşmış, bunların birçoğu ise can ve mal kayıpları ile sonuçlanmıştır.

Bu sorunların bazı nedenlerini şöyle sıralayabiliriz:

1. Altyapı ile ilgili kurum ve kuruluşlarının mevcut haritalarının güncel olmaması,
2. Çalışma Bölgelerinin mevcut haritalarının bulunmaması,
3. Yapılan çalışmaların kişi odaklı olup, herhangi bir doküman bulunmaması,
4. Yapılan Haritalardaki teknik hatalar, ölçüm eksikliği,
5. Altyapı teknik bilgisi ile ilgili kurum ve kuruluşlar arası veri paylaşımının olmaması,
6. Her kurumunun kendi içerisinde oluşturduğu veri standardının başka kurumlarla entegresinde ortaya çıkan zorluklar (Projeksiyon hataları, yazılımlar arası dönüşümlerde yaşanan veri kayıpları... vb.) (Bıyık ve Karataş, 2009).

Eğer sağlıklı şehirler istiyorsak çağdaş bir şehir vizyonumuz ve sağlıklı bir karar mekanizmamız olmalıdır. Bunu bir şehir de yakalamanın en doğru yolu ise belediyeler açısından kent bilgi sistemleridir. Kent bilgi sistemleri içerisinde de teknik ya ilişkin konumsal bilgilerin derlendiği ve yönetildiği altyapı bilgi sistemi bileşeni de burada önem

kazanmaktadır. Bilgi Sistemleri mevcut durum analizi yaparak, duruma en uygun kararlar almamızı sağlar ve yukarıda belirtilen sorunları en aza indirmemize yardımcı olur.

### 1.3. Çalışmanın Amacı

Teknik altyapı donatıları kentte sağlıklı ve kaliteli bir yaşam sürülmesi görünümü için idare edilmesi elzem olan konulardan bir tanesidir. Teknik altyapı ile ilgili çalışmalar iyi takip edilip, sürekli güncelleme gerektiren projelerdir.

Çağımızda son zamanlarda artan teknoloji ile teknik sorunlara çözümleri getirmeye araç olan bilgi sistemleri, söz konusu altyapı projelerinde de doğru karar alabilme ve etkin analizler yapabilmeyi önünü açmıştır. Bu nedenle altyapı ile ilgili problemlere çözüm olabilmesi adına ABS'leri oluşturulmaktadır.

Şüphesiz bilgi sistemlerinin en önemli bileşeni veridir. Altyapı çalışmaları düşünüldüğünde kullanılan verilerin fazla olması ve bu verileri kullanan kurumların farklı olması kullanılan yazılım türlerinin de farklı olmasına neden olmuştur. Bu durum ortak altyapı çalışmalarını beraber yürütmek zorunda kalan kurumlar arasında ciddi problemler yaratmaktadır. Bu yaklaşımla bu sorunları ortadan kaldırmak için farklı veri sağlayıcıları arasında paylaşımı kolaylaştırmak ve üretilen verilere ortak bir standart geliştirmek amacıyla Konumsal Veri Altyapısı (KVA) yaklaşımı ortaya çıkmıştır.

Avrupa'da INSPIRE, ülkemizde Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri (TUCBS) birimleri altında altyapı ile ilgili elemanların konumsal verilerin standartları geliştirilmeye çalışılmaktadır.

Bu çalışmada Trabzon İlinde mevcut altyapı çalışmaları incelenerek altyapı koordinasyon merkezlerinin işleyişi ve karşılaştıkları sorunlar tespit edilmeye çalışılacaktır. Ayrıca kurumlarla yapılan anket çalışmaları ile AYKOME'nin işleyişi hakkında mevcut durum analizi yapılarak seçilen pilot bir bölgede altyapı elemanlarının veri paylaşımını ve analizleri kolaylaştıracak şekilde, kent bilgi sistemi standartlarına uygun aktarılacağı bir ABS'nin zorunluluğu ortaya konulacaktır.

#### 1.4. Metodoloji

Bu çalışma, bir kentte planlanan altyapı çalışmalarında veri standartları ile entegre edilmiş bilgi sistemlerinin zorunluluğunu ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Bu nedenle problemin tanımı ve çalışmanın amacı ortaya konulduktan sonra Bilgi Sistemleri ve Veri Standartları konusunda genel bilgiler verilmiştir.

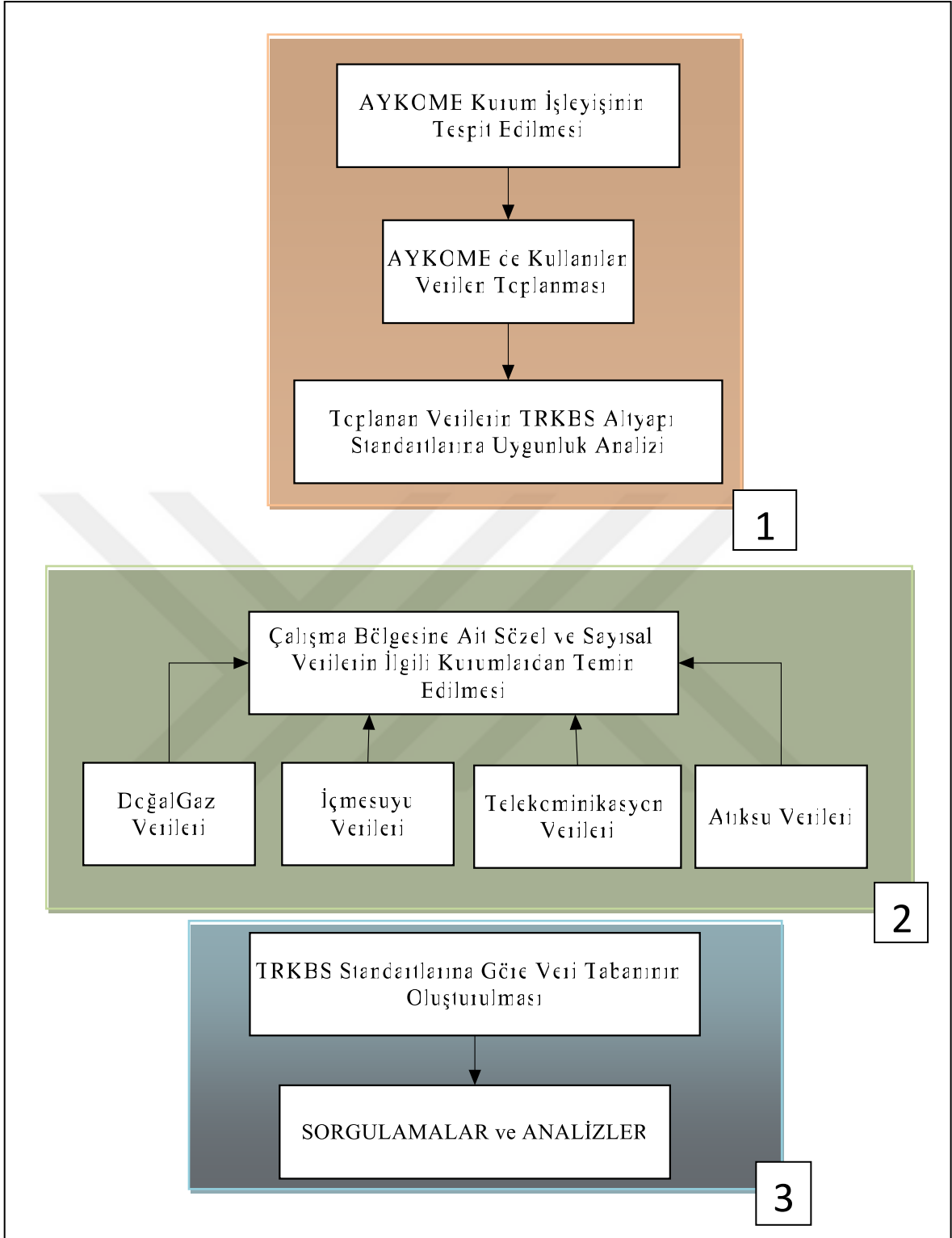
Aktif olarak altyapı çalışmalarını sürdüren ve AYKOME tarafından koordine edilen teknik altyapı kurumları hakkında genel bilgiler verilerek altyapı ile ilgili kurumsal yapının daha iyi anlaşılması sağlanmak istenilmiştir.

Çalışma alanı olarak belirlenen Trabzon İlinde bulunan ve AYKOME'nin koordine ettiği teknik altyapı ile ilgili kurum ve kuruluşlar incelenmiş ve bu kurumlar ile yapılan anket çalışmaları ile Trabzon da planlanan altyapı çalışmaları hakkında mevcut durum analizi yapılarak kullandıkları veri formatları sorgulanmış, AYKOME kurumunun genel işleyişi tespit edilmiştir.

Türkiye Kent Bilgi Sisteminin belirlediği veri standartları ile kurumlarda bulunan veri tanımları karşılaştırılarak mevcut durumun veri standartlarına uygunluk analizi yapılmıştır.

Seçilen pilot bölgede teknik altyapı ile ilgili kurumlardan alınan sayısal veriler üzerinden TRKBS standartlarına uygun veri tabanı oluşturularak örnek ABS oluşturulmuştur.

Oluşturulan sistemin gerekliliği, faydaları ortaya konularak tez çalışması sonlandırılmıştır.



Şekil 1. Tez uygulaması kapsamında yapılan çalışmalar

## 1.5. Temel Tanım ve Kavramlar

### 1.5.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri

İngilizce Geographical Information Systems (GIS) olarak ifade edilen Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) birçok farklı çalışma disiplinleri tarafından kullanılması nedeniyle değişik şekillerde tanımlanmıştır. Günümüzde kullanılan birçok bilgi sistemi kullandıkları çalışma alanlarında etkin kararlar alabilme sürecini kolaylaştırarak bu süreci kısaltmıştır (Yomralıoğlu, 2000). Coğrafi Bilgi Sistemlerini bilgi sistemlerinden ayıran en önemli özellik ise nesnelerin öznitelik bilgilerinin yanında konumsal bilgilerinin de saklanabiliyor olmasıdır (Kaplukan, 2014).

Aranoff'a (1991) göre CBS, mekânsal nitelikli verilerin (grafik ve öznitelik) gerçek hayattan üretilerek bilgisayar ortamında toplanması, girilmesi, saklanması, sorgulanması, analizlerinin yapılması, görüntülenmesi ve farklı formatlarda sonuç verisi alınması için oluşturulan bir bilgi sistemidir. Bilim adamları CBS'i tanımlarken dünya üzerinden toplanan verileri kaynaştıran ve istenilen amaç doğrultusunda kullanan ve çözümleyen bir bilgi sistemi olduğunu vurgulamıştır. Başka bir bilim adamı ise CBS'yi; insan, yer ve mekânla ilgili coğrafi verilerin yeryüzündeki gerçek referansları ile birlikte bir veri tabanında toplanması, bunlar üzerinde amaca göre çeşitli analizlerin yapılması ve sonuçların harita, tablo ve grafikler şeklinde gösterilmesi için tasarlanmış olan bir bilgisayar sistemi olarak tanımlamıştır.

Türkiye'de ise CBS alanında çeşitli çalışmalar yaparak bu konuya emek vermiş çeşitli bilim adamları vardır. Yomralıoğlu'na (2000) göre coğrafi bilgi sistemleri; konuma dayalı gözlemlerle elde edilen grafik ve grafik-olmayan bilgilerin toplanması, saklanması, amaçlar doğrultusunda işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bir bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir. Demirci'ye (2008) göre "CBS, yeryüzündeki nesne ve olaylara ait her türlü verinin gerçek koordinatlara göre bilgisayara girilmesi ve burada analizlere tabi tutularak harita, tablo ve grafikler şeklinde gösterilmesi işlemlerinin yapıldığı bir sistemler bütünüdür". Tuna'ya (2008) göre CBS, coğrafi veriler kullanan ve veriler üzerinde çeşitli yönetim ve çözümleme görevleri yürüten bir bilgisayar sistemidir. Diğer bir tanıma göre ise CBS mekânsal özelliği olan herhangi bir verinin (iklim, bitki örtüsü, yer şekilleri, nüfus, yerleşme vs.) bilgisayar ortamına girilmesi (sayısallaştırma), girilen verilerin kullanılarak yeni verilerin elde edilmesi, bu verinin sorgulanması,

düzenlenmesi, analiz edilmesi, birbirleriyle karşılıklı ilişkilerinin ortaya konması ve elde edilen sonuçların grafik, harita, 3 boyutlu görüntü vs. şeklinde görsel hâle getirilmesine dayanan bir bilgisayarlı haritalama sistemidir (Kapluhan, 2014).

İnsanoğlu yaratılışı itibari ile yaşamını sürdürebilmek için düşünme, üretme ve değerlendirme güdülerini kullanır. Bunu yaparken bilinçli veya bilinçsiz bilgi üretir ve bu bilgileri kullanır. Zamanla artan nüfus ile birlikte insanlar arasında üretilen bilgi ve bilgi paylaşımı da artmıştır. Öyle ki bu bireyleri değil toplumlar arasındaki gelişimi de doğrudan etkiler hale gelmiştir ve günümüzün ‘Bilgi Çağı’ olarak adlandırılmasına neden olmuştur. Bilgiyi etkin kullanan toplumların bugün sosyal, kültürel ve bilimsel açıdan çok daha etkin çalışmalar yürüttükleri ortadadır. Özellikle toplumsal gereksinimlerin sağlanmasında güçlü bir karar destek mekanizması sunan bilgi teknolojilerinin önemi son yıllarda önemli ölçüde artmıştır. Günümüzde ise bu çağa ayak uydurmak gelişmiş ülke seviyesine çıkabilmemizin önünde atılması gereken elzem adımlardan biridir.

Bugün dünyada çok çeşitli kaynaklardan bilgi üretmek mümkündür. Yeryüzünden elde edilen bilgilerin yanı sıra uydulardan elde edilen verilerin önemi de son derece büyüktür. İstatistiksel verilere göre her yıl bir önceki yılın iki katı kadar bilgi üretilmektedir. Bu kadar çeşitli veri sağlayıcıların olduğu ve veri sayısının arttığı ortamlarda bilginin yönetimi için kullanılan teknolojiler bilgi sistemlerini meydana getirmiştir. Bugün ise hem kamuda hem özel sektörde kullanılan veriler ile oluşturulan bilgi sistemleri kullanıcılara sektörleri ile ilgili analizler yaptırarak karar destek aşamasında önemli ölçüde hizmet vermektedir.

Günümüzde CBS’nin sağladığı avantajlar aşağıdaki gibi sıralanabilir;

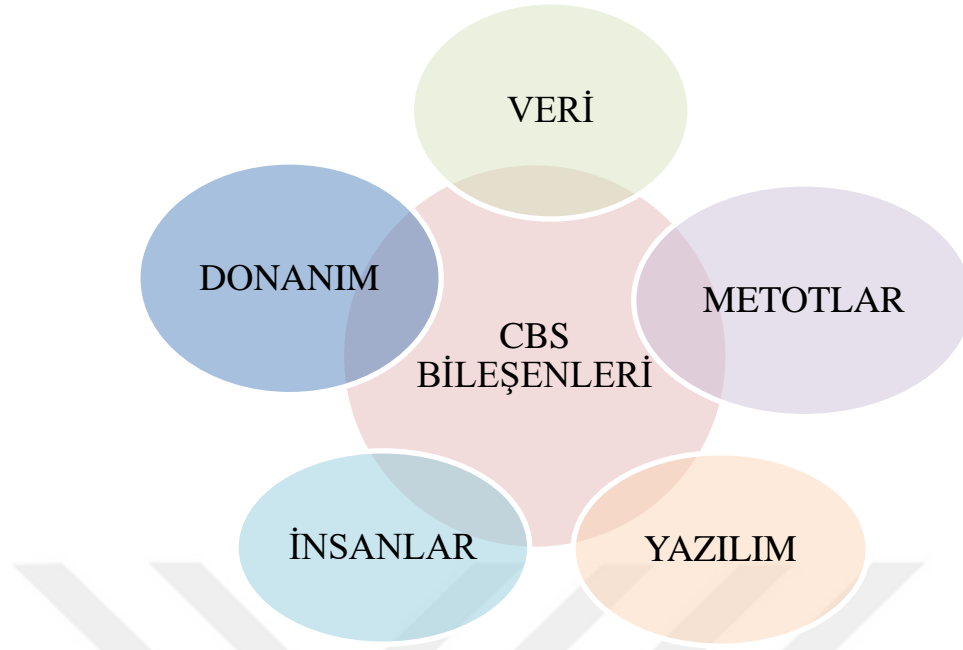
- Hızlı ve kolay kullanımı
- Daha verimli üretim ve envanter yönetimi
- Bağlantılı ve bağlantısız verilere ulaşma
- Yapılan uygulamalarda yakında ve uzakta veri sorgulama imkânı
- Kritik bilgi analizleri
- Mühendislik, planlama, emlakçılık, topoğrafik, hidrografik, arazi kullanımı ve vergileme haritaları gibi sektörleri destekleme imkanı
- Acil durumda müdahale analizleri
- Yüksek kalitede çıktı alma imkanı
- Adres bulma ve eşleniğini bulma
- Verileri güncelleştirme ve yeniden tanımlama imkanı



- Vektör ve raster yöntemini kullanma imkanı
- Kapalı bölge veya tampon bölge sorgulama imkanı
- Ses ve GPS'yi tanıma ve kabul etme imkanı
- Pan ve zoom sayesinde harita katmanlarını arttırabilme imkanı
- Ekran veri sınıflandırması, sembol değiştirme, etiketleme ve nokta yoğunluğu için kullanılır.
- Şekil formatlarının herhangi bir çeşidini görebiliriz.
- Özel analiz ve sorgulama yapılabiliyor.
- Adres coğrafyasını bulma (URL-1, 2019).

CBS çok farklı disiplinler tarafından kullanıldığı için faydaları da kullanıldığı sektöre göre değişmektedir. Örneğin CBS, uygulayıcılara göre harita bilgilerini elektronik ortamda sunabilen bir araç, idarecilere göre kurumsal yönetime destek veren bir veri tabanı sistemidir (Yomralıoğlu, 2010).

Kamu kurum/kuruluş ve diğer CBS kullanıcıları, mevcut mali kaynaklarını gözeterek, çalışma hayatında isabetli kararlar alabilmelerine yardımcı bir sistem oluşturmayı hedeflemişlerdir. Çalışan personel oluşturulacak sisteme ne kadar katkı sağlarsa işverenler için mali yükümlülük o kadar azalacaktır. Bu anlamda ihtiyaçlar doğrultusunda kurulacak CBS açık kaynak kodlu yazılımlarının kullanılması, yerel yönetimlere kendi maddi ve insan kaynaklarını bilgi üretim ve yönetim sürecine dâhil edilmesini sağlayacaktır. Açık kaynaklı kot sistemi kullanıcıya yazılım konusunda dilediği değişikliği yapabilme imkânı sağlamaktadır. İş hayatında karşılaşılan herhangi bir iş için açık kaynaklı kot yöntemi kullanılarak pratik çözümler üretilebilir. Kurumlar CBS yönünden dışa bağımlılığı azaltmak adına personel eğitimi ile yazılım sektöründe ilerleme kaydedilerek kendi ihtiyaçlarını karşılayabilecek duruma gelebilir. Bununla beraber, kurumlarda yazılım güvenliğinin sağlanmasında açık kaynak kodlu yazılımların kullanılması büyük katkı sağlayacaktır (URL-2, 2019).



Şekil 2. CBS bileşenleri

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin bileşenleri Şekil 2 de gösterildiği üzere İnsan, Veri, Yazılım, Donanım, Metotlar olmak üzere 5 aşamada incelenebilir.

**İnsanlar:** CBS teknolojisi insanlar olmadan sınırlı bir yapıda olurdu. Çünkü insanlar gerçek dünyadaki problemleri uygulamak üzere gerekli sistemleri yönetir ve gelişme planları hazırlar (Çabuk, 2015).

**Veri:** CBS'nin en önemli bileşenlerinde biri de veridir. Bunlar grafik yapıda olabileceği gibi nesnelere tanımlayıcı nitelikteki öznel bilgileri olarak gerekli kaynaklardan toplanabilirler. Bunun yanında piyasada daha önceden üretilen hazır veriler şeklinde satın alınarak veriye ulaşmak mümkündür. CBS ile konumsal veri diğer farklı veri kaynaklarıyla birleştirilebilir. Böylece birçok kurum ve kuruluşa ait veriler organize edilerek veri bütünlüğü sağlanabilmektedir (Çabuk, 2015).

Veri, uzmanlarca CBS için temel öge olarak kabul edilirken, elde edilmesi en zor bileşen olarak da görülmektedir. Veri kaynaklarının çeşitliliği, çokluğu ve farklı yapılarda dağılmış olmaları bu verilerin toplanması için büyük zaman ve maliyet gerektirmektedir. Nitekim CBS'ye yönelik kurulması tasarlanan bir sistem için harcanacak zaman ve maliyetin yaklaşık %50 den fazlası veri toplamak için gerekmektedir (Çabuk, 2015).

**Yazılım:** İhtiyaç doğrultusunda analizler gerçekleştirebilmek için aynı ihtiyaçlara cevap verebilecek yazılımlara ihtiyaç vardır. Diğer bir deyişle coğrafik bilgileri

depolamak, analiz etmek ve görüntülemek gibi ihtiyaç ve fonksiyonları kullanıcıya sağlamak üzere, yüksek düzeyli programlama dilleriyle gerçekleştirilen algoritmalar bütünüdür (Çabuk, 2015).

Donanım: CBS'nin işlemlerini mümkün kılan bilgisayar ve buna bağlı yan ürünlerin bütünü donanım olarak adlandırılır (Çabuk, 2015).

Metotlar: Başarılı bir CBS, çok iyi tasarlanmış plan ve iş kurallarına göre işler. Bu tür işlevler her kuruma özgü model ve uygulamalar şeklindedir (Çabuk, 2015).

Coğrafi Bilgi Sistemleri teknolojisi, sağladığı büyük kolaylıklar ve imkanlar sayesinde yerel yönetimlerin vazgeçilmez elemanlarından olmuştur. Yol envanteri oluşturma, altyapı projelerinde doğru karar alabilme, arazi planlaması gibi birçok alanda CBS etkin olarak kullanılmaktadır. Yerel yönetimlerden en önemlilerinden birisi de Belediyelerdir. Belediyeler tarafından yönetilen verilerin çoğu da mekânsal verilerdir (Çabuk, 2015). Bu anlamda Kent Bilgi Sistemleri büyük önem oluşturmaktadır.

### **1.5.2. Kent Bilgi Sistemi**

Kent bilgisi, bir şehrin altyapı ve üstyapısını, planlama ve sağlık ölçütlerini, güvenliğini ulaşımını ve eğitimi, turizmi kısaca kent hayatındaki tüm olguları kapsamaktadır. Kurumlarca üretilen, depolanan, gerektiğinde kamu ile paylaşılan hizmetlerin her bir fonksiyonu kent bilgisiyle doğrudan ilişkilidir. Üretilen bu veri kentin tüm fonksiyonlarını kapsamaması nedeniyle karmaşık yapıda üretilebilir. Yönetilebilmesi için bilgi sistemlerine ihtiyaç vardır. Toplum bireyleri her türlü bilgiye ulaşmak ve sorgulamak arzusunda olduğundan, kurumların da buna hazırlıklı olması gerekmektedir. Bir kent ile ilgili gerekli bilgilerin toplanarak, sistem içerisinde yönetip, o kent ile ilgili bilgileri topluma sunmak kent bilgi sistemlerinin temel görevleri arasındadır. Dolayısıyla bilgi paylaşımı için gerekli sistemlerinin oluşturulması idarelerin temel görevleri arasında yer almalıdır (Uçar vd., 2004).

Bugün kentlerde, sadece kişilerin sorunlarına çözüm üretmek için değil aynı zamanda kurumların kendi bünyelerindeki sorunlara çözüm üretebilmeleri için de bilgi sistemlerine ihtiyaçları vardır. Başlangıçta kent planlamasına yönelik proje çizimi amaçlı kullanılan bilgisayarlar bugün kullanılan öznetelik bilgileri ile yapılan analizlere imkân sağlayabilmektedir. Bu da bilgisayarların kentlerin gelişmesine yönelik stratejik kararların

alınmasında kullanılan en etkili araçlar haline gelmelerine neden olmuştur (Yomralıoğlu, 2004).

Kentlerde yerel yönetimler, hizmet kalitesini arttırmak ve vatandaşlarını daha sağlıklı yönlendirebilmek için; veri/bilgiye ihtiyaç duymaktadırlar. Ancak bu bilgiler aynı kentte farklı uzmanlık alanları içinde farklı formatlarda ve dağınık olarak bulunmaktadır. Teknolojinin gelişmediği zamanlarda geleneksel yöntemler ile veriler kâğıt, kart vb. ortamlarda muhafaza edilmişlerdir. Bu klasik yaklaşım verilerin işlenmesi, depolanması, güncelleştirilmesi, analizi ve sunulması için yeterli olamamıştır.

Bir kentin teknik altyapısının (doğal, gaz, elektrik, içme suyu, atık su, telefon, kanalizasyon şebekeleri vb.) koordine edilmesi ve sorunlara etkin çözümler üretebilme, emlak vergilerinin sağlıklı bir şekilde toplanması, trafik sorunlarının çözümü, yangın kaza vb. durumlarda en kısa sürede olay yerine ulaşım ve buna benzer daha birçok alanda sağlıklı ve hızlı karar verilebilmesi mevcut sistem olanakları ile mümkün değildir. Bu eksiklikler, “bilgi yönetimi” ve “yönetim düzenekleri” oluşturma gereğini ortaya çıkarmış, yerel yönetimlerin sorunlarını çözmek, kente sahip olmak için kendilerine dönük olarak bilgi sistemleri oluşturmaya yönelmişlerdir. Bu bağlamda en etkin bilgi teknoloji aracı olarak Kent Bilgi Sistemleri (KBS) geliştirilmiştir (Yomralıoğlu, 2004).



Şekil 3. Kent Bilgi Sistemi Şeması (URL-2, 2019)

### 1.5.3. Altyapı Bilgi Sistemi (ABS)

CBS'nin bir alt uygulaması olan Altyapı Bilgi Sistemleri; içme suyu, atık su, yağmursuyu, doğalgaz, telekomünikasyon, elektrik vb. altyapı bilgileri ile bunlara ait üstyapı tesisleri arasındaki ilişkileri irdeleyen konumsal bir bilgi sistemi olarak tarif edilebilir (İşitmez ve Ataman, 2007).

Altyapı Bilgi Sistemleri, Kent Bilgi Sistemlerinin bir alt koludur. Yerel yönetimler için kentte mevcut olan içme suyu, kanalizasyon, yağmursuyu şebekelerine ait grafik ve grafik olmayan verilerin belli bir düzen içerisinde depolanması, güncelliğinin sağlanması ve yönetilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu sistem ile mevcut şebekelere ait güncel bilgiler üzerinden gerekli konumsal analiz ve sorgulamaların yapılması ve istatistikî raporların alınabilmesi sağlanmaktadır.

Türkiye'de altyapı sistemleri, çoğu üstyapı projesinde olduğu gibi plansız ve çarpık bir şekilde inşa edilmektedir. Ayrıca altyapı inşaatlarında tüm çalışma yerin altında olduğu için çalışmalar, üstyapılar kadar dikkat çekmemektedir. Gelişigüzel ve yerinde projelendirilen altyapı tesislerinin inşası sırasında başka kurumlara ait aynı mahalde bulunan tesisata zarar verilebilmekte ve bu zarar önemli ölçüde hizmet aksamasına yol açabilmektedir. Bu noktada altyapı işleri yapan kurumlar, ortak kullanabilecekleri, konumsal veri sorgulaması yapabilecekleri, bu verileri ekleyip silebilecekleri ve sunucu kurulumu ile bakımı dışında hiç bir ek mali gider barındırmayacak, tamamen internet tarayıcıları üzerinden işleyen ve kullanıcı dostu bir sisteme ihtiyaç duymaktadırlar. Eğitimli operatörler çevrim içi sunulan haritalar üzerindeki katmanlarda, kurumlarına ait özellikleri değiştirebilecek, aynı zamanda diğer kurumların tesisleri ve konumları hakkında bilgi sahibi olabileceklerdir. Çalışma dâhilinde geliştirilecek sistem, bu ihtiyaçlara yanıt verebilen, coğrafi bilgi sistemleri tabanlı, kapsamlı bir web uygulamasını kapsamaktadır (Ekin, 2011).

### 1.5.4. Coğrafi ve Konumsal Veri Altyapısı

Dünyamızda zamanla gelişen teknoloji ile bilgi toplumu olma yolunda güvenli bilgi üretme ve bilgiye en hızlı, etkin bir şekilde ulaşmak büyük önem kazanmıştır. Bu amaçla Bilgi Sistemleri tanımlanarak, bilgiyi toplama, depolama ve kolayca erişim sağlama zorunlulukları gündeme gelmiştir (Yomralıoğlu, 2000). Çalışma sahasının genişliği ve

bilgiyi toplayan kurum, kuruluş gibi elemanların farklı olması, bilgi çeşitliliğini arttırmaktadır. Nasıl ki bir kurum kendi ilgi alanındaki verileri kendi belirlediği formatta depolar, diğer kurumlar da kendi verilerini kendi belirlediği formatlarda ve çözünürlükte toplayabilmektedir. Bu farklı çalışma gruplarının kendi bilgi sistemlerinin kapalı ve kendi sınırları içinde çözüm sunabilmesine neden olmaktadır.

Konumsal veri altyapı kavramının ortaya çıkmasında 1980'lerin ortalarında artan teknoloji ile konumsal verilerin paylaşımına yönelik olan ihtiyaçların artması neden olmuştur. Özellikle Kanada'da McLaughlin ve Nichols (1992) ülkelerinde hava fotoğrafları sayesinde geniş kapsamlı veriye ulaşılması, haritaların dijital ortama aktarılması ile ilk kez Ulusal KVA kavramını dile getirmişlerdir (Aydınoglu, 2009). Diğer yandan 1990'larda teknolojiye hızlı değişim tüm dünyada veri paylaşımının teknik altyapısını kurmaya itmiştir. Ve nihayet 1994 yılında veri değişimi standart ve politikaları gündeme gelmiştir (Aydınoglu, 2009).

Açık Coğrafi Bilgi Konsorsiyumu (OGC) ve Uluslar Arası Standart Kuruluşu (ISO) Coğrafi Bilgi Komisyonu kurulmuştur. 2004 yılında ise Amerika Başkanı Clinton tarafından 'Ulusal KVA kararnamesi imzalanmıştır (Aydınoglu, 2009).

KVA, Mc Laughlin ve Nichols'a göre 'Coğrafi veri, veri tabanları ve metaveri, veri ağları, teknoloji, kurumsal değişiklikler, politikalar, standartlar ve son kullanıcıları içerir.' şeklinde tanımlanmıştır (Aydınoglu, 2009). AB INSPIRE Yönergesine göre ise 'Avrupa KVA, üye ülkeler tarafından kurulan yürürlükte KVA'ları temel almaktadır. INSPIRE Bileşenleri, metaveri, konumsal veri katmanları, paylaşımı erişim ve kullanımda anlaşmalar, koordinasyon ve izleme mekanizması, yöntem ve prosedürlerden oluşur.' (Inspire, 2007) (Aydınoglu, 2009). Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi Altyapısı (TUCBS-A)'ya göre ise 'Tüm yerel, bölgesel ve ulusal nitelikli coğrafi bilgi sistemlerinin birbirleri ile bilgisayar ağları üzerinden veri paylaşabildiği ve sade vatandaşa dahil her düzeyde kullanıcının kullanabileceği CBS'dir. TUCBS-A, TUCBS'nin oluşturulmasına yönelik organizasyon, vb. ilgili ulusal standartlardır' şeklinde tanımlanmıştır (Aydınoglu, 2009).

Konumsal veri altyapısının temel amacı insan ve veri arasındaki etkileşimi arttırmak, güncel teknoloji ile doğru karar verebilme mekanizmasını devreye sokarak etkin politikalar üretmektir. Günümüzde herhangi bir kurumda veya özel sektörde çalışma alanlarına göre erişilen veriler çeşitlidir ve dinamik bir haldedir. Bunları belirlenen standartlarda

depolayarak veri karmaşasını engellemek, farklı sektörler arasındaki veri uyumunu arttırmak amaçlanmıştır.

#### **1.5.4.1. Konumsal Veri Altyapısı Girişimleri**

1994 yılında Amerika Birleşik Devletlerinde yayınlanan UKVA (Ulusal Konumsal Veri Altyapısı) genelgesi, Kanada, Avusturalya, Portekiz gibi birçok ülkeye örnek teşkil etmiştir. 1996 yılında dünyanın çeşitli yerlerinde birçok ülke tarafından UKVA girişimleri başlatılmıştır (Aydınöglu, 2009). Yine aynı yıl içerisinde Bonn/Almanya'da dünya çapında ilk kez KVA konsefaranısı gerçekleştirilmiş ve bu konferans 2004 yılında Küresel KVA Birliği'nin (GSDI-Global Spataial Data Infrastructure Association) temelini oluşturmuştur (Aydınöglu, 2009).

Küresel düzeyde KVA girişimlerinden olan GSDI, elliden fazla ülkenin kamu kurum ve kuruluşları ile özel sektör kuruluşlarını bir araya getirerek yasal düzenlemeler, veri politikası ve standart gereksinimlerini belirlemektedir. Standart gereksinimini belirleyen bir diğer kuruluş ISO (International Standardization Organization) ise 135 ülkenin katılımıyla gerçekleşen standart kuruluşlarından oluşmaktadır. Özellikle son yıllarda Coğrafi Bilgi alanında oluşturduğu ISO/TC211 komitesi; coğrafi verinin yönetimi, çeşitli kullanıcılar arasında verinin elde edilmesi depolanması, işlenmesi analizi erişimi ve sunumu hakkında standartları belirlemektedir. Türkiye'den Türk Standartları Enstitüsü (TSE) bu kurumun gözlemci üyesidir. 2007 yılında kurulan ISO TC/211 Ayna Komitesi 'de bu standartları Türkiye'ye kazandırmaya çalışmaktadır (Aydınöglu, 2009). Ayrıca Avrupa'da da 2000 yılından itibaren Avrupa Komisyonu'nun da etkisiyle KVA girişimleri artmıştır. 2007 yılında kabul edilen INSPIRE Yönergesi ile tüm Avrupa ülkelerinde KVA kurulması için ortak bir yapılanma sağlanmaktadır (Aydınöglu, 2009).

Ulusal Konumsal Veri Altyapısı (UKVA) ulusal düzeyde teknolojik gelişmelere ve INSPIRE Direktifine uygun bir CBS altyapısı kurulmasını amaçlamaktadır. Bu altyapı kurulurken kamu kurum ve kuruluşlarının sorumlusu oldukları coğrafi bilgileri ortak altyapı üzerinden kullanıcılara sunmaları amacıyla bir web servisi oluşturulmasını ve coğrafi verilerin tüm kullanıcı kurumların ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde içerik standartlarının oluşturulması ile coğrafi veri değişim standartlarının belirlenmesini de amaçlayan bir e-devlet projesidir.

Günümüzde kamu kurumları, özel sektör ve diğer konumsal veriyi kullanan şirketler arasında entegrasyonu ve iş birliğini sağlayacak Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS), Ulusal Konumsal Veri Altyapısı (UKVA) ile ilgili çalışmalarını Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bünyesinde kurulan CBS Müdürlükleri tarafından yürütmektedir.

Dünyada Coğrafi/Konumsal Veri Altyapısı (KVA) kavramıyla ifade edilen bu yaklaşımla, TUCBS veri standartları oluşturulmakta, coğrafi verilerin ve sistemlerin yerelden ulusal düzeye servis bazlı olarak birlikte çalışabilirliğine yönelik yaklaşımlar ile

TUCBS portalı geliştirilmektedir. Kavramsal Veri Model Bileşenleri ile ulusaldan yerel düzeye kullanılabilir ve birlikte çalışabilir veri standartlarının oluşturulması için veri temaları belirlenmektedir. Veri temalarına ait kavramsal veri modeli bileşenlerinin belirlenmesinde; ISO/TC211 Coğrafi Bilgi Teknik Komitesi, OGC ve diğer uluslararası düzeyde kabul gören INSPIRE gibi girişimlerin esasları temel alınmaktadır.

Bu veri temaları uygulama türüne göre çeşitlilik gösteren ve içerik olarak sektörler bazlı genişletilebilir veri gruplarından oluşmaktadır. Ayrıca mevcut bileşenler temel alınarak, belirlenen TUCBS veri temalarına ait veri modelleri ve uygulama şema standartları geliştirilebilir (Aydınöğlü ve Yomralıoğlu, 2014).

INSPIRE coğrafi verileri 34 veri teması grubunda sınıflandırmış ve geliştirmiştir. Türkiye’de 2019 yılı itibariyle CBS Genel Müdürlüğü bünyesinde INSPIRE temaları esas alınarak 32 tema grubunda konumsal veriler sınıflandırılmıştır. TUCBS veri standartlarını belirlenmesi çalışmaları 2012 yılı itibariyle başlatılan projelerle 12 veri tema grubu için standartlar ülke ihtiyaçlarına göre hazırlanmış ve daha sonra 2018 yılı itibariyle güncellemeleri gerçekleştirilmiştir. 2019 yılı itibariyle de 8 yeni veri teması grubuna yönelik çalışmalar TÜBİTAK işbirliği ile proje bazında geliştirilmeye devam edilmektedir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Ulusal Coğrafi Veri Temaları ile ilgili yaptığı çalışmalar Tablo 1’de gösterilmiştir.



Tablo 1. Ulusal coğrafi veri temaları (URL-3, 2019)

No	Tema İsimleri	Mevcut Durum
1	Koordinat Referans Sistemleri ve Coğrafi Grid Sistemleri	2018 yılında tamamlanan temalar
2	İdari Birimler	
3	Coğrafi Yer Adları	
4	Kadastro	
5	Bina	
6	Adres	
7	Yükseklik	
8	Orto Görüntü	
9	Ulaşım Ağları	
10	Hidrografya	
11	Jeoloji	
12	Arazi Örtüsü	
13	Arazi Kullanımı	
14	Toprak	
15	Koruma Bölgeleri	
16	Doğal Afet Risk Bölgeleri	
17	Altyapı	
18	Enerji Kaynakları	
19	Madenler	
20	İnsan Sağlığı ve Güvenliği	2019 yılı sonunda çalışılması planlanan temalar
21	Nüfus Dağılımı-Demografi	
22	Çevre İzleme Tesisleri	
23	Sanayi Tesisleri	
24	Tarım Tesisleri	
25	Kamu Yönetim Bölgeleri	
26	Tür Dağılımı	
27	Habitat Bölgeleri	
28	Biyocoğrafya Bölgeleri	
29	Deniz ve Tuzlu Su Alanları	
30	Atmosfer Bilgileri	
31	Meteoroloji Verileri	
32	İstatistiksel Raporlama Bölgeleri	

### 1.5.5. INSPIRE (Avrupa Konumsal Bilgi Altyapısı) Standartları

INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information) Avrupa Parlamentosuna üye ülkeler nezdinde Avrupa içerisinde çevre ile ilgili mekânsal verilerin paylaşılması ve ortak bir konumsal veri altyapı sistemi oluşturma amacıyla Eylül 2001 tarihinde temelleri atılan

resmi olarak ise 2007 yılında proje çalışmalarına başlanılan bir yaklaşımdır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012).

Inspire amacı ise; AB'nin yasal bir girişimi olarak Avrupadaki mekansal verilerin üretilmesi paylaşılması ve kurumlar arası paylaşılmasını sağlamak amacıyla yapılan protokoller ve standartları belirleyerek avrupada konumsal veri altyapısının oluşturulmasını hedeflemektir. Avrupa'nın yerel ve ulusal bütün politikalarını destekleyen, bilgi erişimi ve bilgi paylaşımını kolaylaştırarak etkin veri yönetimi sağlamayı amaçlamaktadır yaklaşımıdır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012).

Avrupa'nın KVA için INSPIRE belirlediği temel prensipler ise aşağıdaki gibidir.

- Veri, en etkin olarak toplandığı ve bakımının yapılabilirdiği düzeyde saklanmalıdır.
- Avrupa'da farklı kaynaklardan gelen coğrafi bilgiyi bütünleştirmek, birçok kullanıcı ve uygulama arasında paylaşımını mümkün olmalıdır.
- Bir düzeyde toplanan bilginin bütün farklı düzeyler arasında paylaşımını mümkün olmalıdır.
- Bütün düzeylerde etkin bilgi yönetimi için yeterli coğrafi bilgi olmalı ve kapsamlı kullanımını engellemeyecek koşullar sağlanmalıdır.
- Hangi coğrafi bilginin kullanılacağı, kullanım için ihtiyaçlar ve ne durumlarda elde edilip kullanılabileceğini belirlemek kolay olmalıdır.
- Coğrafi Veri, anlaşılır ifadelerle tanımlandığından kullanılması kolay olmalıdır (Aydınöglü vd, 2016).

Bu amaçları gerçekleştirmek için INSPIRE çalışmaları 4 temel aşamada planlanmıştır.

Birinci aşamada Avrupa Birliği üye ülkelerinde bulunan mekânsal veri setlerinin dokümantasyonlarının hazırlanması ve bu dokümantasyonlara erişim için gerekli çalışmaların yapılması. İkinci aşama ise farklı kaynaklardan erişilen farklı veri setlerinin ortak bir sistemde birleştirilerek kullanıma açılması. Üçüncü aşama ise konumsal nesnelere ilişkin ortak veri standartlarının geliştirilerek mevcut veriler ile entegrasyonunun sağlanması. Ve son aşamada ise farklı ulusal düzeyde farklı kaynaklardan elde edilen konumsal veri setlerini ortak standartlar ve protokoller kullanarak sürekli işleyecek olan bir veri tabanı sağlamak. Bu aşamaların sonunda farklı kurumlar arasında standartlaştırma işlemi tamamlanmış olup tüm kullanıcıların bu sisteme erişimi sağlanarak karar verme aşamasında destek sağlanması amaçlanmıştır.

### **1.5.6. Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri (TUCBS)**

28/07/2006 tarihli ve 26242 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Bilgi Toplumu Stratejisinin Kamu Yönetiminde Modernizasyon başlığında yer alan eylem planında 75 nolu eylem olan “Coğrafi Bilgi Altyapısı Kurulumu” projesi Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğünün sorumluluğunda yürütülmektedir.

TUCBS, genel olarak Kamu kurum ve kuruluşların kendi kullandıkları coğrafi bilgilerinin güncel teknoloji ile uyumlu ve Inspire Direktifine uygun olarak tüm kullanıcıların ihtiyaçlarına cevap verecek içerik ve standartları belirlemeyi amaçlayan bir e-devlet projesidir (Türksat, 2012).

### **1.5.7. Türkiye’de Kent Bilgi Sistemleri Standartlarının Belirlenmesi Projesi (TRKBS)**

5393 Sayılı Belediye Kanunu ve 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu ile coğrafi ve kent bilgi sistemi kurma görevi belediyelere verilmiştir. 2011 yılında çıkan 644 sayılı Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname ile Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü kurulmuş ve kent bilgi sistemi standartlarının oluşturulması ve yaygınlaştırılması görevleri bu kuruma verilmiştir.

Türkiye’de Kent Bilgi Sistemleri (KBS) ile ilgili yerel yönetim uygulamalarında kullanılacak standartları tanımlayan teknik bir mevzuatın bulunmamasından dolayı, sistemlerin birbirleri ile entegre olamaması, ortak çalışmaların oluşmaması neticesinde oluşan kaynak israfı vb. problemlerle karşılaşmaktadır. Bu sorunların çözülebilmesi için özellikle yerel yönetimler tarafından kullanılan mekânsal nitelikli verilerin birlikte çalışabilirliğinin sağlanması gerekmektedir. Bu doğrultuda Çevre Şehircilik Bakanlığı bünyesinde bulunan Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü 2012 yılında "Kent Bilgi Sistemleri Standartlarının Belirlenmesi Projesi’ni hayata geçirmiştir (Türksat, 2012).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın CBS konusundaki görevine dayalı olarak ülke genelinde yerel idareleri kapsayacak biçimde KBS uygulamalarının veri standart ilke ve esaslarına uygun olarak gerçekleşmesini sağlamak amacıyla ülke düzeyinde KBS mekânsal veri standartlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Proje;

1. Mevzuat Analizi,
2. Kurumsal Analizler,
3. Veri/Kullanıcı Gereksinimi Analizi,
4. Uluslararası Standartların Analizi,
5. Kavramsal Veri Modeli Tasarımı,
6. Mekânsal Veri Standartlarının Belirlenmesi,
7. KBS Veri Değişim Formatının Geliştirilmesi
8. Raporlama/Yaygınlaştırma Faaliyetleri
9. İdari ve Mali Modellemenin Yapılması ve Taslak Mevzuatın Hazırlanması

olmak üzere toplam 9 iş paketi kapsamında gerçekleştirilmiştir (Türksat, 2012).

#### **1.5.7.1. Mevzuat Analizi**

KBSS (Kent Bilgi Sistemi Standartları) belirlenmesi projesinin gerçekleşmesi için bir dizi işlemlerden ilki olan mevzuat analizi öncelikle ülkemizde var olan yasal altyapıda yerel yönetimlere yönelik kent bilgi sistemi hizmetlerini ilgilendiren mevzuat hükümlerinin tespiti ve irdelenmesi amaçlanmıştır. Böylece projenin ilerleyen safhalarında KBS için gerekli standartların geliştirilmesinde mevzuat taleplerini karşılayacak çözümlerin üretilmesi yanında, aynı zamanda mevcut KBS uygulamalarının gerçekleşmesinde ki mevzuata uymayan işlerin tespit edilerek gerekli yasal düzenlemelerin öngörülmesi hedeflenmiştir.

#### **1.5.7.2. Kurumsal Analizler**

Kurumsal analizlerde ise ülkemizde farklı kentsel karakteristiğe sahip ve değişik idari düzeydeki yerel yönetim birimlerinde, hâlihazırda Kent Bilgi Sistemi (KBS) işleten belediye ve özel idareleri ile altyapı kurum/kuruluşlarında alan çalışması yapılarak Türkiye’de yerel idarelerde kent bilgi sistem potansiyeli, kurulumu ve işletim düzeyinin belirlenmesi amaçlanmıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016).

### **1.5.7.3. Veri/Kullanıcı Gereksinimi Analizi**

KBS standartlarının belirlenmesi projesi kapsamında analiz yapılmak üzere belirlenen yerel yönetimlerin, organizasyon yapısı ve KBS/CBS ilişkili birimleri belirlenerek, bu birimlerde KBS ile ilişkili iş sürecinin analizi yapılarak, gerçekleştirilen uygulamaların belirlenmesi ve bu uygulamalardaki mekânsal veriye yönelik kullanıcı ihtiyaçlarının analiz edilmesi hedeflenmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016).

### **1.5.7.4. Uluslararası Standartların Analizi**

CBS'de uluslararası düzeyde kabul görmüş temel coğrafi veri standartları belirlenmiştir. Başta yerel yönetimler tarafından Kent Bilgi Sistemleri (KBS) kapsamında gerçekleştirilen çalışmalar olmak üzere, uygulamada kullanılması öngörülen temel standartların analiz edilmesi hedeflenmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016).

### **1.5.7.5. Kavramsal Veri Modeli Tasarımı**

TRKBİS Kavramsal Model Bileşenleri ile ulusaldan yerel düzeye kullanılabilir ve birlikte çalışabilir Adres, Bina, Kent Mobilyaları, Su Kütlesi ve Ulaşım gibi veri temalarına ait coğrafi veri modelleri üretilmesi amaçlanmıştır. TRKBİS veri temalarına ait kavramsal veri modellerinin belirlenmesinde, TUCBS Projesinde yer alan ISO/TC211 standartlarının temel şemaları ve diğer uluslararası düzeyde kabul gören INSPIRE gibi girişimlerin kabul edilen esasları temel alınmıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016).

### **1.5.7.6. Mekânsal Veri Standartlarının Belirlenmesi**

Türkiye'deki TUCBS eylem planları, INSPIRE temaları ve diğer ülkelerdeki girişimlerde belirlenen ulusal veri temaları, TRKBİS analiz çalışmalarıyla bütünleşik olarak değerlendirilerek TRKBİS temel veri temaları belirlenmiştir. Böylelikle temel altlık olarak kullanabilecek, standart kaynak sağlayacak ve CBS uygulamaları arasındaki ilişkiyi sağlayacak öncelikteki TRKBİS temel veri temaları; Adres, Arazi Kullanım, Arazi Örtüsü,

Bina, Bitki Örtüsü, Jeodezik Altyapı, Kamusal Hizmet Servisleri, Kent Mobilyaları, Su Kütlesi ve Ulaşım olarak belirlenmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016).

### 1.5.7.7. TRKBİS Altyapı Uygulama Şemaları

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından altyapı veri teması modeli için gaz, kanalizasyon, su ve telekomünikasyon ağı olmak üzere dört ana uygulama şeması, bu altyapı ağları için ortak detay tiplerinin gösterildiği bir uygulama şeması ve tüm bu altyapı ağları bileşenleri olan nesnelere için detay tiplerinin tanımlandığı ve kod listelerinin açıklandığı genel bir uygulama şeması hazırlanmıştır (Türksat, 2012).

Proje kapsamında nesne yönelimli programlama yaklaşımının temelini teşkil eden UML (The Unified Modeling Language / Birleşik Modelleme Dili) modelleme dilinin Sınıf Diyagramları metodu kullanılmıştır. Bu modelleme dilinde sınıflar üç bölümden oluşan dikdörtgen şekillerle ifade edilir. Bunların ilk bölümünde sınıfın adı, ikinci bölümünde sınıfa ait özellikler, üçüncü bölümde ise sınıfın sahip olduğu işlevler yazılır. TRKBİS standartları belirlenirken sınıfın adı ve sınıfa ait özellikler belirlenmiş, sınıfın sahip olduğu işlevler kısmı boş bırakılmıştır (URL-4, 2019).

Müşteri
-müşteriID:int
+adSoyad:string
+firma: string=ABC yazılımı
+yeniMusteriOlustur(): int
+detayBilgiAl(in musterikod:int)

Şekil 4. Örnek UML Sınıf Diyagramı

Diyagram üzerinde sınıflar erişim belirleyicilerine göre işaretlenir. Örneğin özel (private) üyeler '-', herkese açık (public) üyeler '+', korumalı (protected) üyeler '#' ile gösterilir (URL-4, 2019).

UML yaklaşımında sınıflar arasında genel olarak 4 tür ilişki kurulur bunlar;

- Bağlantı ilişkisi (Binary association) / İçerim (Aggregation), Oluşum Composition)
- Genelleştirme ilişkisi (Generalization)
- Bağımlılık ilişkisi (Dependency)
- Gerçekleştirme ilişkisi (Realization) , şeklindedir.

TRKBS standartları belirlenirken kullanılan UML diyagramları arasındaki ilişki türü Bağlantı ilişkisi (Binary association) / İçerim (Aggregation), Oluşum (Composition) şeklindedir.

- Bağlantı İlişkisi (Binary Association)

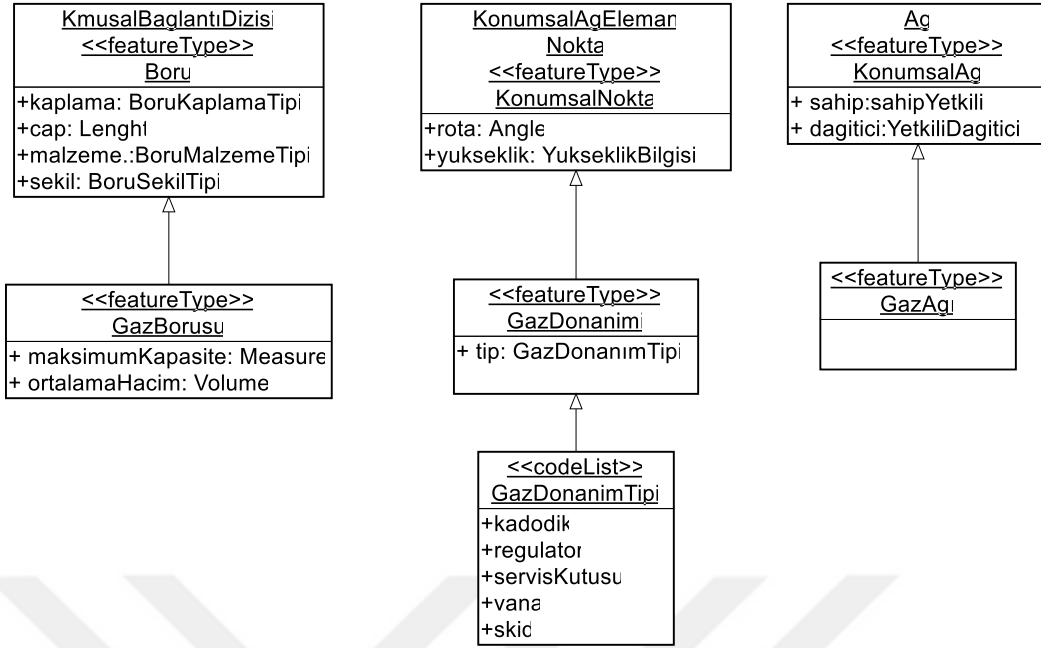
Bir nesnenin başka bir nesneyle olan yapısal bağıntıyı gösterir. Bu bağ diyagram üzerinde düz bir çizgiyle gösterilir. İki sınıf arasında ilişki kurulduğunda ilişki alanının üzerinde sınıfların ilişkideki görevi, ilişkinin yönü, türü ve ilişkinin çokluğu da belirtilir. Sınıflar arasında < 1>“bire-sıfır”, “bire-bir”, “bire-çok” türünde ilişkiler kurulabilir. İlişkinin türü < 1>“1,\* – sayı/çokluk” şeklinde belirtilir (URL-4, 2019).

Muhtemel ilişkileri temsil eden simgeler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

Tablo 2. Muhtemel ilişkileri temsil eden simgeler tablosu

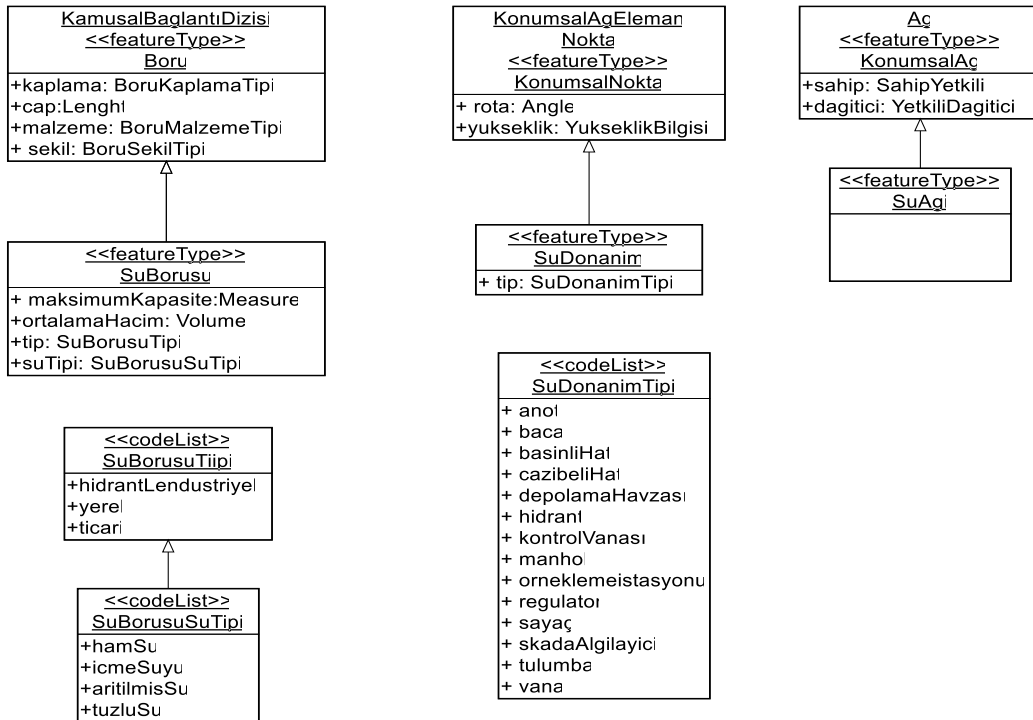
Simge	Açıklama
0	Yok
1	Bir
m	Sayısal bir değer (tek değer).
0..1	Sınıf veya bir
m , n	m veya n
m..n	Alt değerden üst değere kadar aralık belirleme. En az m ve en çok n.
* (0..*)	Sınıf veya daha fazla. '*' herhangi bir pozitif sayıyı temsil eder.
1..*	Bir veya daha fazla.

Gaz altyapı ağı için hazırlanan modelde gaz borusu tanımı yapılmış, gaz donanımı tipleri açıklanmış ve kamusal ağ tanımı yapılmıştır. Gaz altyapı ağı uygulama şeması Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5. TRKBİS gaz ağı veri şeması (Türksat, 2012)

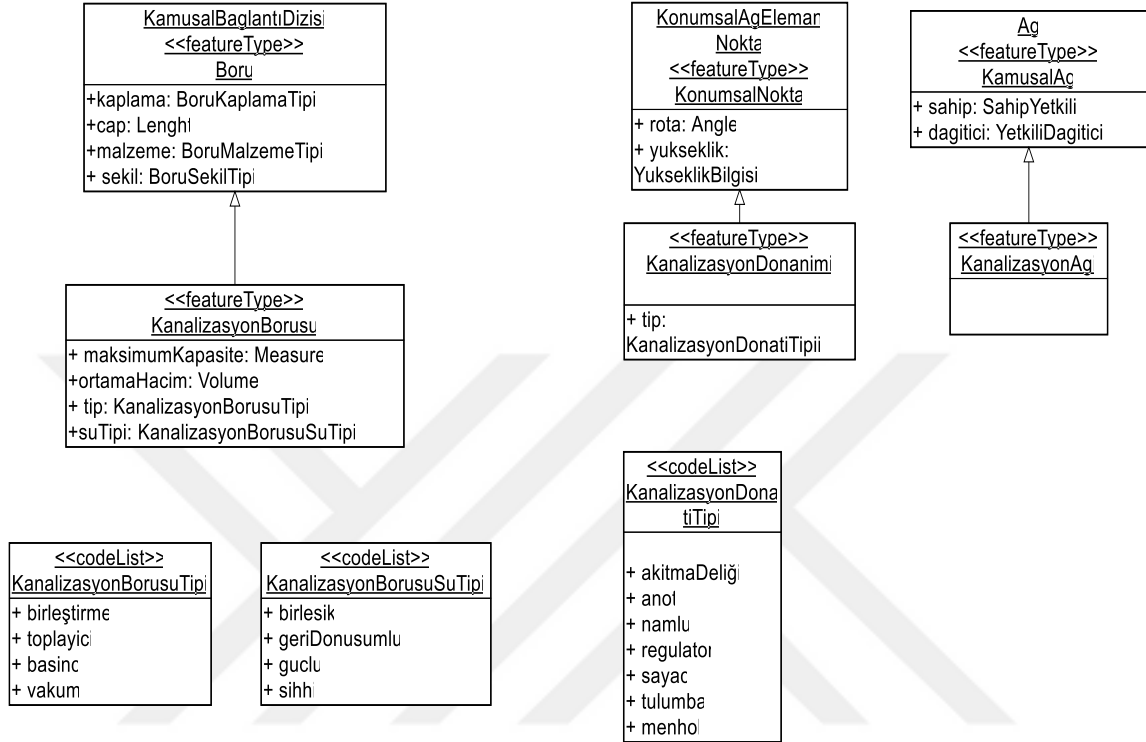
Su altyapı ağı için hazırlanan modelde yer alan su borusu, su donanımı, su ağı detay tipleri ve su borusu tipleri, su borusu su tipleri, su donatı tipleri kod listelerine ait bilgiler ise aşağıdaki gibi açıklanmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. TRKBİS Su Ağı Veri Şeması (Türksat, 2012)

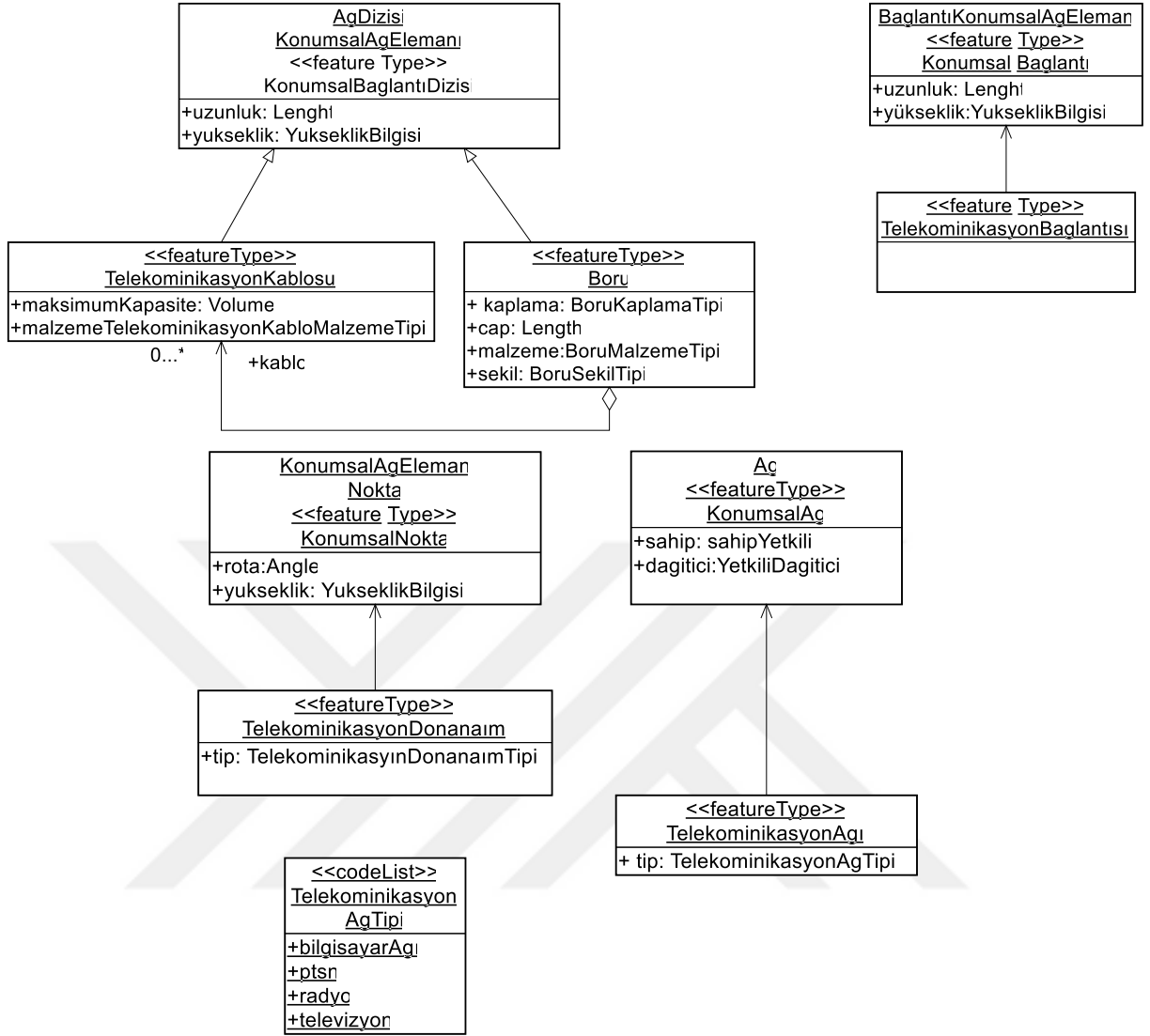


Kanalizasyon altyapı ağı modeli için kanalizasyon borusu, kanalizasyon ağı, kanalizasyon donanımı detay tipleri tanımlanmış ve kanalizasyon borusu tipi, kanalizasyon borusu su tipi, kanalizasyon donatı tipi kod listeleri açıklanmıştır.



Şekil 7. TRKBİS kanalizasyon ağı veri şeması (Türksat, 2012)

Telekomünikasyon ağı modeli için telekomünikasyon kablosu, telekomünikasyon bağlantısı, telekomünikasyon donanımı, telekomünikasyon ağı detay tipleri tanımlanmış ve kablo malzeme tipi, telekomünikasyon donanım tipi, telekomünikasyon ağı tipi kod listeleri Şekil 8’ da görüldüğü üzere açıklanmıştır.



Şekil 8. TRKBİS telekomünikasyon ağı veri şeması (Türksat, 2012)

## 1.6. Türkiye de Altyapı Teknik Birimleri Hakkında Kurum ve Kuruluşlar

### 1.6.1. Türkiye Doğalgaz Dağıtıcıları Birliği

Türkiye Doğal Gaz Dağıtıcıları Birliği (GAZBİR), Türkiye genelinde doğal gaz dağıtım faaliyeti yapan doğal gaz dağıtım şirketlerinin oluşturduğu çatı kuruluş olarak faaliyetini sürdüren bir sivil toplum kuruluşudur. GAZBİR 2004 yılından bu yana kamu yararına çalışan dernek statüsünde çalışmalarını sürdürmektedir. GAZBİR üyelerinin tamamı tüzel kişilik statüsüne haizdir.

GAZBİR ülkemizin ilerlemesine ve kalkınmasına katkı sağlamak üzere doğal gaz piyasasının gelişimine katkı sağlayacak faaliyetlerin yanı sıra, ana faaliyet konusu olarak şehir içi doğal gaz dağıtım sektöründe meydana gelen gelişmeleri takip etmek, dağıtım şirketleri arasında koordinasyonu sağlamak, doğal gaz kullanıcılarının hizmet kalitesini artırıcı tedbirlerin alınması amacıyla kamu ve özel sektör nezdinde faaliyette bulunmak üzere kurulmuştur.

GAZBİR genç bir organizasyon olmakla birlikte, kuruluşundan bugüne kadar geçen sürede oldukça hızlı gelişen Türkiye Doğal Gaz Dağıtım Sektörünün sıkıntılarını çözmek ve piyasa gelişimine katkı sağlamak için oldukça yoğun çalışmalar yürütmekte, bir yandan da kurumsallaşma çalışmalarını sürdürmektedir. Bunun yanı sıra üyeler arası iletişim ve bilgi akışı sağlamaya yönelik çalışmalar yapılmakta olup, ihtiyaç duyulan konularda çeşitli çalışma grupları aracılığı ile ayrıntılı çalışmalar yürütülmektedir.

Ülkemizin dört bir yanında bulunan dağıtım şirketlerinden bazıları ise şöyledir:

- Ağdaş Adapazarı Gaz Dağıtım A.Ş
- Aksa Bandırma Doğalgaz Dağıtım A.Ş
- Aksa Sivas Doğalgaz Dağıtım A.Ş
- Bahçeşehir Gaz Dağıtım A.Ş (İSTANBUL)
- Kızılcahamam Doğal Gaz Dağıtım A.Ş (ANKARA)
- Aksa Trabzon Rize Doğalgaz Dağıtım A.Ş
- Aksa Malatya Doğalgaz Dağıtım A.Ş vs. olarak çoğaltılabilir.

### **1.6.2. Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (EİGM)**

19/2/1985 tarihli ve 3154 sayılı Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun ile enerji ve tabii kaynaklarla ilgili hedef ve politikaların, ülkenin güvenliği ve refahı, milli ekonominin gelişmesi ve güçlenmesi doğrultusundaki hedefleri gerçekleştirmek üzere Bakanlığın ana hizmet birimlerinden biri olarak "Enerji Dairesi Başkanlığı" olarak ihdas edilmiş, 12/08/1993 ve 505 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile de "Enerji İşleri Genel Müdürlüğü" (EİGM) olarak yeniden yapılandırılmıştır (Resmi Gazete, 1985).

Enerji kaynaklarının ve tesislerinin envanterini tutmak ve memleketin her türlü enerji ihtiyacını karşılamak için gerekli planlamaları yapmakla mükellef olan EİGM, enerji

kaynaklarının ve enerjinin plan ve programlara uygun miktar ve evsafa üretilmesi, nakli ve dağıtım için gerekli tedbirleri almak ve aldirtmak sorumluluğunu taşımaktadır.

EİGM tarafından yürütülen başlıca faaliyetler ise aşağıda sıralanmaktadır:

- Elektrik ve doğal gaz piyasalarına ilişkin yeniden yapılanma ve liberalizasyon çalışmalarının Bakanlık adına yürütülmesi ve bu kapsamda ilgili birincil mevzuat ve Strateji belgelerinin oluşturulması,
- Arz güvenliği çalışmalarının Bakanlık nezdinde koordine edilerek Arz Güvenliği raporunun hazırlanarak Bakanlar Kuruluna sunulması,
- Özelleştirme çalışmalarının koordinasyonu
- Elektrik üretim tesislerine ilişkin proje onay ve kabul işlemlerinin yürütülmesi,
- Genel aydınlatma giderlerinin ödenmesi,
- Yap-işlet-devret modeli çerçevesindeki projelerin sözleşmeleri çerçevesindeki işlemlerin yürütülerek ilgili hukuki süreçlere destek sağlanması,
- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) kapsamında devam eden iklim değişikliği müzakerelerinin Bakanlık adına yürütülmesi,

Türkiye’de bulunan dağıtım şirketlerinin dağılımı ise Şekil 9’da yer alan haritada özetlenmiştir



Şekil 9. Türkiye bulunan Enerji Dağıtım Şirketleri Haritası (URL-5, 2019)

### 1.6.3. Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK)

Telekomünikasyon sektörünü düzenleme ve denetleme fonksiyonunun bağımsız bir idari otorite tarafından yürütülmesi amacıyla 2813 sayılı Telsiz Kanununda değişiklik yapan 27.1.2000 tarihli ve 4502 sayılı kanunla kurulan Telekomünikasyon Kurumu, 10.11.2008 tarihli ve 5809 sayılı Elektronik Haberleşme Kanunu ile yeni bir düzenlemeye tabi olmuş ve adı Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) olarak değiştirilmiştir (Resmi Gazete, 2000).

BTK taşrada Bölge Müdürlükleri şeklinde örgütlenmiştir: Ankara, Diyarbakır, Erzurum, İstanbul, İzmir, Mersin ve Samsun Bölge Müdürlükleri bulunmaktadır. Trabzon ili ise sorumluluk olarak Samsun Bölge Müdürlüğüne iline bağlıdır.

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'na bağlı olup, 5809 sayılı Elektronik Haberleşme Kanununda görev ve yetkileri tanımlanmıştır. Görevleri içerisinde elektronik haberleşme hizmetlerinin sunulması, şebeke ve altyapılarının tesis ve işletilmesi, sektörde düzenleme ve denetleme yoluyla etkin bir şekilde rekabetin sağlanması, tüketici haklarının korunması, ülke genelinde faaliyet alanıyla ilgili hizmetin yaygınlaşması, kaynakların etkin ve verimli bir şekilde kullanılması, alanıyla ilgili teknolojik gelişimin ve yeni yatırımların sağlanması bulunmaktadır.

Aynı zamanda kurum Elektronik Haberleşme Altyapı Bilgi Sistemi'ne (EHABS) ilişkin hususlar ile elektronik haberleşme altyapı tesislerine ilişkin asgari gerekliliklerin belirlenmesi ve denetlenmesine yönelik usul ve esasları düzenlemek için yönetmelik çıkarmıştır. Bu Yönetmelik, işletmecilerin elektronik haberleşme altyapı bilgilerini EHABS'a girmesine ilişkin hususlar ile 27/12/2012 tarihli ve 28510 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Sabit ve Mobil Haberleşme Altyapısı veya Şebekelerinde Kullanılan Her Türlü Kablo ve Benzeri Gerecin Taşınmazlardan Geçirilmesine İlişkin Yönetmelik kapsamında geçiş hakkını kullanan işletmecilerin kuracakları elektronik haberleşme altyapı tesislerinin asgari gerekliliklerinin belirlenmesi ve denetlenmesine ilişkin usul ve esasları kapsar (Resmi Gazete, 2016).

Bu yönetmelik ile işletmeciler, 'Sabit ve Mobil Haberleşme Altyapısı veya Şebekelerinde Kullanılan Her Türlü Kablo ve Benzeri Gerecin Taşınmazlardan Geçirilmesine İlişkin Yönetmelik' kapsamında geçiş hakkını kullanacak işletmeciler

Kurum tarafından yayımlanan Elektronik Haberleşme Altyapı Tesisleri Referans Dokümanına uymakla yükümlüdürler.

Elektronik Haberleşme Altyapı Dokümanı altyapı tesislerinde genel standartları, yer altı tesisleri için altyapı kazı standartlarını, kablo muhafaza borularını, ek odaları ve havai hatlara ilişkin standartları belirlemek amacıyla hazırlanmıştır (BTK, 2016).

Elektronik Haberleşme Altyapı Dokümanına göre, iletişim kablo muhafaza borularının, HDPE Kıvrımlı Çift Cidarlı Kablo Muhafaza Boruları ve Aksesuarlarının; Birleştirme ve Tamir Manşonlarının, Adaptörlerinin, Boru Destekleri Tıplarının, Boru Contaları, ek odalarının ve havai hatlarının malzeme standartları ve yapım şartları belirlenmiştir (BTK, 2016).

<b>HDPE Kablo Muhafaza Boru ve Aksesuarlarının Özellikleri</b>	
<b>Malzeme</b>	HDPE-100
<b>Yoğunluk</b>	Min. 0,940 gr/cm <sup>3</sup>
<b>Erime akış hızı (2,16 kg yükte)</b>	< 0,15 g/10 dk
<b>Kopma mukavemeti</b>	Min. 25 MN/m <sup>2</sup>
<b>Bükülme modülü</b>	Min. 1.200 MN/m <sup>2</sup>
<b>Kopma uzaması</b>	>500 %
<b>E.S.C.R %10 Igepal C-630</b>	>48 saat (2/10 hata)

Şekil 10. Kablo muhafaza boruları ile aksesuarlarına ilişkin özellikler

İşletmeciler, Kurumun belirleyeceği usul ve esaslara uygun olarak elektronik haberleşme altyapılarına, şebekelerine ve hizmetlerine ilişkin bilgileri EHABS veri tabanına kaydetmek ve veri tabanına kaydedilen bilgilerin doğruluğunu ve güncelliğini sağlamakla yükümlüdürler.

Kurumun talebi üzerine işletmeciler, bilişim sistemlerine uzaktan erişim sağlayabilmektedir. Ayrıca Yönetmelik hükümlerinin ihlal edilmesi halinde İdari para cezaları ve diğer idari yaptırımlara ilişkin olarak 15/2/2014 tarihli ve 28914 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu İdari Yaptırımlar Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uygulamaktadır.

Türkiye’de bulunan iletişim kurumları, en önemlisi Türk Telekom olmak üzere Türkcell, Vodafone vb. olarak sıralanabilir. Günümüzde artan teknoloji ile internet ve

mobil hat hizmeti götüren fiber optik hatlar büyük önem kazanmıştır. İletişim firmaları halen devam eden yoğun çalışmalar ile interneti yaygınlaştırmak için çalışmalar yapmaktadır. Çalışma alanının genişlemesi ve çalışmaların yoğunluğu yapılan altyapı çalışmalarını arttırmıştır, bu da yapılan hatların idare edilmesini kolaylaştırmak için kayıt altına alınması ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. İletişim firmaları bu ihtiyaç doğrultusunda kendi bilgi sistemlerini kurarak veri kontrollerini sağlamaktadır.

Günümüzde Türk Telekom başta olmak üzere diğer iletişim firmalarının tamamına yakını Coğrafi Bilgi Sistemleri teknolojisi kullanmaktadır. Sahada yaptıkları çalışmaları harita üzerine işleyen kurumlar kendi ihtiyaçları doğrultusunda veri tabanı oluşturarak çalışmalarını yürütmektedir.

Elektronik Haberleşme Kanunu'na göre kamuya ait alanlarda ilgili kurum ve kuruluşlardan gerekli izinleri alarak hatlarını taşınmaz üzerinde kurulan geçiş hakları ile geçirirler. Bu kanunun 22. Maddesine göre 'Geçiş hakkı; elektronik haberleşme hizmeti vermek amacıyla, her türlü elektronik haberleşme alt yapısını ve bunların destekleyici ekipmanlarını, kamu ve/veya özel mülkiyete konu taşınmazların altından, üstünden, üzerinden geçirme ve bu alt yapıyı kurmak, değiştirmek, sökmek, kontrol, bakım ve onarımlarını sağlamak ve benzeri amaçlarla söz konusu mülkiyet alanlarını bu Kanun hükümleri çerçevesinde kullanma hakkını kapsar' şeklinde tanımlanmıştır (Resmi Gazete, 2008). Özel mülkiyete konu olan alanlarda ise 4/11/1983 tarihli ve 2942 sayılı Kamulaştırma Kanununda belirtilen esaslar dahilinde kamulaştırma yapılır.

#### **1.6.4. Su ve Kanalizasyon İdareleri**

Su ve Kanalizasyon İdareleri ilgili belediyelere bağlı, kanun kuralları, ayrı bütçeli ve kamu tüzel kişiliğine haiz su ve kanalizasyon, otobüs, ulaştırma ve benzeri hizmetleri yürüten idarelerdir. Ülkemizde bu idareler sadece büyükşehir belediyelerine bağlı genel müdürlükler şeklinde yapılandırılmışlardır. Örneğin; Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (ASKİ), İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (İSKİ), Trabzon Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (TİSKİ) gibi idareler belediyelerin bağlı idareleridir.

#### **1.6.4.1. Trabzon İçme Suyu ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü**

Trabzon Büyükşehir Belediyesinin içme suyu ve kanalizasyon hizmetlerini yürütmek ve bu maksatla gereken her türlü tesisi kurmak, kurulu olanları devralmak ve tek elden işleterek, 2560 sayılı Kanunda sayılan görevleri yerine getirmek üzere Trabzon İçme suyu ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü kurulmuştur. Bu idare 31 Mart 2014 tarih ve 28958 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 201416072 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile Trabzon Büyükşehir Belediyesine bağlı, müstakil bütçeli, kamu tüzel kişiliğine haiz bir kuruluştur.

TİSKİ Genel Müdürlüğü, 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu hükümleri dâhilinde, Trabzon ili mülki sınırlarının tamamında yetkilidir. Ancak, Büyükşehir Belediyesi sınırları haricinde kalan fakat şehrin faydalandığı su kaynaklarının korunması, şehrin su ihtiyacını sağlama, atık suları bertaraf etme ve ilgili tesislerin işletilmesi, mevzuat dâhilinde ilgili kurumlarla işbirliği yapılarak TİSKİ Genel Müdürlüğü tarafından yerine getirilir. Trabzon İçme Suyu ve Kanalizasyon İdaresinin işleri, Genel Kurul, Yönetim Kurulu ve Genel Müdür tarafından yürütülür. "Teşkilat" başlığı altında gösterilen dairelerin başkan ve diğer görevlileri, dairelerine verilen görevleri mevzuat ve usullere uygun bir şekilde ifa ve yürütmekle mükelleftir. TİSKİ içme suyu ve atık su hizmetlerini Kanalizasyon Daire Başkanlığı ve İçme Suyu Daire Başkanlığı aracılığıyla yürütmektedir.

##### **1.6.4.1.1. Kanalizasyon Daire Başkanlığı**

TİSKİ Genel Müdürlüğüne bağlı olan Kanalizasyon Daire Başkanlığı ‘Trabzon İçme suyu ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Yönetimine Dair Teşkilat Yönetmeliği’ne göre görev ve yetkileri aşağıdaki gibidir.

1. Kanalizasyon şebekesine deşarj edilen evsel ve endüstriyel atık sularının sıhhi şartlara uygun olarak uzaklaştırılmasını sağlamak amacıyla Planlama ve Yatırım Dairesi Başkanlığına teklifte bulunmak.
2. Trabzon Büyükşehir sınırları içerisinde bulunan mevcut ve yeni inşa edilecek olan kanalizasyon şebekelerinin işletilmesini sağlayarak şebekelerde her türlü küçük bakım ve onarımını yapmak, talep edilmesi halinde abone şube yolu bağlantılarındaki arızaların, ücreti mukabilinde giderilmesini sağlamak, bina içi tesisatındaki tıkanıklıkların giderilmesine yardımcı olmak,



3. Atık su ve yağmur suyu hatlarını sürekli çalışır halde tutmak, kısmen veya tamamen dolu olan veya bakım onarım gerektiren yerleri Planlama ve Yatırım Dairesi Başkanlığına bildirerek, şebekenin ıslah edilmesini sağlamak,
4. Atık su üreten endüstriyel kuruluşların, arıtma ve ön arıtma tesislerinin kurulmasını sağlamak ve Atık suların Kanalizasyon Şebekesine Deşarj Yönetmeliği çerçevesinde denetlenmesini sağlamak,
5. Kirlilik önleme payı tahakkuk ettirilecek işletmeler için gerekli esasları belirleyerek Abone işleri Dairesi Başkanlığına bildirmek, gerekirse bu konu ile ilgili cezai işlemleri yürütmek,
6. Genel Müdür ve bağlı bulunduğu Genel Müdür Yardımcısının Daire ile ilgili olarak verdikleri vazifeleri de ifa etmekle görevli ve sorumludur.

#### **1.6.4.1.2. İçme Suyu Dairesi Başkanlığı**

TİSKİ Genel Müdürlüğüne bağlı olan İçme Suyu Daire Başkanlığı'nın ise 'Trabzon İçme Suyu ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Yönetimine Dair Teşkilat Yönetmeliği'ne göre görev ve yetkileri aşağıdaki gibidir.

1. Trabzon Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde TİSKİ'ye ait su temin edilen su kaynaklarının, baraj ve göletlerin, sondaj kuyularının, pompa istasyonlarının, depolanan ve diğer içme suyu tesislerin işletmesini, her türlü küçük bakımını, onarımını yapmak veya yaptırmak ve sürekli çalışır halde bulundurulmasını sağlamak,
2. Yeni su kaynaklarının araştırılıp değerlendirilmesi için ilgili birimler ile işbirliği yapmak.
3. Özel ve tüzel kişilere ait su depolanan temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinin ücreti mukabilinde yapılmasını sağlamak.
4. TİSKİ'ye ait su depolarının dezenfeksiyonu işlemlerinin yapılmasını sağlamak.
5. İçme, kullanma ve endüstriyel su ihtiyaçlarının her türlü yer altı ve yerüstü kaynaklarından sağlanması ve ihtiyaç sahiplerine dağıtılması için kaynaklardan abonelere ulaşıncaya kadar tüm içme suyu tesis ve şebekelerin işletilmesini sağlamak,
6. Su havzalarının korunmasına yönelik olarak ilgili birimlerce yapılacak çalışmalarda gerekli güvenlik tedbirlerini almak,

7. Şehir içme suyu şebekelerinde basınç yönetim sistemini uygulamak,
8. Genel Müdür ve bağlı bulunduğu Genel Müdür Yardımcısının Daire ile ilgili olarak verdikleri vazifeleri de ifa etmekle görevli ve sorumludur.

### **1.6.5. Altyapı Koordinasyon Merkezleri (AYKOME)**

5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanununun 8. maddesi gereği büyükşehir içindeki alt yapı hizmetlerinin koordinasyon içinde yürütülmesi amacıyla büyükşehir belediye başkanı ya da görevlendirdiği kişinin başkanlığında, yönetmelikle belirlenecek kamu kurum ve kuruluşları ile özel kuruluşların temsilcilerinin katılacağı alt yapı koordinasyon merkezleri kurulmuştur. Büyükşehir ilçe belediye başkanları kendi belediyelerini ilgilendiren konuların görüşülmesinde koordinasyon merkezlerine üye olarak katılırlar. Alt yapı koordinasyon merkezi toplantılarına ayrıca gündemdeki konularla ilgili kamu kurumu niteliğindeki meslek kuruluşlarının (oda üst kuruluşu bulunan yerlerde üst kuruluşun) temsilcileri de davet edilerek görüşleri alınır (Resmi Gazete, 2016).

AYKOME, kamu kurum ve kuruluşları ile özel kuruluşlar tarafından büyükşehir içinde yapılacak alt yapı yatırımları için kalkınma plânı ve yıllık programlara uygun olarak yapılacak taslak programları birleştirerek kesin program hâline getirir. Bu amaçla, kamu kurum ve kuruluşları ile özel kuruluşlar alt yapı koordinasyon merkezinin isteyeceği coğrafi bilgi sistemleri dâhil her türlü bilgi ve belgeyi vermek zorundadırlar. Kesin programlarda birden fazla kamu kurum ve kuruluşu tarafından aynı anda yapılması gerekenler ortak programa alınır. Ortak programa alınan alt yapı hizmetleri için belediye ve diğer bütün kamu kurum ve kuruluşlarının bütçelerine konulan ödenekler, alt yapı koordinasyon merkezi bünyesinde oluşturulacak alt yapı yatırım hesabına aktarılır (Resmi Gazete, 2016).

Ortak programa alınan hizmetler için kamu kurum ve kuruluş bütçelerinde yeterli ödeneğin bulunmadığının bildirilmesi durumunda, büyükşehir belediyesi veya ilgisine göre bağlı kuruluş bütçelerinden bu hizmetler için kaynak ayrılabilir. Ortak programa alınmayan yatırımlar için bakanlıklar, ilgili belediye ve diğer kamu kurum ve kuruluşları alt yapı koordinasyon merkezi tarafından belirlenen programa göre harcamalarını kendi bütçelerinden yaparlar (Resmi Gazete, 2016).

Koordinasyon merkezleri tarafından alınan ortak yatırım ile ilgili kararlar, belediye ve bütün kamu kurum ve kuruluşlarıyla ilgililer için bağlayıcıdır. Alt yapı koordinasyon

merkezinin çalışma esas ve usulleri ile bu kurullara katılacak kamu kurum ve kuruluş temsilcileri, İçişleri Bakanlığı tarafından çıkarılacak yönetmelikle belirlenir. İçişleri Bakanlığı, çıkarılacak bu yönetmeliğin, alt yapı yatırım hesabının kullanılması ve ödenek tahsisi ve aktarmasına ilişkin kısımları hakkında, Maliye Bakanlığı ve Devlet Plânlama Teşkilâtı Müsteşarlığının görüşünü alır (Resmi Gazete, 2016).

İçişleri Bakanlığının yayınladığı Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliğine göre büyükşehirlerdeki altyapı çalışmalarını koordine etmek amacıyla AYKOME'nin görevleri aşağıdaki gibi tanımlanmıştır.

- a. Yatırımcı kamu kurum ve kuruluşları ile özel kuruluşlar tarafından büyükşehir dâhilinde yapılacak alt yapı yatırımları için kalkınma plan ve yıllık programlara uygun olarak yapılacak taslak programları birleştirerek kesin program haline getirir.
- b. Alt yapı programlarının hazırlanmasında, taslaklarının birleştirilip kesinleştirilmesinde üst yapı program ve çalışmaları ile koordinasyonu sağlar. Kesin programlarda birden fazla kurum ve kuruluşlar tarafından aynı anda yapılması gerekenleri ortak programa alır.
- c. Ortak programa alınan alt yapı hizmetlerinin amaca uygun bir şekilde gerçekleştirilmesi için "Alt Yapı Yatırım Hesabı" adı altında bir hesap oluşturur.
- d. ç) Ortak programa alınmayan yatırımların her Bakanlık ile ilgili Büyükşehir, ilçe ve ilk kademe belediyeleri ile diğer kamu kurum ve kuruluşlarınca kendi bütçelerinden yapacakları harcamalarla yerine getirilmesini sağlamak üzere bir program tespit eder ve bu programın uygulanıp uygulanmadığını kontrol eder.
- e. İlgili kuruluşlarca imar planı olmayan alanlarda önceden yapılmış tesislerin, yeni imar durumuna uygun yol yapım çalışmaları bitmeden, mevcut tesislerin uygun hale getirilmesini sağlar.
- f. Kazı yapılacak tarihleri tespit eder, kazı yapmanın yasak olduğu tarihlerde acil durumlar için büyükşehir belediye başkanına veya AYKOME yöneticisine yetki verir.
- g. Alt yapı ile ilgili kazı yapacak gerçek ve tüzel kişilere izin ve kazı ruhsatı verir ve buna ilişkin bedeli belirler.
- h. AYKOME'ye katılan tüm kuruluşların kent içinde kullanacakları malzemelerle ilgili standartları belirler. (Resmi Gazete, 2016).

AYKOME'ler, bağlı oldukları illerde faaliyette bulunan teknik altyapı kurum ve kuruluşlarının kullandığı teknik bilgileri içerir. Altyapı ile ilgili kurum ve kuruluşlarda bulunan projeleri alarak farklı teknik altyapı çalışmalarını arasında koordinasyonu sağlar. Bu projelerde altyapı elemanlarının güzergâh bilgileri, altyapı elemanlarını kot bilgileri, kullandıkları malzeme cinsleri, çapları vb. bilgiler bulunmaktadır.

AYKOME'ler teknik altyapı çalışmalarının (İçme Suyu, kanalizasyon, doğalgaz vb.) çeşitliliği nedeni ile veri zenginliğinin en yoğun olduğu birimlerdenidir. Kurumlar arası koordinasyonu sağlamak amacıyla farklı kurumlardan gelen projeler arasında dönüşüm yaparak mevcut duruma uygun en doğru karar vermeyi amaçlar.

AYKOME'lerin altyapının konumsal koordinasyonunu sağlayabilmeleri için diğer teknik altyapı kurum ve kuruluşlarından planladıkları altyapı projelerine ihtiyaç duyar. İçişleri Bakanlığının çıkardığı Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliğin de ise veri paylaşımı ile ilgili herhangi bir madde bulunmamaktadır. AYKOME'ler buldukları her ilde bağlı oldukları Büyükşehir Belediyeleri bünyelerinde yönetmelik çıkarmışlardır. Bu da her ilde farklı bir AYKOME yönetmeliği ortaya çıkmasına neden olmuştur. Genel hatları ile aynı olan yönetmeliklerin bazı illerde olanları veri paylaşımı konusunda Teknik altyapı kurum ve kuruluşlarını zorunlu bırakırken bazıları veri paylaşımı ile ilgili herhangi bir madde bulundurmamaktadır.

## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

### 2.1. Teknik Altyapı Bilgi Sistemleri Üzerine Genel Değerlendirme

Kentlerdeki yerel yönetimlerin farklı alanlarda daha fazla ve nitelikli hizmet verebilmesi için veri ve bilgiye ihtiyaç duyması kaçınılmazdır. Bu bilgiler çok farklı uzmanlık alanları içerisinde olup dağınık bir şekilde bulunmaktadır ve kâğıt, çizelge, kart vb. ortamlarda muhafaza edilmişlerdir. Bu klasik yaklaşım verilerin işlenmesi, depolanması, güncelleştirilmesi ve analizi için yeterli olmamaktadır. Kent bilgi sisteminin en önemli bileşenlerinden biri teknik altyapı hizmetlerinin (doğal gaz, elektrik, içme suyu, kanalizasyon, telefon, atık su şebekeleri vb.) kontrol altında tutulması ve altyapı ile ilgili problemlerin çözümünde hızlı karar verebilmek, mevcut olan klasik yöntemler ile mümkün değildir. Bu durum bilgilerin yönetilmesi gereğini ortaya çıkarmıştır. Yerel yönetimler bu bilinç ile sorunlarını çözmek için kendi amaçlarına yönelik bilgi sistemlerini oluşturmaya yönelmiştir.

Yerel yönetimler, kentsel teknik altyapı tesislerinin kurulmasına ve yönetilmesine çok önem vermektedirler. Bunun nedeni, altyapı ağlarının kurulması sırasında çok yoğun emek gerektirmesi ve altyapı inşaat maliyetlerinin fazla olmasıdır. Bu nedenle CBS teknolojileri teknik altyapı tesislerinin kurulmasında ve işletilmesinde önemli bir yere sahiptir.

Günümüzde kentsel hizmetler açısından en önemli kazançlardan biri su, kanalizasyon, elektrik, telekomünikasyon ve doğalgaz yapılanmalarını oluşturan altyapı planlarının CBS ile organize edilmesi ve yönetilmesidir.

Coğrafi bilgi teknolojisinin teknik altyapı tesisleri konusundaki en çok bilinen yararı: harita üretimi ve tesis envanterinin oluşturulmasıdır. Bu işletmelerin kullandığı teknoloji mühendislik, malzemelerin kontrolü ve envanterinin oluşturulması, kaza riskini azaltmak, planlama, inşaat, gereksinimleri karşılama, yönetimi sağlama, acil duruma yardım ve finansal konulara yanıt vermektir (Akçalı,1999).

Teknik altyapı hatlarının konumsal bilgilerinin bilinmemesi nedeni ile, Teknik altyapı çalışmaları sırasında gerek bakım onarım çalışmaları gerekse yeni bir teknik hat çalışmaları esnasında mevcutta bulunan hatlara zarar verilmektedir. ABS'ler ile akıllı sorgulamalar yapılarak bu zarar minimize edilir.

İmar planları, nüfus yoğunluğu göz önüne alınmadan yapıldığında hızla büyüyen yerleşim alanlarında içme suyu ve kanalizasyon şebekeleri giderek yetersiz kalmaktadır.

Kentlerde bulunan su ve kanalizasyon işletmelerinin temel görevleri kendi sorumluluk alanlarında su havzalarını korumak, kentin su ihtiyacının karşılamak ve dağıtmak, atık su ve yağmur suyu kanallarının yolların altına döşemek, eski şebekeleri onarmak, yenilerini planlamak ve yapmak, dere, nehir ve denizlere ulaşan kanalların arıtma tesislerini kurmaktır. Su ihtiyacının konut ve iş yerlerine göre hesaplanması, şebeke borularının döşenmesi ve kaçak su kullanımının önlenmesi, arıtma tesislerinin yapımı ve kontrolü için binalar ve binaları kullananlar hakkında doğru, güvenilir ve güncel bilgilere ulaşmakla mümkündür.

## **2.2. Teknik Altyapı Bilgi Sistemi Oluşturulmasında Karşılaşılan Zorluklar**

Son zamanlarda artan nüfus ile birlikte altyapı çalışmaları büyük önem kazanmıştır. Ülkemizde sürdürülen altyapı çalışmalarında sistem kurulumu ve kurulduktan sonraki durumlar olmak üzere idari sorunlar ve veri teminleri ile ilgili sorunlar olmak üzere birçok zorlukla karşılaşılmaktadır. Aynı durum iller ölçeğinde Trabzon ili içinde geçerlidir.

Bu sorunlar şöyle sıralanabilir;

### **2.2.1. Kurumsal Sorunlar**

Özellikle kamu kurum ve kuruluşlarında çalışan sistem kullanıcılarının eskiden beri eski çalışma alışkanlıklarını sürdürmek istemeleri, yeniliklere kapalı olmaları kurulacak olan sistemin önündeki en büyük engellerden biridir. Personelin istekli olmaması veya kurulacak olan sistemin çözüm getireceğine inanmaması, sistem kurucuların gerekli önemi vermemeleri de sistemin kurulmasını zora sokmaktadır.

Altyapı çalışmaları ciddi takip isteyen, en küçük bir aksaklıkta can ve mal kayıplarına neden olabilen çalışmalardır. Bu nedenle ilgili kurum ve kuruluşlardaki teknik personelin hem vasıflı hem de yeterli sayıda olması gerekir. Bu tür kurumlardan sorumlu olan kişilerin buna önem vermemeleri altyapı çalışmalarının gelişmemesine hatta bazen mevcut durumun bile idare edilememesine yol açmaktadır.

Yerel yönetimler gibi siyasi tabanlı kurumların yaptıkları çalışmalar günübürlük olabilmektedir. Bu zamanla günü kurtaran çalışmalar yapılması felsefesine dönüşüp mevcut çalışma stiline değiştirilmesine ihtiyaç olamadığı düşüncesi yaratabilmektedir.

Bilgi sistemleri hakkında yeteri kadar bilgi sahibi olunmaması, sistem avantajlarının yeteri kadar bilinmemesi de sistemin kurulmasını zorlaştıran etkenler arasındadır.

Teknik altyapı ile ilgilenen kurum ve kuruluşlar, yaptıkları çalışmalarını planlı ve koordineli yapmak zorundadırlar. Her bir altyapı elemanının bağı olduğu kurumun farklı ve çalışma alanlarında paydaş kurum oldukları için birlikte çalışabilirlikleri son derece önemlidir. Bu nedenle altyapı çalışmalarında en önemli rolü AYKOME'ler üstlenmektedir.

AYKOME'ler buldukları şehirlerdeki altyapı koordinasyonunu sağlamak amacıyla bütün teknik altyapı firmalarıyla koordinasyonu sağlar ve yapılan altyapı çalışmalarının verilerine ulaşma yetkisi vardır. Ancak reelde durum böyle değildir. Özellikle büyükşehir olan illerde belediye 'ye bağı olan AYKOME siyasi ve politik çatışmalar nedeniyle diğer kurumlarla koordinasyonu sağlayamamaktadır.

Yapılan anket çalışmasında AYKOME'lerin bağımsız bir kurum olmaları konusunda yöneltilen soruya Trabzon'da bulunan teknik altyapı kurumlarının evet cevabında hemfikir olmaları böyle bir yapının belediyeye bağı olmasının benimsenmediğini de ortaya koymaktadır.

### **2.2.2. Veri Temini Konusunda Karşılaşılan Sorunlar**

Altyapı projeleri üst yapı gibi gözle görülür çalışmalar değildir. Belli bir güzergâh boyunca yerin altında düzensiz ve rastgele yerleştirilebilmektedir. Bu da altyapı çalışmalarında karmaşık ve çalışılması güç bir ortam yaratmaktadır.

Altyapı çalışmalarını daha düzenli hale getirmek şüphesiz yapılan projelerle sağlanmaktadır. Hâlihazırdaki altyapının yapısı karmaşık bir yapı olduğu için planlanan altyapı projelerinin etüt kısmı çok önemlidir. Ancak günümüzde bile hala bazı altyapı çalışmaları etüt proje çalışmaları yapılmadan sahada kara düzen çalışma şekliyle yürütüldüğü bilinmektedir. Bu durum zaten önceki çalışmaların proje verilerine ulaşamayan kurumların çalışmalarını daha da zorlaştırmaktadır.

Son yıllarda artan altyapı çalışmaları nedeniyle sahada karşılaşılan zorluklar sonucu altyapı projelendirilmesinin önemi artmıştır. Ülkemizde doğalgaz çalışmalarıyla başlayan altyapı çalışmalarında yapılan projeler sayısal ortamda saklanmaya başlamıştır. Zamanla

diğer kurumlarda veri depolamanın önemini anlayarak hem mevcut altyapı çalışmalarını sayısallaştırmaya hem de yapılacak olan yeni altyapı çalışmalarını projelendirmeye ve uygulama projelerinin iş bittikten sonra uygulanan şekliyle yeniden revizesi yapılmış planlarına önem vermiştir. Ancak bu aşamada her kurum kendine özgü bir yazılım benimseyerek gelişigüzel formatlarda verilerini sayısallaştırmaya başlamıştır.

Trabzon İçme Suyu ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (TİSKİ), altyapı projelerini Netcad yazılımını kullanarak projelendirirken aynı ilde doğalgaz çalışmalarını sürdüren için AKSA Doğalgaz A.Ş ise ArcGis yazılımını kullanmaktadır. Bu durum özellikle koordinasyonun bu kadar önemli olduğu kurumlar arasında veri paylaşımında sorunlar yaratmaktadır. Farklı yazılım programları arasında dönüşüm yapıldığı zaman mevcut verilerde kayıplar meydana gelebilmekte projeksiyon hataları yaşanabilmektedir. Bu da yapılan çalışmaları olumsuz etkilemektedir.

Altyapı çalışmalarında kullanılan altyapı elemanları veri stilleri her bir altyapı türü için farklılıklar göstermektedir. Örneğin kanalizasyon çalışmalarında kullanılan boru tipi ile içme suyu temini çalışmalarında kullanılan boru tipi farklıdır. Aynı konumsal bilgiye sahip öznitelik verilerinin farklı kurumlar tarafından farklı veri isimlerinde kaydedilmesi ve farklı ortamlarda üretilmesi, verilerin mükerrer olmasına veri tiplerinin karışmasına neden olmaktadır. Bu durum verinin işlevselliğini yitirmesine neden olabilmektedir. Bu durumda veri tekrar sağlanmaya çalışılır ve ülke imkânlarının da sınırlı olduğu düşünülürse temin edilen veriler analize uygun olacak şekilde standartlara uygun hale getirilerek sağlıklı depolanması gerekmektedir.

Belediye birimlerinin ilişkide bulunduğu diğer kurumlarla ortak kullandığı verilerin belli bir referans sisteminde ve doğrulukta tekrarının önleyecek durumda standartlar haline getirilerek bilgi sistemleri aracılığı ile paydaş kurumlar arasında erişime açılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

### **2.2.3. Hukuksal Sorunlar**

5272 sayılı Belediyeler Kanununda belediyelerin yetki ve sorumluluk alanında CBS ve KBS kurma zorunlulukları getirilmiştir. Kurumlar bilgi sistemlerini kendilerine entegre etmeye çalışsalar da ortak veri havuzu oluşturacakları portallar için diğer kurumların veya şirketlerin kendi yasal düzenlemelerinin veri paylaşımına kapalı olması nedeniyle sorunlar yaşamaktadırlar. Özellikle iletişim sektöründeki firmalar kendi verilerinin diğer kurumlarla



paylaşılmasına sıcak bakmamaktadır. Özellikle kurumların birbirleri ile olan diyaloglarında yasal protokollerin olmaması, kullandıkları verilerini birbirleri ile paylaşma zorunluluğu hissettirmemektedir. Daha çok hatır-minnet politikası izlenmesi sistemin kurulmasının önündeki en büyük engellerdir.

Büyükşehir Belediyeleri bünyelerinde kurulan AYKOME'ler altyapıyı koordine etme yetkisi verilerek yönetmelik çıkarma hakkı tanınmıştır. Ancak bu yönetmelik her belediye için genel hatları dışında farklılık göstermektedir. Örneğin Ordu Büyükşehir Belediyesi yönetmeliğinde 'yapılan alt yapı hatlarının verileri CBS standartlarına uygun veya Autocad-Netcad ortamında koordinatları (X-Y-Z koordinatları) gösterecek şekilde teslim edilecektir' ifadesi yer almaktadır (Ordu AYKOME Çalışma Yönetmeliği, 2016). Trabzon Büyükşehir AYKOME Yönetmeliğinde ise kurumların verilerini hangi formatta ve standartlarda isteyeceği hakkında ifadelere yer verilmemiştir. Hatta yönetmelikte altyapı ile ilgili kurum ve kuruluşlardan talep edilen bilgiler için proje standartları ve veri depolama formatları hakkında herhangi bir ayrıntılı madde yoktur. Yasal düzenlemelerde bulunan bu tür eksiklikler nedeniyle altyapı çalışmalarında bilgi sistemlerine geçiş zorlaşmaktadır.

### **2.3. Trabzon Altyapı Koordinasyon Merkezi**

TBMM Genel Kurulunda 13 ilde Büyükşehir Belediyesi kurulmasına ilişkin tasarının kabul edilmesiyle birlikte Trabzon Belediyesi Büyükşehir unvanını kazanmıştır (Kanun Tasarısı, 2012). Trabzon Belediyesi bünyesinde Fen İşleri Dairesi Başkanlığına bağlı AYKOME'leri kurulmuştur. Bu birim teknik altyapı kurumları arasında koordinasyonu sağlamak, acil kazı izinleri vermek ve teknik altyapı kurumları arasında ortak yatırım programlarını hazırlamakla yükümlüdür. AYKOME'nin ortak yatırım programında aldığı kararlar Büyükşehir Belediyesini, Büyükşehir dâhilindeki İlçe Belediyelerini ve Büyükşehir sınırları içerisindeki kamu kurum ve kuruluşlarını bağlamaktadır.

Trabzon'un yeni büyükşehir olmasıyla oluşturulan AYKOME, 1 İnşaat Mühendisi 2 Makine Teknikeri ve 1 Aykome Sorumlusu olmak üzere toplan 4 teknik personelden oluşmaktadır. Şehirde yapılan teknik altyapı çalışmalarının koordinasyonundan sorumlu olan kurum yoğun olarak Doğalgaz, Elektrik, Telekomünikasyon (Vodafone, Türkcell vb) ve İçme Suyu altyapı elemanlarını koordine etmektedir. Kurumda yeterli eleman

olmamasından dolayı ruhsat servisi, denetim servisi gibi birimler oluşturulamamıştır. Kurum personeli tüm bu birimlerin görevlerini de yerine getirmektedir.

Kurumlar arası koordinasyonu sağlamak, yapılan çalışmalarda daha sağlıklı kararlar alabilmek amacıyla teknik altyapı tesisleri şehirde yaptıkları çalışmaları X,Y,Z koordinatlı konum bilgileri ile birlikte AYKOME'ye vermeleri gerekmektedir. Ancak bununla ilgili Trabzon AYKOME yönetmeliğinde bağlayıcı bir madde bulunmamaktadır (Yönetmelik, 2014). Yönetmelikte daha çok AYKOME'nin işleyişine, yapılacak olan kazı çalışmalarına ve bu çalışmalar sonrası hesaplanacak bedel üzerine düzenlemeler yapan maddeler bulunup veri paylaşımını zorunluluğa bağlayan ve kurumlar arası veri akışını standart bir platforma taşıyan düzenlemeler yer almamaktadır. Bu da AYKOME'nin kurumlardan veri toplamasını zorlaştırmıştır. Topladığı verilerde herhangi bir format, veri standardı istememesi farklı kurumlardan gelen verilerin kendi aralarında entegrasyonunu zorlaştırmıştır. Yapılan projeksiyon dönüşümleri ile oluşan veri kayıpları doğru karar verme mekanizmasını olumsuz etkilemiştir.

Trabzon AYKOME'de konumsal verilerin yönetildiği herhangi bir bilgi sistemi kullanılmamaktadır. Yapılan çalışmalar esnasında gerekli olan altyapı projeleri kurumlardan çeşitli veri formatlarında toplanarak günübirlik çözümler üretilebilmektedir. Veri depolama bilgisayar hafızaları ve cd'ler aracılığı ile olup herhangi bir bilgi sistemine aktarılamamaktadır.

Örneğin Trabzon Pazarkapı Mahallesi'nde 2018 Haziran ayında Trabzon Büyükşehir Belediyesi tarafından başlatılan belediye otobüs terminali projesi kapsamında duvar inşaatına başlanılmıştır. Proje kapsamında yapılan kazı çalışmaları sonucu mevcut altyapı hakkında herhangi bir bilgi bulunmadığı için Telekom'a ait olan iletişim hatlarına zarar verilmiştir. Bu durum şehirlerarası ana hat iletişimde aksaklıklara neden olmuştur. Bu tür kazalar ciddi maliyet kayıplarına neden olmaktadır. Bunu önlemenin en etkin yolu ise tüm altyapı kurumlarının verilerini belirlenen standartlarda oluşturularak veri paylaşımına önem vermelerinden geçmektedir.

#### **2.4. Gereksinimlerin Saptanması ve Beklentilerin Değerlendirilmesi**

Trabzon İlinde yapılan altyapı çalışmaları Trabzon Büyükşehir Belediyesi Fen İşleri bünyesinde bulunan AYKOME'ler tarafından koordine edilmektedir. Ancak yetersiz teknik personel, kurumlar arası veri paylaşımı sorunu ve daha birçok sorundan dolayı bu

kurum yetersiz kalmaktadır. Trabzon ilinin yeni büyükşehir olma süreci ve kentte coğrafi bilgi sistemlerine geçişin yeni yeni başladığı bir ortamda, geçmiş verilere ulaşmak neredeyse imkânsızdır. Şehirde önceden yapılan çalışmaların proje bilgileri kişilerin hafızalarına güvenilerek saklanmış, sayısallaştırma yapılamamış ve hatta projesi bile olmayan birçok altyapı planlanmıştır. Günümüzde bu verilere ulaşmak ancak o işle ilgilenenleri bulup şifahen sormakla mümkün olmaktadır ki bu da veri kalitesi endişesini ciddi anlamda arttırmaktadır.

Trabzon'da yer alan altyapı donatılarına ilişkin yaptığı çalışmaların konum bilgilerini hassas şekilde hesaplayan ve altyapı çalışmalarını projelendirerek bu bilgilerini coğrafi bilgiler teknolojileri kullanarak saklayan kurumların en başında bir AKSA Doğalgaz Dağıtım A.Ş gelmektedir. Coğrafi Bilgi Sistemi teknolojilerini kullanan AKSA, ArcGis ve Netcad programı dâhil olmak üzere birçok program kullanmaktadır. Ancak bu şirkette bile bazen yapılan projelerin usbuilt çalışmaları yapılmadığı için kurumlar arasında yapılan veri paylaşımı yanlış olabilmektedir. Örneğin 2016 yılında Trabzon Büyükşehir Belediyesi tarafından Of İlçesi Sanayi Caddesinde yağmur suyu kanalı yapım çalışmalarına başlanılmıştır. Çalışma için öncelikle yağmursuyu hattının geçirileceği güzergâhta mevcut altyapı elemanlarının varlığı araştırılmış ve proje bilgilerine ulaşılmaya çalışılmıştır. Bölgede bulunan altyapı elemanlarından elektrik, su ve kanalizasyon hatlarının mevcut projelerine ulaşılammıştır. AKSA Doğalgaz A.Ş ise projesini Netcad ortamında paylaşmıştır. Doğalgaz verisi ile yapımı düşünülen yağmursuyu hattı güzergâhı çakıştırıldığında üst üste geldiği gözlemlenmiş bunun üzerine AKSA Doğalgaz A.Ş'nin bölgede bulunan boru hattı verisi ile çakışan mevcut yağmursuyu projesi kaydırılarak proje üzerinde çakışması engellenmiş ve yapıma geçilmiştir. Ancak mevcutta döşenen doğalgaz boru hattı ile paylaşılan verideki hat güzergâhının birbiri ile örtüşmemesi nedeni ile yapılan kazı çalışmaları sonucu doğalgaz boru hattına zarar verilmiştir. AKSA Doğalgaz A.Ş olay yerinde tutanak tutarak yüklenici firmaya hattına zarar verildiği için ceza kesmiştir. Yüklenici firma ise çalışmalara başlamadan önce AKSA Doğalgaz A.Ş'den ilgili bölgedeki hat bilgilerini istediğini, kendi yaptığı çalışmanın projelendirilmesini buna göre yapıldığını ve mevcutta bulunan doğalgaz hatlarının kurumun verdiği veriyle uyummadığını söyleyen bir dilekçe yazarak cezayı ret etmiştir. Böyle bir ortamda her ne kadar yeni yapılan altyapı projeleri sayısal olsa da mevcutta döşenmiş hatlar ile uyumsuz olması yapılan altyapı çalışmalarında can, mal ve zaman kayıplarına neden olmaktadır.

Teknik altyapı ile ilgili kurum ve kuruluşların kendi aralarındaki veri paylaşımını AYKOME'nin attığı adımlarla yeni yeni başlatan kurumlar verileri paylaşıyorlar da her kurumun kullandığı veri standartlarının ve programların farklı olmasından kaynaklanan sorunlarla karşılaşmaktadırlar. Farklı format ve projeksiyonlarda gelen veriler birbirlerine dönüştürülse de kayıplar olabilmekte veya veri kayıpları yaşanabilmektedir. Bu sorun sahaya yansıdığına içinden çıkılmayan durumlara sebep olabilmektedir. Böylesi bir durumda ortak bir sistem ve ortak veri standartlarının oluşturulması, verilerin ortak bir sistemde ilgili kurumlar arasında paylaşımına açık olması elzem bir gerekliliktir.

Öyleyse teknik altyapı çalışmaları için gereksinimler şu şekilde sıralanabilir.

- Teknik altyapı ile ilgili veriler ortak bir sistemde, sayısal ve sözel bilgiler olarak güncel bir şekilde saklanmalı ve ihtiyaç duyulduğunda hızlı ve etkin bir şekilde ulaşılabilmeli.
- Teknik altyapı kurum/kuruluşların kullandığı veriler analiz edilerek, veri standartları oluşturulmalı ve ortak bir veri formatı belirlenerek veri paylaşımında yaşanan aksiliklerin önüne geçilmeli.
- Veriler bir kez toplanarak en etkin kullanılabilen bir ortak sistemde toplanmalı.
- Farklı birçok teknik altyapı tesislerinden gelen veriler bir araya getirilmeli ve kullanıcılar tarafından yapılacak uygulamalara elverişli halde olmalı.
- Belli bir katmanda ve ölçekte depolanan veri diğer ölçek ve katmanlarda paylaşılabilir, stratejik amaçlar için genel bilgiler içermelidir.
- İstenilen amacı karşılamak için hangi coğrafi verilere ulaşabileceğini ve bunları hangi şartlar altında elde edebileceği bilgisine kolayca ulaşılabilir. Yani teknik altyapı ile ilgili konumsal verilere ait mevsim bilgileri hazırlanmalı.
- Yürütülen teknik altyapı faaliyetleri ekonomik ve hızlı bir şekilde planlanabilmesi için kurumlar arası koordinasyon artırılmalı.
- Devlet imkânlarının lüzumsuz harcanmaması için proje aşamasında doğru kararlar alınmalı.

Gereksinimler belirlendikten sonra oluşturulacak olan sistemden beklentiler ise şöyle sıralanabilir.

- Şehirde bulunan bütün teknik altyapı bilgileri sözel ve sayısal veriler ile ilişkilendirildiği için sorgulamalar ve analizler zaman almamalıdır.

- Herhangi bir altyapı çalışmasının olduğu bölge sistem üzerinden görünebilecek ve trafik kazalarına neden olmamak için akışı bozmayan alternatif yol güzergâhları sorgulamaları yapılabilirdir.
- Yapılan altyapı çalışmalarında nakliye önemli ücretler ödenmektedir. İnşaat alanında kullanılacak kum, çakıl gibi malzemeler en yakın taş ocaklarından getirilmektedir (İller Bankası, 1997). Konum bilgileri bilinen çalışmalarda bu sorgulamalar daha kolay ve sağlıklı olacaktır.
- Aynı bölgede çalışması olan farklı teknik altyapı kurumları arasında koordinasyon sağlanarak, yapılacak olan çalışma bir defada gerçekleştirilerek daha sağlıklı bir sonuca varılacaktır.
- Kurumlar arası veri standartları oluşturularak veri paylaşımındaki sorunlar giderilecek.
- Veriye doğru ve etkin erişim sağlandığından alınacak kararlar daha doğru ve etkin alınabilecektir.
- Veri çeşitliliğinden ve veri formatlarının farklılığından kaynaklanan sorunlar ortadan kalkarak emek ve zaman kayıpları engellenebilecektir.
- Sistem içerisinde bulunan Jeodezik referans noktaları ile proje hatlarının araziye uygulaması sağlanacaktır.
- Sistem içerisinde kurumların çalışmaları ile ilgili her türlü sözel ve grafik verilere ulaşılabilmesi mevcut durumun daha iyi analiz edilerek, kısa sürede doğru ve etkin kararlar verilmesini sağlayacaktır.
- Sistemde grafik ve sözel verilerin değiştirilebilirliği sağlanarak verilerin güncelliği sağlanacaktır.
- Kurumlardaki ilgili birimler tarafından sistem kullanılarak raporlar alınabilecektir.

Bu gereksinimler doğrultusunda gerçekleştirilecek anket çalışmalarıyla Trabzon'da altyapı çalışmalarını koordine eden AYKOME'nin işleyişi ve işlevselliği irdelenerek kurumların kullandıkları altyapı verileri toplanarak bu verilerin TRKBS veri standartlarında karşılıkları olup olmadığı araştırılacaktır. Trabzon'da belirlenen pilot bir bölgede mevcut verilerin TRKBS standartlarına getirilerek ABS entegrasyonu sağlanarak, ABS'nin uygulanabilirliği irdelenecektir.

## 2.5. Anket Metodu

Anket çalışmaları kısa sürede fazla kişiye ulaşılarak etkin analizler yapmanın bir yoludur. Anketler araştırılan konu ile ilgili, ilgisine direk bilgiler sorarak ilgili konu ile alakalı bilgiler elde etmeyi amaçlar. Elde edilen bu bilgilerle en kısa sürede, mevcut durumu yansıtan doğru bilgiler elde edilebilir (Çoruhlu, 2013).

Anket çalışmaları, farklı uygulama teknikleri ile karşımıza çıkmaktadır. Bu teknikler şu şekilde sıralanabilir;

- Yüz Yüze Anket; En geleneksel denilebilecek anket türüdür. Sokaklarda, kampüslerde, kapı önlerinde ve akla gelebilen her yerde, yüz yüze uygulanır.
- İnternet Yolu İle Anket; İnternet kullanımının yaygınlaşması ile ortaya çıkan, daha hızlı ve daha fazla katılımlı olabilen anket türüdür.
- Telefonla Yapılan Anket; Firmaların internetin yaygınlaşmasından önce sıklıkla başvurduğu anket yöntemidir. Günümüzde de kısa sorulu değerlendirme anketleri, telefon aracılığı ile yapılabilmektedir.
- Posta Yolu İle Anket; İyice kullanımı azalan anket türüdür (URL-6, 2019)

Anket değerlendirme sürecinde gerçekleşen analiz ve raporlama kısmı, kıyaslama imkanı da verebildiği için anket tekniği birçok alanda tercih edilen bir yöntem olmaktadır.

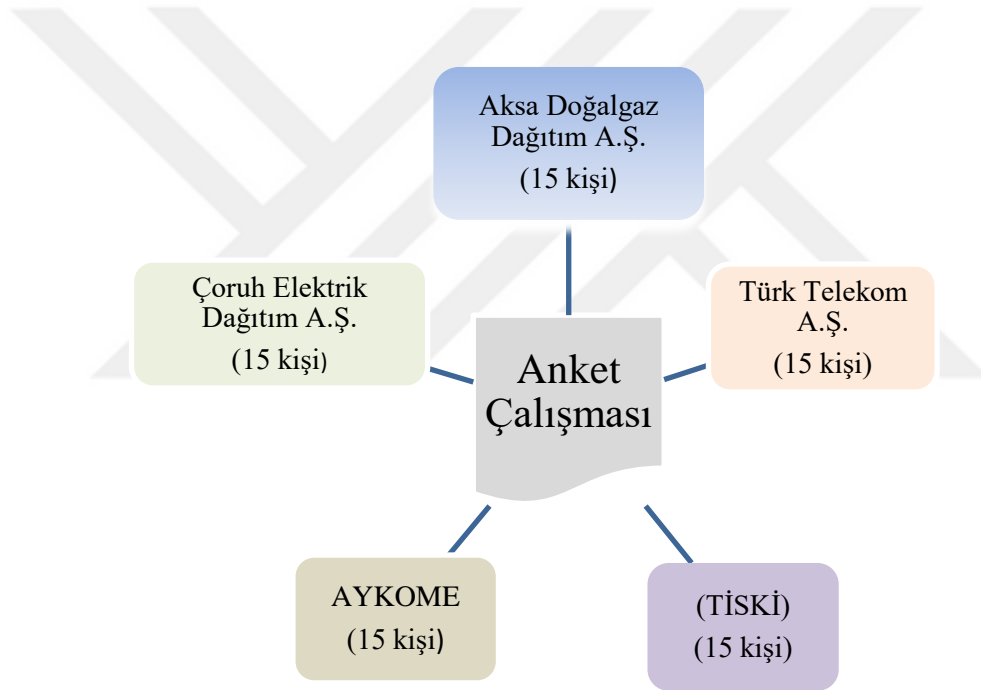
Yapılan çalışmada Trabzon'da bulunan Altyapı Koordinasyon Merkezinin (AYKOME) mevcut kurum işleyişini tahlil etmek ve diğer teknik altyapı kurum, kuruluş ve şirketler ile olan diyalogunun tespit edilmesi amacıyla anket formu hazırlanmıştır. Anket formunda bulunan sorular 21 adet olup Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisinde yayımlanan 'Türkiye'de Kentsel Teknik Altyapı Tesisleri Uygulamalarında Koordinasyonun Önemi ve Altyapı Koordinasyon Merkezleri' adlı makaleden alınmıştır (Karataş ve Bıyık, 2009).

Hazırlanan anket çalışması Trabzon'da bulunan teknik altyapı ile ilgili kurum kuruluş ve şirketler ile AYKOME'lerde bulunan 75 teknik personele uygulanmış sonuçlar 2.6. Anket Çalışması başlığı altında toplanmıştır.

## 2.6. Anket Çalışması

Trabzon'da teknik altyapı ile ilgili kurum ve kuruluşların kendi çalışmalarında kullandıkları veri türlerini, standartlarını herhangi bir CBS kullanıp kullanmadıklarını ve AYKOME'lerin işleyişi ve diğer teknik altyapı kurumlarıyla olan koordinasyonu sağlamak amacıyla anket çalışması gerçekleştirilmiştir.

Bu ankete Trabzon'da altyapı ile ilgili çalışmalarını sürdüren Aksa Doğalgaz Dağıtım A.Ş., Çoruh Elektrik Dağıtım A.Ş., Telekom, TİSKİ ve AYKOME'de bulunan teknik personel ile gerçekleştirilmiştir. Anket gerçekleştirilen kişi sayısı ve kurum dağılımı Şekil 11'de yer alan grafikte ayrıntılı bir şekilde görülmektedir.



Şekil 11. Anket gerçekleştirilen kurum ve kişi sayısı dağılımı

Ankette sorulan sorulara verilen cevapların sonuçları grafiklerle gösterilerek sonuçlar kendi soru başlıkları altında değerlendirilmiştir.

- Altyapı Çalışmalarında AYKOME'nin gerekliliği?

Altyapı hizmetlerinin koordinasyonunu sağlamak amacıyla, 3030 sayılı 'Büyükşehir Belediyelerinin Yönetimi Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkındaki Kanun (Resmi Gazete, 1984) ile birlikte büyükşehir belediyeleri bünyesinde AYKOME'ler kurulmuştur.

Kentlerde altyapı çalışmalarını yürüten kurumlar ve şirketler arasında koordinasyonu sağlayacak bir AYKOME'nin kurulmasına ihtiyaç olup olmadığını irdelemek amacıyla kurumlara 'AYKOME'nin kurulmasına gerek var mıdır?' sorusu sorulmuştur.

Teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerde bulunan teknik personelden alınan cevaplar;

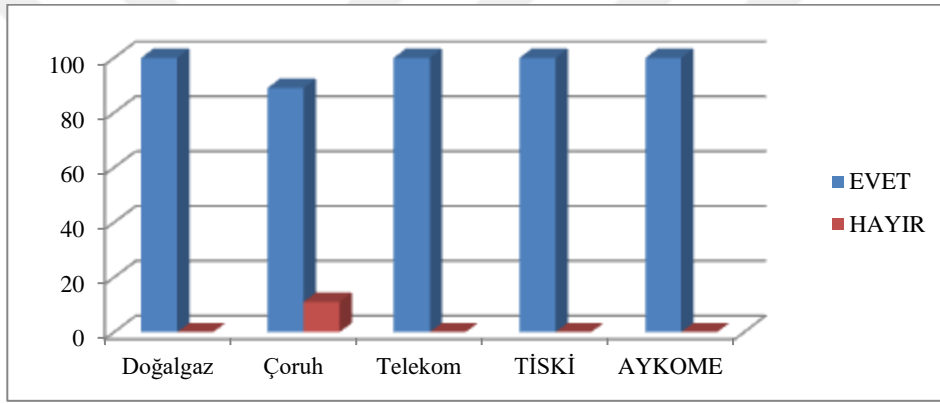
Aksa Doğalgaz A.Ş. %100, Evet

Çoruh Elektrik A.Ş.'nin %89, Evet

Telekom %98.2, Evet

TİSKİ %100, Evet

AYKOME %100, Evet şeklinde olmuştur.



Şekil 12. 'AYKOME'nin kurulmasına gerek var mıdır?' sorusu cevap dağılımı

Verilen cevaplardan teknik altyapı ile ilgili bir koordinasyon merkezine duyulan ihtiyaç konusunda teknik altyapı ile ilgilenen kurum/kuruluş ve şirketler arasında görüş birliği olduğu anlaşılmıştır.

- AYKOME mevzuatta belirtilen görevlerini yerine getirebiliyor mu?

Ülkemizde İçişleri Bakanlığının çıkardığı 'Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Yönetmeliği' ile AYKOME'lerin amaç, kapsam, dayanak ve tanımları yapılmıştır. Bu yönetmelik doğrultusunda Büyükşehir Belediyeleri de kendi yönetmeliklerini çıkarmıştır.

Yönetmelikler ile kendi görev ve yetkileri belirlenen AYKOME'lerin hali hazırda bu görevlerini yerine getirebiliyor olup olmadıklarını irdelemek amacıyla teknik kurum/kuruluş ve şirketlere 'AYKOME'ler mevzuatta belirtilen görevlerini yerine getirebiliyor mu?' sorusu sorulmuştur.



Teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerde bulunan teknik personelden alınan cevaplar;

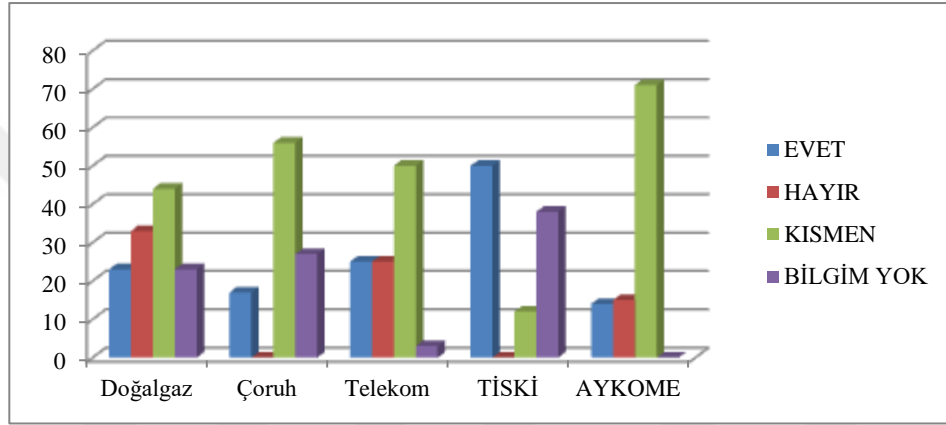
AKSA Doğalgazın A.Ş %44, Kısmen

ÇORUH Elektrik A.Ş. %56 Kısmen,

Telekom %50, Kısmen

AYKOME %71'i, Kısmen, cevabını verirken;

TİSKİ %50 Evet şeklindedir.



Şekil 13. 'AYKOME mevzuatta belirtilen görevlerini yerine getirebiliyor mu?' sorusu cevap dağılımı

Verilen cevaplar ile Trabzon ilinde altyapı çalışmalarını sürdüren kurum/kuruluş ve şirketler AYKOME'nin mevzuattaki görevlerini yerine getirebilmesi konusunda memnun değildir.

- 5216 sayılı Büyükşehir Belediyeleri kanununa göre Büyükşehir Belediyeleri bünyesinde kurulan AYKOME bağımsız bir birim olmalı mı?

Dünyada ve buna paralel olarak ülkemizde, yerel yönetimlerin yetkilerinin genişletilmesine yönelik politikaların bir yansıması olarak; altyapı faaliyetlerini koordine etme görevi, ilk kez 3030 sayılı kanunla Büyükşehir Belediye'lerine verilmiş ve AYKOME kurulması öngörülmüştür (TBMM, 2011).

AYKOME, Büyükşehir Belediyesine bağlı olup olmamasının irdelemek amacıyla teknik kurum/kuruluş ve şirketlere 'AYKOME bağımsız bir birim olmalı mı?' sorusu sorulmuştur;

Teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerde bulunan teknik personelden alınan cevaplar;

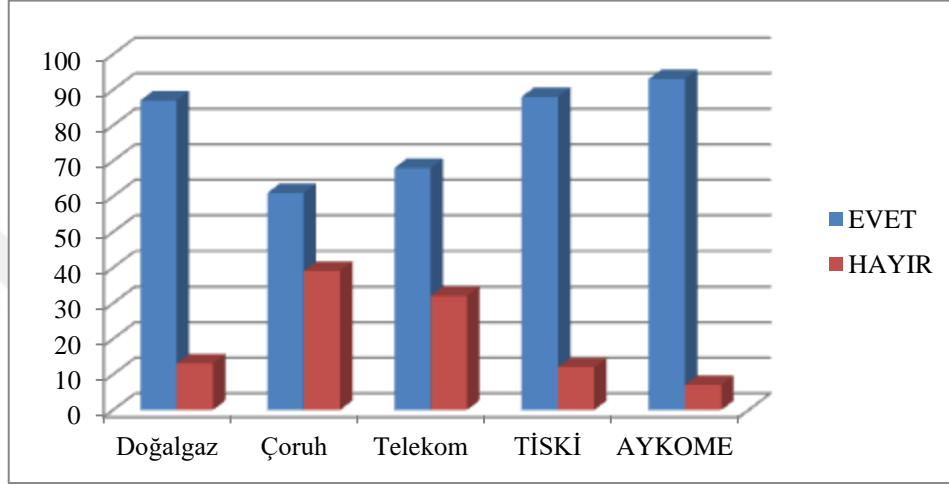
AKSA Doğalgazın A.Ş. %100, Evet

ÇORUH Elektrik A.Ş. %61, Evet

Telekom'un %68, Evet

TİSKİ %100, Evet

AYKOME %93, Evet şeklindedir.



Şekil 14. 'AYKOME bağımsız bir birim olmalı mı?' sorusu cevap dağılımı

Verilen cevaplar ile Trabzon'da bulunan teknik altyapı ile ilgilenen kurum/kuruluş ve şirketler tarafından AYKOME'nin yerel yönetimler bünyesinde olmayan bağımsız bir birim olması fikri benimsenmiştir.

- AYKOME'nin görevini yerine getirememesinin nedenleri nelerdir?

Teknik altyapı çalışmalarında ilgili kurumların çalışmalarını koordine edilmesi, planlanan çalışmaların takip edilmesi ve aynı güzergâh üzerinde yapılan çalışmaların ortak programa dâhil edilerek mükerrer çalışma düzeni yerine tek seferde döşenen altyapı elemanları ile proje maliyeti ve zamandan tasarruf etmek son derece önemlidir.

Trabzon'da yapılan altyapı çalışmalarında aynı güzergâh üzerinde çeşitli altyapı ile ilgili kurum/kuruluş veya şirketlerin farklı zamanlarda yaptıkları mükerrer kazılar dikkat çekmektedir. Bu durum AYKOME'nin altyapı çalışmalarını koordine etmekte zorlandığı fikrini doğurmuştur. Bu nedenle;

AYKOME'nin altyapı çalışmalarını koordinasyon etme görevini yerine getirememesinin nedenlerini irdelemek amacıyla teknik altyapı kurum/kuruluş ve şirketlere 'AYKOME'nin görevini yerine getirememesinin nedenleri nelerdir?' sorusu sorulmuştur.

Teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerde bulunan teknik personelden alınan cevaplar

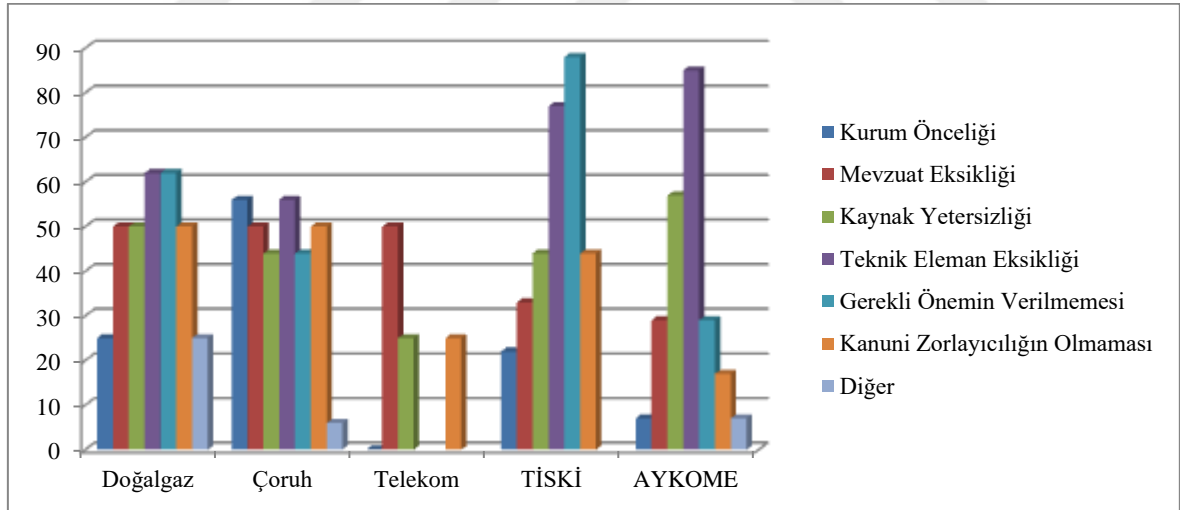
AKSA Doğalgaz A.Ş.'nin %62 si teknik eleman eksikliği ve gerekli önemin verilmemesi, %50 si mevzuat eksikliği, kanuni zorlayıcılığın olmaması ve kaynak yetersizliği derken, %25'i kurum önceliği seçeneklerini işaretlemiştir. Ankete katılıp %25'lik diğer seçeneğini işaretleyenler ise 'Diğer bilgi ve verilerin hızlı bir şekilde toplanıp arşivlenememesi' durumunu görüş bildirmiştir.

Çoruh Elektrik A.Ş.'nin, %56'sı kurum önceliği, %50'si mevzuat eksikliği, %44'ü kaynak yetersizliği derken, %56 teknik eleman eksikliği, %44 gerekli önemin verilmemesi seçeneklerini işaretlemiştir.

Telekom'da ise %50 si mevzuat eksikliği, %25 kanuni zorlayıcılığın olmaması derken, %25 lik kısım kaynak yetersizliği demmiştir.

TİSKİ de ise %88 ile gerekli önemin verilmediğine dikkat çekerken %77 ile teknik eleman eksikliğine dikkat çekmiştir.

AYKOME ise %85 ile teknik eleman eksikliği olarak görüş bildirmiştir.



Şekil 15. AYKOME'nin görevini yerine getirememesinin nedenleri nelerdir? sorusu cevap dağılımı

Kurumlar genel olarak Teknik eleman eksikliğine dikkat çekerek bunun yanında gerekli önemin verilmediği, mevzuat eksikliği ve kaynak yetersizliği konularında ortak görüş bildirmişlerdir.

- AYKOME tarafından alınan kararlara uyulması konusunda ne düşünüyorsunuz?

İçişleri Bakanlığı tarafından AYKOME'nin çalışma usul ve esaslarını düzenleyen Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliği'ne göre AYKOME tarafından alınan kararlar; büyükşehir belediyesi, büyükşehir dâhilindeki diğer belediyeler ve büyükşehir sınırları içindeki kamu kurum ve kuruluşları ile diğer gerçek ve tüzel kişileri bağlar (Resmi Gazete, 2016).

Trabzon ilinde yapılan altyapı çalışma faaliyetleri esnasında AYKOME'ler tarafından alınan kararlara diğer altyapı ile ilgili çalışma yapan kurum/kuruluş ve şirketler tarafından uyulup uyulmadığı konusunu irdelemek amacıyla teknik altyapı kurum/kuruluş ve şirketlerle yapılan anket çalışmasında ilgili personele 'AYKOME tarafından alınan kararlara uyulması konusunda ne düşünüyorsunuz?' sorusu sorulmuştur.

Teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerde bulunan teknik personelden alınan cevaplar;

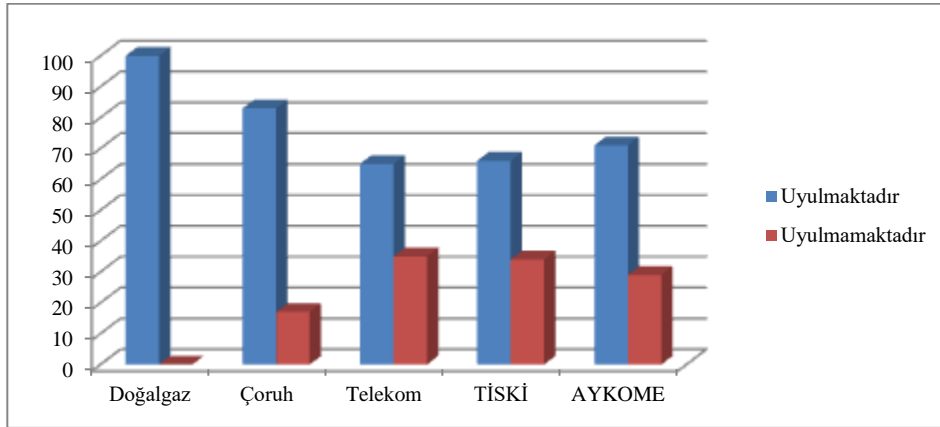
AKSA Doğalgaz A.Ş. %100, Uyulmaktadır

ÇORUH Elektrik A.Ş. %83, Uyulmaktadır

Telekom %65, Uyulmaktadır

TİSKİ %66, Uyulmaktadır

AYKOME %71 Uyulmaktadır şeklinde cevap vermiştir



Şekil 16. 'Aykome tarafından alınan kararlara uyulması konusunda ne düşünüyorsunuz?' sorusu cevap dağılımı

TİSKİ kurumunun ve Telekom A.Ş.'nin AYKOME tarafından alınan kararlara uyulması konusunda verdikleri cevap yüzdesinin az olması bu kurum ve şirketin veri

paylaşımı konusunda AYKOME ile yaşadıkları olumsuzlukların sonucu olduğu anlaşılmaktadır.

- Teknik Altyapıyla ilgili kurumlar yıllık yatırım programlarını AYKOME' ye zamanında veriyor mu?

Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliğine göre teknik altyapı kurum ve kuruluşları altyapı ile alakalı yıllık yatırım programlarını Ekim ayı sonuna kadar AYKOME'ye vermeleri gerekmektedir. Bu altyapı çalışmalarının koordine edilebilmesi için önem oluşturmaktadır.

Trabzon'da yapılan altyapı çalışmalarındaki eksikleri tespit etmek için kurumlar arasındaki diyalogun iyi anlaşılması gerekmektedir. Bu amaçla teknik altyapı kurum/kuruluş ve şirketlere 'Teknik altyapıyla ilgili kurumlar yıllık yatırım programlarını AYKOME' ye zamanında veriyor mu?' sorusu sorulmuştur.

Teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerde bulunan teknik personelden alınan cevaplar;

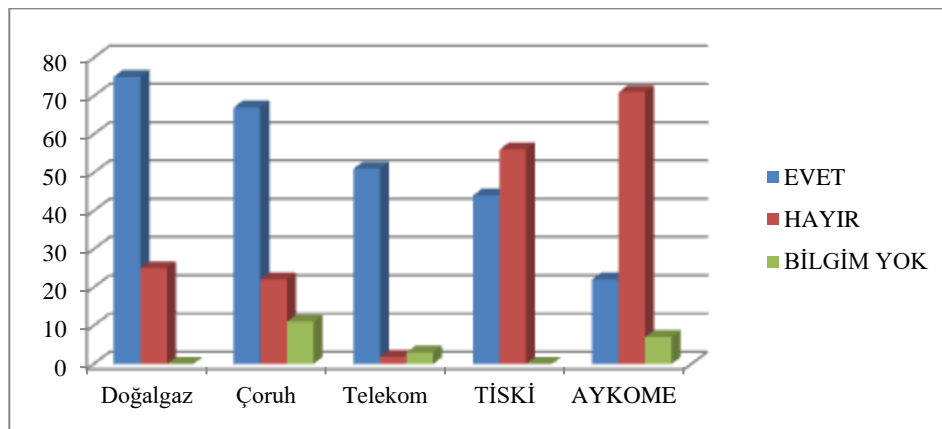
AKSA Doğalgaz A.Ş., %75'i, Evet

ÇORUH Elektrik A.Ş., %67, Evet

Telekom A.Ş %51, Evet

TİSKİ'nin %44, Evet

AYKOME'nin %22'si Evet şeklindedir. Bu konuda yapılan araştırmalarda Teknik Alt Yapı İle İlgili Kurumların yatırım programları günlük değiştiği için bunların AYKOME'ye bildirilmesinin zor olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 17. Teknik altyapıyla ilgili kurumlar yıllık yatırım programlarını AYKOME' ye zamanında veriyor mu? sorusu cevap dağılımı

Ankete katılan teknik personellerin verdikleri cevap yanında yaptıkları açıklamalara göre Teknik Alt Yapı İle İlgili Kurumların yıllık yatırım programlarını AYKOME ile paylaştıkları ancak yatırım programlarının yıl içerisinde değişikliğe uğraması nedeni ile yıllık yatırım planına göre yapılan iş programı takviminin geçerliliğini kaybettiği tespit edilmiştir.

- AYKOME, toplanma ve karar alma süreçlerinde kime bağlı olunması durumu;

Büyükşehir Belediyesi Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliğine göre (Resmi Gazete, 2016) göre AYKOME'ler Büyükşehir Belediye Başkanlığına bağlıdır. Trabzon'da da Trabzon Büyükşehir Belediyesi Fen İşleri Daire Başkanlığı altında bulunan birim karar alma süreçlerinde Fen İşleri Daire Başkanlığına o ise Belediye Başkanlığına bağlıdır.

Teknik altyapı kurum/kuruluş veya şirketlerinin yaptıkları altyapı çalışmalarında birlikte çalışabilirlik açısından AYKOME'lerin hangi kuruma bağlı olaması gerektiği konusundaki fikirlerini öğrenmek amacıyla teknik altyapı kurum/kuruluş ve şirketlere 'AYKOME, toplanma ve karar alma süreçlerinde kime bağlı olmalı?' sorusu sorulmuştur.

Teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerde bulunan teknik personelden alınan cevaplar;

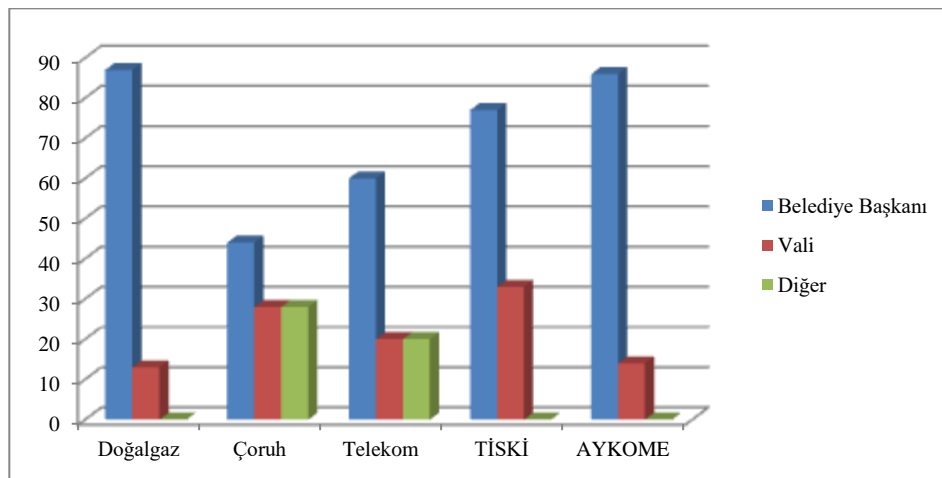
AKSA Doğalgaz A.Ş.'nin %87'i, Büyükşehir Belediyesi

ÇORUH Elektrik A.Ş. %44'si, Büyükşehir Belediyesi

Telekom A.Ş. %60, Büyükşehir Belediyesi

TİSKİ'nin %77, Büyükşehir Belediyesi

AYKOME'nin %86'si Büyükşehir Belediyesi şeklindedir.



Şekil 18. 'AYKOME, toplanma ve karar alma süreçlerinde kime bağlı olunması gerekir' sorusu cevap dağılımı

Verilen cevaplar ile, AYKOME'nin Belediye Başkanlığına bağlı olan bir kurum olarak bulunmasının Trabzon'da altyapı çalışmalarını sürdüren ilgili kurum/kuruluş ve şirketler tarafından benimsendiği anlaşılmaktadır.

- Trabzon Büyükşehir Belediyesi sınırları dâhilinde altyapı hizmetlerinin koordinasyonunu sağlamak amacıyla kurulan AYKOME'nin, altyapı çalışmalarını disipline etmesi durumu

Büyükşehir Belediyesi Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliğine göre teknik altyapı kurumlarının bağlı olduğu AYKOME, teknik yatırım programlarına göre altyapıyı koordine etmek ile yükümlüdür (Resmi Gazete, 2016).

Altyapı çalışmalarının yoğun şekilde devam ettiği Trabzon'da altyapı çalışmalarının koordine edilmesi son derece önemlidir.

Teknik altyapı kurum/kuruluş ve şirketlerin Trabzon AYKOME'yi altyapı çalışmalarını koordine etme konusunda başarılı bulup bulmadıklarını irdelemek amacıyla teknik altyapı kurum/kuruluş ve şirketlerine 'Trabzon Büyükşehir Belediyesi sınırları dâhilinde altyapı hizmetlerinin koordinasyonunu sağlamak amacıyla kurulan AYKOME'nin, altyapı çalışmalarını disipline konusunda ne düşünüyorsunuz?' sorusu sorulmuştur.

Teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerde bulunan teknik personelden alınan cevaplar;

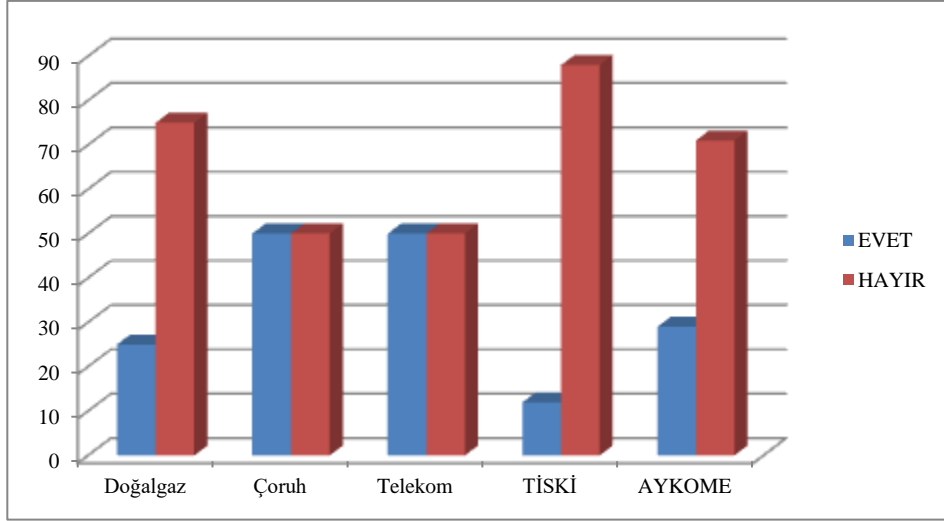
AKSA Doğalgaz A.Ş. %75'i,

ÇORUH Elektrik A.Ş. %50'si,

Telekom A.Ş. %50,

TİSKİ'nin %88,

AYKOME'nin %71'i Hayır demiştir



Şekil 19. AYKOME'nin, altyapı çalışmalarını disipline konusunda ne düşünüyorsunuz?' sorusu cevap dağılımı

AYKOME'nin Trabzon'da bulunan altyapı kurum/kuruluş ve şirketleri tarafından yapılan ve koordine etmekle yükümlü olduğu altyapı çalışmalarını disipline etme konusunda yetersiz kaldığı verilen cevaplardan anlaşılmaktadır.

- Teknik altyapı tesislerinin kendi altyapı çalışmalarında planladıkları güzergâhlarının AYKOME'nin onayından geçmesi durumu,

Teknik altyapı tesislerinin fazlalığı ve farklı kurumlar tarafından idare edilmesi aynı güzergâh üzerinde planlanan altyapıların çakışmasına aynı zamanda kullanılan yolun düzensiz altyapı yerleştirilmesi sonucunda eklenecek yeni bir altyapıya yer kalmamasına neden olmaktadır. Bu konuda karar verici olarak AYKOME kurumunun diğer altyapı kurum/kuruluş ve şirketleri tarafından benimsenip benimsenmediğini irdelemek amacıyla 'Teknik altyapı tesislerinin kendi altyapı çalışmalarında planladıkları güzergâhlarının AYKOME'nin onayından geçmesi konusunda ne düşünüyorsunuz?' sorusu sorulmuştur.

Teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerde bulunan teknik personelden alınan cevaplar;

AKSA Doğalgaz' A.Ş. %100'ü, Uygun Bulurum

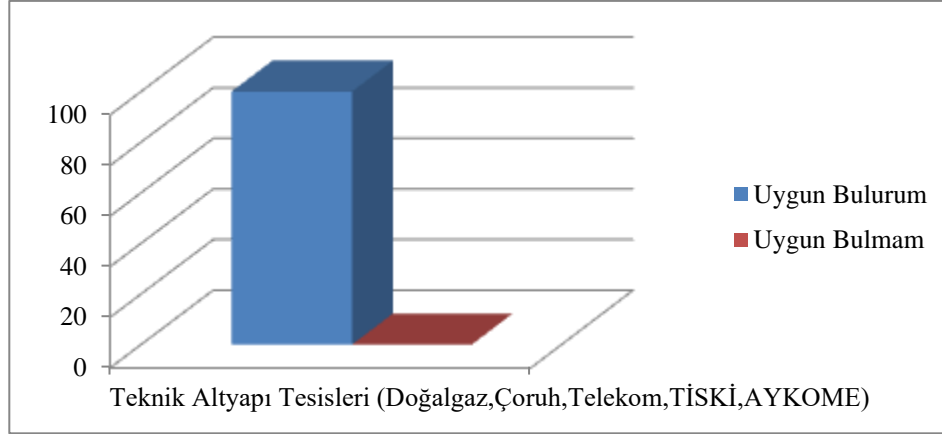
ÇORUH Elektrik A.Ş. %100, Uygun Bulurum

Telekom A.Ş. %100, Uygun Bulurum

TİSKİ'nin %100, Uygun Bulurum

AYKOME'nin %100' Uygun Bulurum şeklindedir.





Şekil 20. ‘Teknik altyapı tesislerinin kendi altyapı çalışmalarında planladıkları güzergâhlarının AYKOME'nin onayından geçmesi konusunda ne düşünüyorsunuz?’ sorusu cevap dağılımı

Trabzon’da yapılan altyapı çalışmalarında planlanan projelerin güzergâhlarının AYKOME tarafından belirlenmesi, diğer altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketler tarafından benimsendiği anlaşılmaktadır.

- Teknik altyapı tesislerinin 3 boyutlu (3B) konum bilgilerini AYKOME ile paylaşmaları durumu

AYKOME’lerinin teknik altyapı kurumları arasında koordinasyonu sağlayabilmesi için yapılan yatırımlardan bilgisi olması gerektiği kadar yapılan projelerin sayısal verilerini de bulundurması gerekmektedir. Nitekim yapılan projelerde teknik altyapıların konum bilgilerini X.Y.Z olarak AYKOME ile paylaşması ileride yapılacak olan güzergâh belirlemede yapılacak olan hataların, can ve mal kayıplarının önüne geçmek için elzemdir.

Trabzon AYKOME’nin altyapı çalışmalarını devam ettiren kamu kurum/kuruluş ve şirketleri ile veri alışverişi yapıp yapmadığını irdelemek amacıyla teknik altyapı ile ilgilenen tesislere ‘Teknik altyapı tesislerinin 3 boyutlu (3B) konum bilgilerini AYKOME ile paylaşıyor mu?’ sorusu sorulmuştur.

Teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerde bulunan teknik personelden alınan cevaplar;

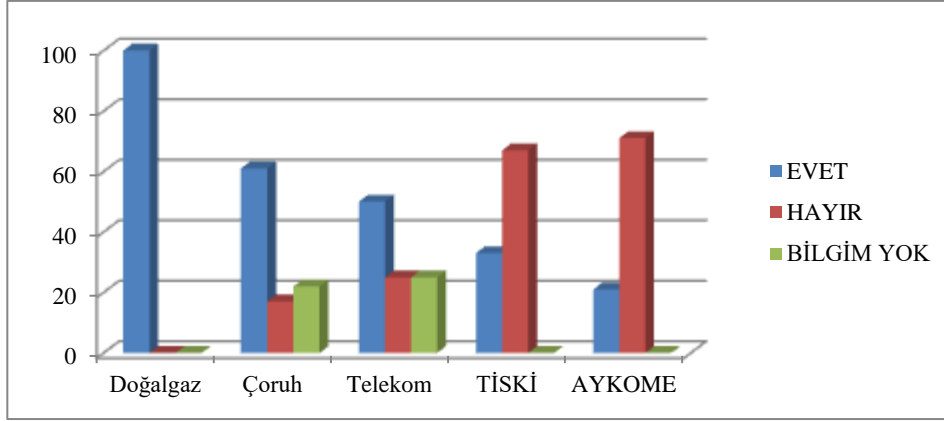
AKSA Doğalgaz A.Ş. %100', Evet

ÇORUH Elektrik A.Ş. %61, Evet

Telekom A.Ş. %50, Evet şeklinde iken;

TİSKİ'nin %67, Hayır

AYKOME'nin %71'i Hayır şeklindedir.



Şekil 21. ‘Altyapı tesislerinin 3 boyutlu (3B) konum bilgilerini AYKOME ile paylaşıyor mu?’ sorusu cevap dağılımı

- AYKOME, teknik altyapı ile ilgili kuruluşlardan planladıkları çalışmaların verilerini istemesi durumu

Altyapı çalışmalarında en önemli şey veri ve veri kalitesidir. Uygulamada doğru veri kullanarak yapılan analizlerle birçok hatanın önüne geçilebilir. AYKOME’lerin doğru karar alabilmesi ve altyapı çalışmalarını koordine edebilmesi için yapılan bütün altyapı çalışmalarının proje verilerinin AYKOME’de toplanması son derece önemlidir.

Trabzon Büyükşehir Belediyelerine bağlı AYKOME’lerin teknik altyapı kurum/kuruluş ve şirketlerinden planladıkları altyapı çalışmalarının konum bilgilerinin bulunduğu proje verilerini isteyip istemediğini irdelemek amacıyla teknik altyapı kurum/kuruluş ve şirket personeline ‘AYKOME, teknik altyapı ile ilgili kuruluşlardan planladıkları çalışmaların verilerini istiyor mu?’ sorusu sorulmuştur.

Teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerde bulunan teknik personelden alınan cevaplar;

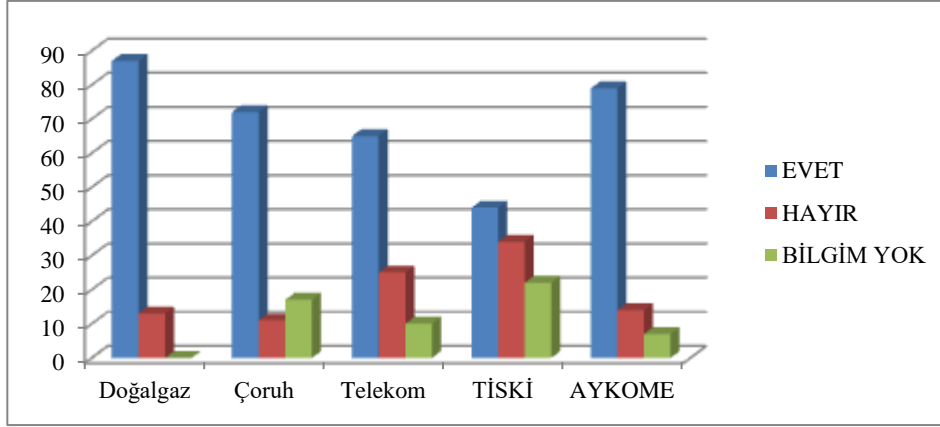
AKSA Doğalgaz A.Ş. %87, Evet

ÇORUH Elektrik A.Ş. %72i, Evet

Telekom A.Ş %65, Evet

TİSKİ'nin %44, Evet

AYKOME'nin %79 Evet, şeklindedir.



Şekil 22. 'AYKOME, Teknik altyapı ile ilgili kuruluşlardan planladıkları çalışmaların verilerini istiyor mu?' sorusu cevap dağılımı

- AYKOME'nin teknik altyapı ile ilgili kuruluşlardan planladıkları çalışmaların verilerini isterken herhangi bir veri formatı şartı arama durumu

Altyapı ile ilgili çalışmaların çeşitli kurum/kuruluş veya şirketler tarafından idare edilmesi planlanan altyapı projelerinin farklı programlar (ArcGIS, NetCad, AuotoCad vb.) kullanılarak planlanmasına neden olarak farklı veri formatlarının oluşmasına neden olmaktadır.

Teknik altyapı kurum/kuruluş ve şirketlerinin her birinin kendi kullandıkları sistem üzerinden verilerini AYKOME'ye vermeleri veri çeşitliliği ve veri karmaşası meydana getirmiştir.

AYKOME'lerin diğer altyapı tesisleri ile ilgilenen kurum/kuruluş veya şirketlerden planladıkları altyapı çalışmalarının verilerini isterken veri formatı şartı araması, altyapı koordinasyonunu sağlarken doğru karar verebilmesi için elzemdir.

AYKOME'nin teknik altyapı ile ilgili kuruluşlardan planladıkları çalışmaların verilerini isterken herhangi bir veri şartı arayıp aramama durumunu irdelemek amacıyla teknik altyapı kurum/kuruluş ve şirket personeline 'AYKOME'nin teknik altyapı ile ilgili kuruluşlardan planladıkları çalışmaların verilerini isterken herhangi bir veri formatı şartı arıyor mu?' sorusu sorulmuştur.

Teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerde bulunan teknik personelden alınan cevaplar;

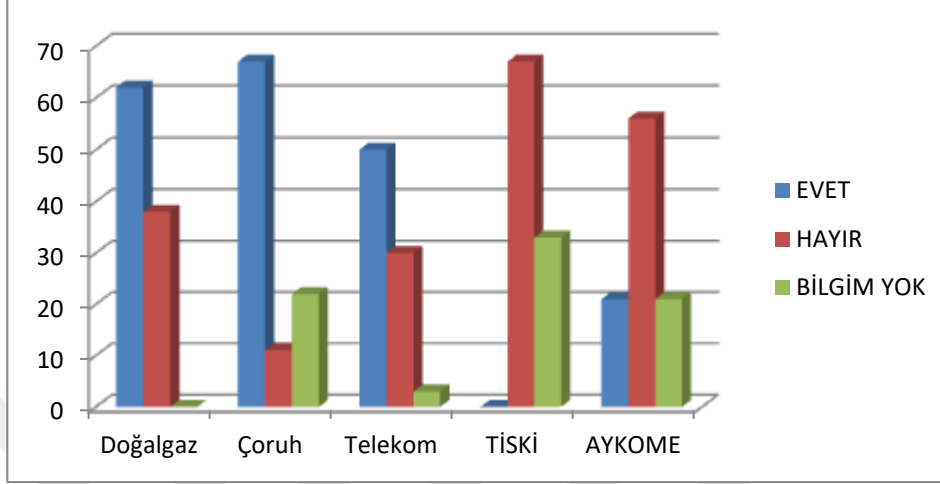
AKSA Doğalgaz A.Ş. %62, Evet

ÇORUH Elektrik A.Ş %67, Evet

Telekom A.Ş. %50, Evet şeklinde iken;

TİSKİ'nin %67, Hayır

AYKOME'nin %56'i Hayır şeklinde olmuştur.



Şekil 23. ‘AYKOME’lerin teknik altyapı ile ilgili kuruluşlardan planladıkları çalışmaların verilerini isterken herhangi bir veri formatı şartı arıyor mu?’ sorusu cevap dağılımı

Verilen cevapların AKSA Doğalgaz A.Ş. %62 evet, ÇORUH Elektrik A.Ş %67 evet, Telekom A.Ş. %50 evet şeklinde iken, AYKOME'nin %56'i hayır cevabını vermesi durumun görecelik arz ettiği anlaşılmaktadır. Anket sırasında yapılan görüşmelerde AYKOME'nin planlanan bazı altyapı projelerinin verilerini isterken veri formatı şartı aradığı bazılarında ise bu durumu önemsemediği anlaşılmıştır.

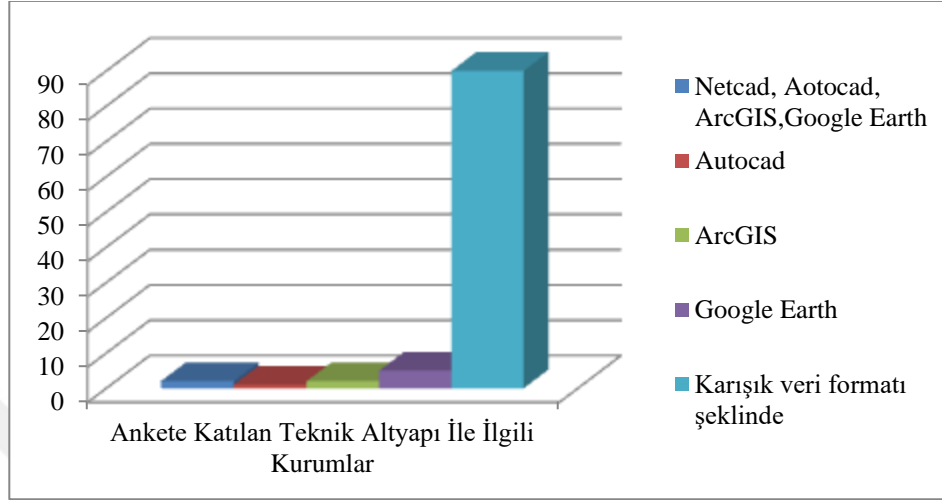
- Teknik altyapı tesislerinin planladıkları altyapı çalışmalarını AYKOME ile paylaştığı veri formatı şekli durumu;

Teknik altyapı elemanlarının fazlalığı ve yönetildikleri kurumların farklı olması kullandıkları yazılımların farklı olmasına neden olmuştur.

Trabzon da bulunan altyapı kurum /kuruluş ve şirketleri tarafından Trabzon AYKOME'ye gelen veri formatlarının neler olduğu hakkında bilgi edinmek amacıyla teknik altyapı kurum/kuruluş ve şirket personeline ‘Teknik altyapı tesislerinin planladıkları altyapı çalışmalarını AYKOME ile paylaştığı veri formatı şekli nelerdir?’ sorusu sorulmuştur.

Teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerde bulunan teknik personelden alınan cevaplar ise Karışık veri formatı şeklinde olduğu hakkında ortaktır. Ankete katılan

bütün teknik kurumların verilerini AYKOME ile %90'ı karışık veri formatı şeklinde paylaştığını bildirmiştir.



Şekil 24. ‘Teknik altyapı tesislerinin planladıkları altyapı çalışmalarını AYKOME ile paylaştığı veri formatı şekli nelerdir?’ sorusu cevap dağılımı

Verilen cevaplar ile AYKOME’lerinde bulunan verilerin çeşitli veri formatlarında bulunduğu anlaşılmaktadır. Bu durum altyapı projelerinde koordinasyonu sağlamak amacıyla projeleri sayısal ortamda çakıştırmak zorunda olan AYKOME için zor bir durumdur.

- Teknik altyapı tesislerinin çalışmalarının 3B konum bilgileri ve proje detaylarının saklandığı ortak bir sistem kullanıyor olma durumu

Altyapı çalışmalarında hızlı ve güvenilir verilere ulaşmak için kurum içerisinde kullanılan verilerin depolanması son derece önemlidir.

Trabzon’da bulunan teknik altyapı kurum/kuruluş ve şirketlerinin 3B konum bilgilerini ve proje detaylarını sakladıkları herhangi bir sistem kullanıp kullanmadıklarını irdelemek amacıyla teknik altyapı kurum/kuruluş ve şirket ‘Teknik altyapı tesislerinin çalışmalarının 3B konum bilgileri ve proje detaylarının saklandığı ortak bir sistem kullanıyor mu?’ sorusu sorulmuştur.

Teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerde bulunan teknik personelden alınan cevaplar;

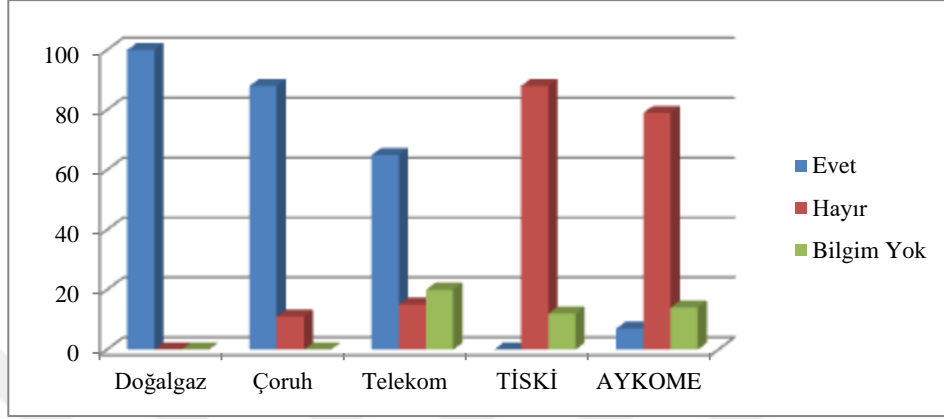
AKSA Doğalgaz A.Ş. %100, Evet

ÇORUH Elektrik A.Ş. %88, Evet

Telekom A.Ş. %65 Evet şeklinde iken;

TİSKİ %88, Hayır

AYKOME %79, Hayır şeklindedir.



Şekil 25. 'Teknik altyapı tesislerinin çalışmalarının 3B konum bilgileri ve proje detaylarının saklandığı ortak bir sistem kullanıyor mu?' sorusu cevap dağılımı

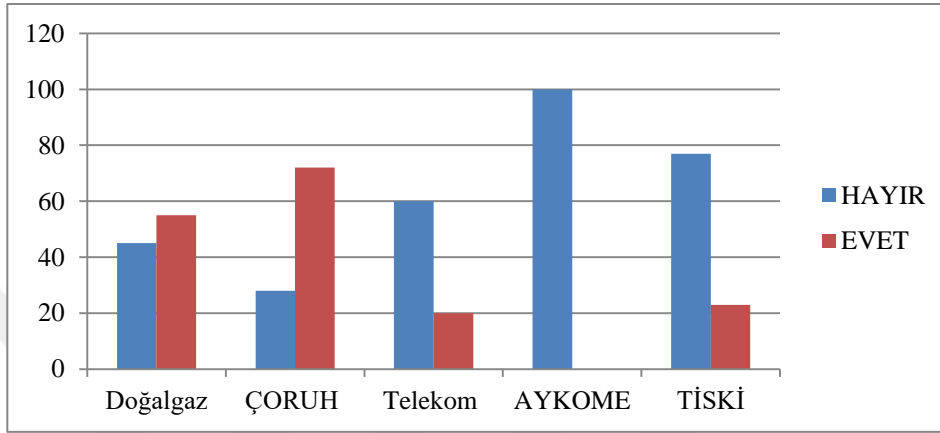
Bu sonuçlardan teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerin bazılarının veri depolama sistemlerini oluşturdukları, bazılarının ise bu konuda eksik kaldığı anlaşılmaktadır

Yapılan anket çalışmasından buraya kadar sorular sorularla kurumların birbirleri ile olan diyaloglarını, planladıkları ve hâlihazırda bulunan altyapı verilerini kurumlar arası paylaşabilme kabiliyetlerini, kullandıkları veri formatlarının neler olduğunu ve Trabzon Büyükşehir Belediyesine bağlı bir AYKOME'nin şehirde bulunan diğer teknik altyapı kurum/kuruluş ve şirketleri tarafından benimsenebilirliği irdelenmiştir.

Günümüzde veri çeşitliliğinin fazla olması ve aynı verinin birçok kurum tarafından kullanılabilir olması verilerin standartlaştırılması ihtiyacı doğurmuştur. Kurumlarda kullanılan bilgi sistemlerinin ana bileşeni olan verilerin belli standartlarda depolanması, kurumlar arası paylaşımında ve veri kirliliğinin önüne geçilmesinde büyük önem taşımaktadır.

Ankete katılan altyapı kurum/kuruluş ve şirketlerinin günümüzde yapılan veri standartlaştırılması çalışmaları ve bilgi sistemleri çalışmalarından bilgi sahibi olup olmadıklarını anlamak amacıyla aşağıdaki bilgi soruları sorulmuştur.

- Avrupa Komisyonu'nun Mekânsal Bilgi Altyapısı olan INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information), TUCBS (Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi), ABS (Altyapı Bilgi Sistemi) hakkında bir bilgi sahibi olup olmadıkları konusunda;
- INSPIRE ( Infrastructure for Spatial Information) konusunda;

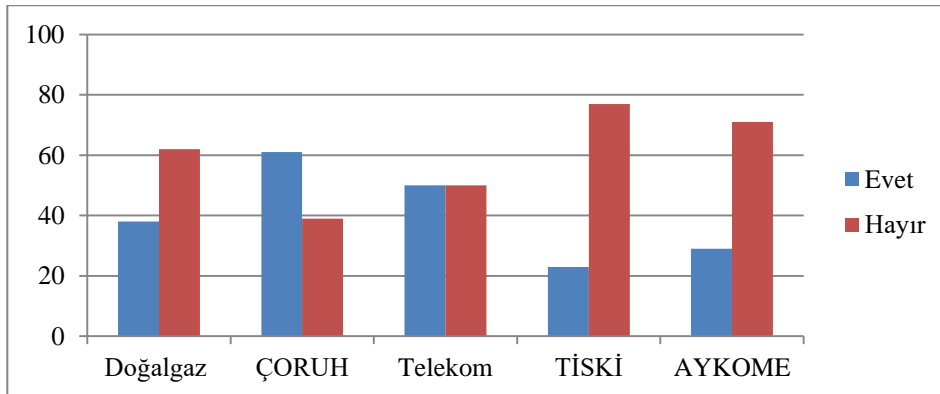


Şekil 26. Teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerin INSPIRE konusunda bilgi sahibi olup olmadıkları konusunda sorulan soru cevap dağılımı.

AKSA Doğalgaz A.Ş. %55'ü, ÇORUH Elektrik A.Ş. %72'si, Telekom A.Ş. %20, evet derken;

TİSKİ'nin %77 ile AYKOME'nin %100'ü hayır demiştir.

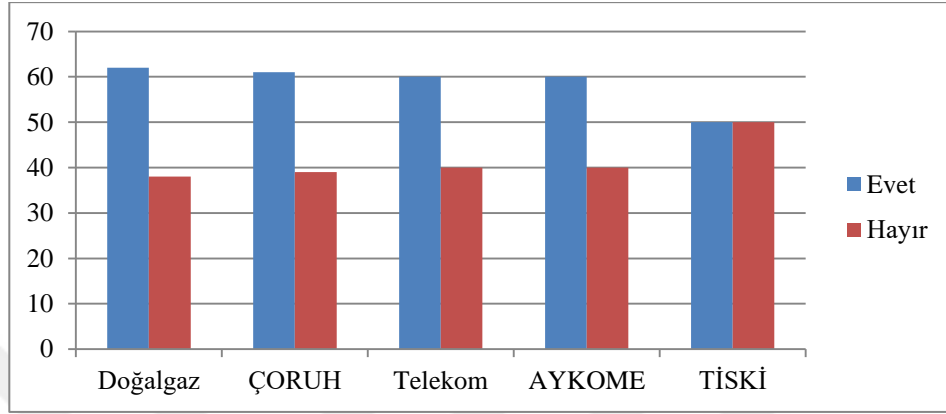
- TUCBS (Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi) konusunda:



Şekil 27. Teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerin TUCBS konusunda bilgi sahibi olup olmadıkları konusunda sorulan soru cevap dağılımı

AKSA Doğalgaz A.Ş. %62'ü, ÇORUH Elektrik A.Ş. %39'u, Telekom A.Ş. %50, TİSKİ'nin %77 ile AYKOME'nin %71'ü hayır demiştir

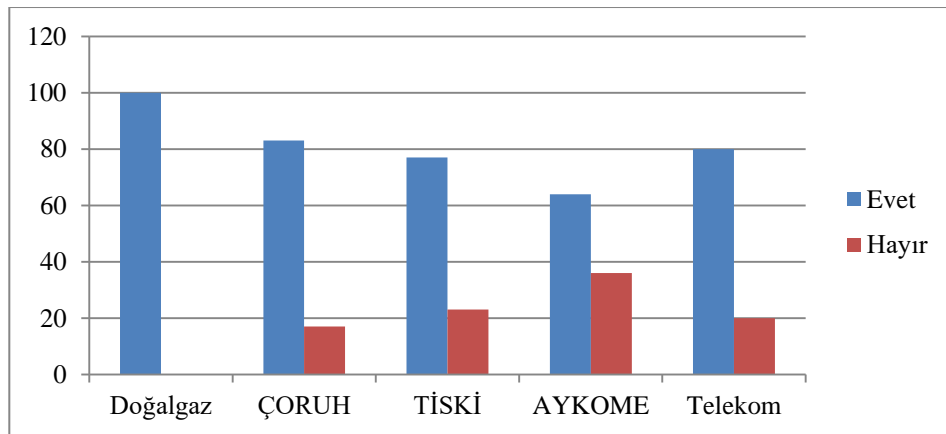
ABS (Altyapı Bilgi Sistemi) konusunda:



Şekil 28. Teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerin ABS konusunda bilgi sahibi olup olmadıkları konusunda sorulan soru cevap dağılımı

AKSA Doğalgaz A.Ş. %62'si, ÇORUH Elektrik A.Ş. %61'i, Telekom A.Ş. %60, TİSKİ'nin %50 AYKOME %60 evet demiştir.

- ABS Altyapı Bilgi Sisteminin çalıştığınız kurum açısından uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi durumu



Şekil 29. Teknik altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerin ABS 'nin uygulanabilirliği sorusuna verdiği cevap dağılımı



Doğalgaz'ın %100'ü, Çoruh'un %83'si, Telekom'un %80, TİSKİ'nin %77 ile AYKOME'nin %64'ü Evet demiştir

Yapılan anket çalışması sonucundaki soruların ortak değerlendirilmesinde Trabzon bölgesinde karmaşık bir altyapı görüntüsünün olduğu anlaşılmıştır.

Altyapı Bilgi sisteminin kurulmasının acil olduğu ve kurumlar arası koordinasyonun daha ciddiyete alınarak planlanması gerekliliği ise kurumların görüş birliği oluşturdukları bir düşüncedir. Ayrıca kurumların kullandıkları belli bir veri standardının olmadığı da yapılan anket çalışmalarında saptanmıştır.

## **2.7. Trabzon AYKOME için Altyapı Bilgi Sistemi Tasarımı**

Trabzon AYKOME'nin altyapı çalışmalarını koordine edebilmesi için gerek duyduğu ihtiyaçlar, AYKOME ile çalışma sahasında paydaş olan teknik altyapı kurum/kuruluş ve şirketler ile yapılan anket çalışması ve yüz yüze görüşme tekniği ile elde edilmiş olup tüm bu bilgiler ışığında AYKOME için ABS tasarımı gerçekleştirilmiştir. Kurulan bu ABS'de kurumsal ihtiyaçlar ve veriler bütüncül olarak değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Uygulama aşamaları alt başlıklar altında değerlendirilmiştir.

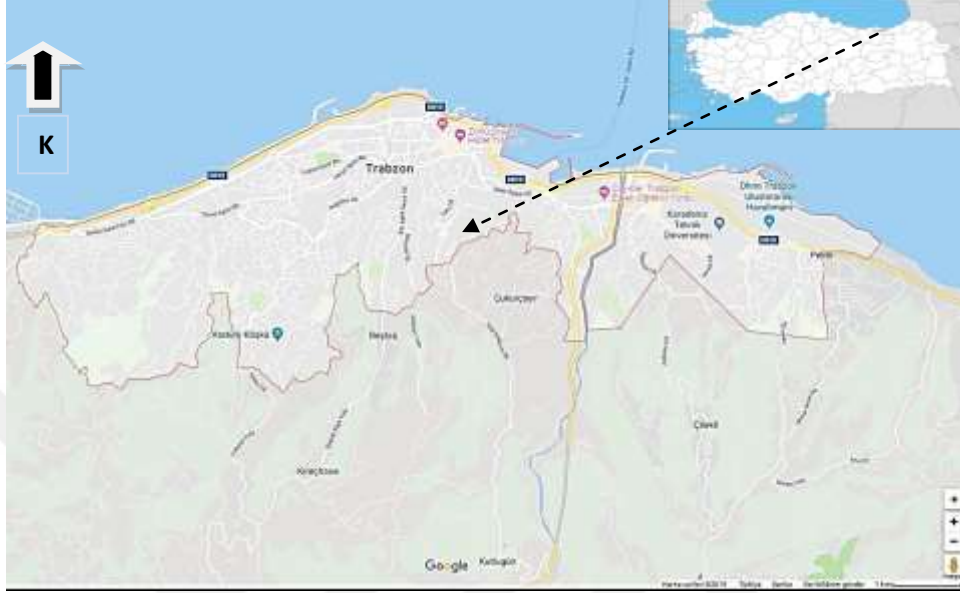
### **2.7.1. Trabzon AYKOME'de Gerekli Olan ABS Tasarımı İçin Pilot Bölge Seçimi**

Trabzon il genelinde seçilecek herhangi bir özellikli bölge için bütün teknik altyapı elemanlarının (doğalgaz, içme suyu, atık su vb.) verilerinin sayısal olarak bulunabileceği bölge bulmak çok zordur. Şehirde altyapı çalışmaları çok eskiye dayandığı için mevcut altyapı hatları ile ilgili herhangi bir belge, pafta, proje bulmak neredeyse imkânsızdır.

Altyapı çalışmalarının projelendirilmesi işlemleri, 2008 yılında şehrin doğalgaz ile tanışmasıyla başlamıştır. Ardından 2014 yılında Büyükşehir sürecini başlatan Trabzon ilinde kurulan İçme suyu ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü tarafından altyapı çalışmalarına önem verilmiş, yapılan yeni hatlar projelendirilmeye, eski hatlar ise yapılan ihalelerle sayısallaştırılarak altlık hâline getirilmeye başlanmıştır.

Çalışma yapılacak alan seçilirken şehrin genel karmaşık altyapı profiline uygun bir bölge olması düşünülerek yerleşmenin çok olduğu, mevcut altyapı sistemlerinin ve yeni

projelendirilen altyapı sistemlerinin bir arada bulunduğu, Trabzon ilinin Ortahisar ilçesi pilot bölge olarak seçilmiştir.



Şekil 30. Çalışma bölgesi haritası

## 2.7.2. Trabzon AYKOME' de gerekli olan ABS Tasarımı İçin Verilerin Toplanması

Yapılan uygulamada Trabzon AYKOME'nin altyapı kuruluşları arasındaki koordinasyonu sağlayabilmesi için bulunduracağı teknik altyapı elemanlarına ait bilgilerin, veri standartlarına uygun bir veri tabanı hâline getirilerek ileriye dönük veri paylaşımını kolaylaştıran ve mevcut uygulamalarda planlamalara kolaylık sağlayabilen bir sistem tasarımı öngörülmüştür.

Bu sistem çalışması çerçevesinde, teknik altyapı kurumlarının AYKOME ile paylaştığı teknik altyapı elemanlarının bilgilerini içeren proje verilerine ulaşılmaya çalışılmıştır.

### 2.7.2.1. Telekomünikasyon Verisi

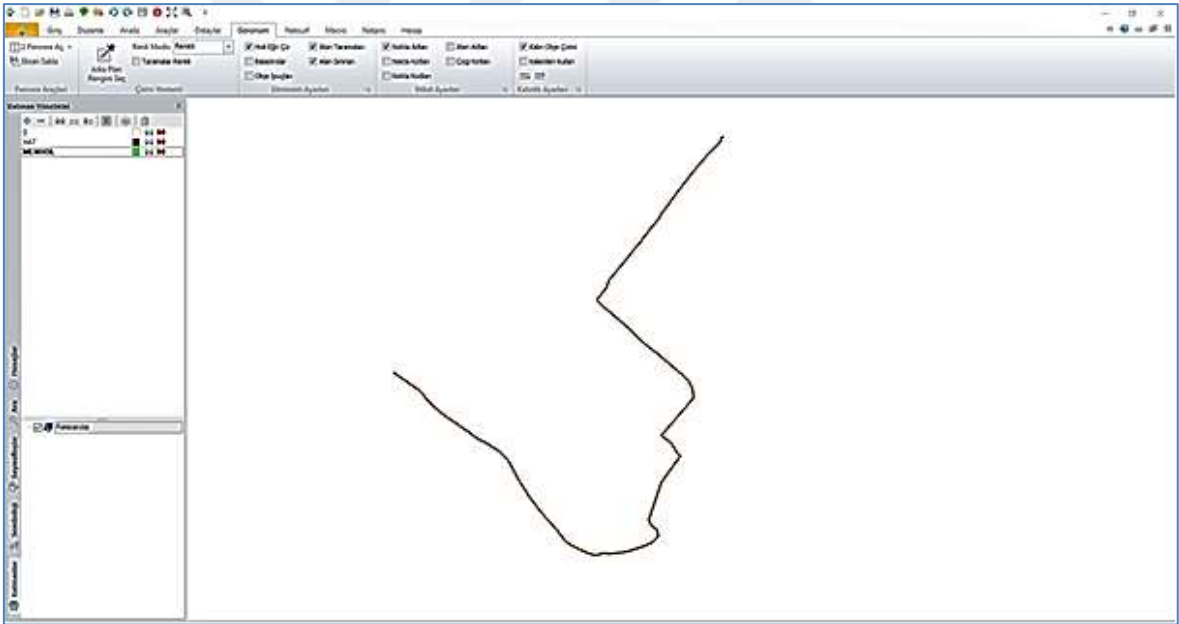
Trabzon AYKOME yapacağı çalışmalara istinaden Telekom A.Ş. den istediği verilere NetCad, AutoCad veya Google Earth gibi çeşitli veri yazılımları şeklinde ulaşabilmektedir. Güvenlik gerekçesiyle telekomünikasyon elemanlarının yükseklik

bilgisini paylaşmaktan kaçınan Telekom A.Ş. çoğu zaman bu hatlarının X,Y koordinatları ile konumsal bilgileri belli olacak şekilde veri paylaşımı yapmaktadır.

Teknik altyapı elemanlarından olan telekomünikasyon hatları bir boru içerisinde birçok telekomünikasyon kablosu bulunan hatlardan oluşur. Bu hatlar birbirlerine telekomünikasyon bağlantısı ile bağlanırlar.

Çalışma alanı için alınan telekomünikasyon verisi NetCad yazılımındadır ve X,Y koordinat verisi içermektedir. Mevcut hatların uzunluk verisinin herhangi bir kaydı yoktur ancak ekrandan ölçülerek bulunabilir. Telekomünikasyon donatı tipi olarak sadece menhol yerleri belli olan veride, kullanılan hatların malzeme tipleri ile ilgili herhangi bir veri bulunmamaktadır.

Telekom A.Ş. alınan Trabzon Ortahisar İlçesi mevcut hat bilgileri aşağıda Şekil 31'de gösterilmiştir.



Şekil 31. Telekom A.Ş.'nin AYKOME ile paylaştığı telekomünikasyon veri görüntüsü

### 2.7.2.2. Doğalgaz Verisi

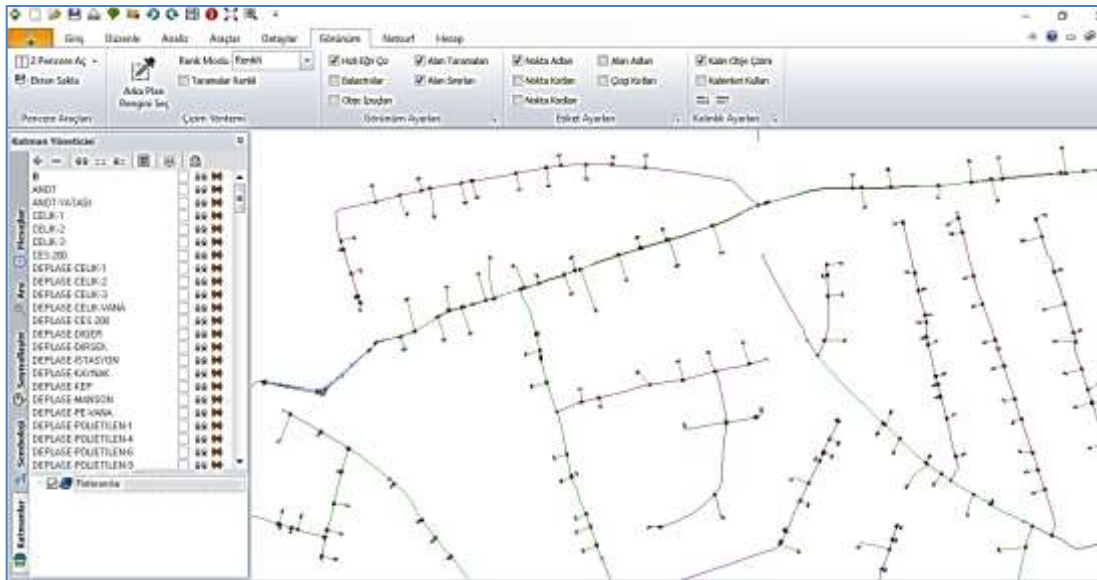
Doğalgaz çalışmalarında tehlike oranının yüksek olması, bu tür çalışmaların daha dikkatli yürütülmesini gerektirmiştir. Bu nedenle doğalgaz şirketleri, çalışmalarını özenle yürütmekte ve bilgi sistemleri teknolojisinde azami ölçülerde yararlanmaktadır.

Trabzon'da altyapı çalışmalarını sürdüren AKSA Doğalgaz A.Ş. planladığı altyapı çalışmalarında NetCad, ArcGIS, AutoCad vb. birçok yazılım kullanmaktadır.

Planladıkları projelerin usbuilt çalışmalarını yapan firmanın kendi verilerini aktardığı bir veri tabanı sistemi vardır. Ancak burada sakladığı verilerin herhangi bir veri standartta bulunmamaktadır. Şirketin kendi ihtiyaçlarına cevap veren ve kendi özel bilgilerinin bulunduğu bir veri tabanı sistemi oluşturulmuştur. Bu nedenle veri tabanlarını paylaşmaya çok sıcak bakmamaktadırlar. Ancak genel merkezlerine yapılan taleple olur alınabilirse veri tabanlarını paylaşabilirler bu da uzun zaman almaktadır.

Doğalgaz firmasının AYKOME ile paylaştığı veri X,Y konumsal bilgileri ile boru uzunluklarını içeren bir NetCad verisidir. Veri tabanından Cad. formatına dönüştürüldüğü için tabakalar kısmında kullanılan boru çapı ve boru malzeme bilgilerine ulaşılır. Ayrıca tabakalar kısmında Manson, Anot, Vana... vb. bağlantı noktalarının yerleri de belirtilmiştir.

Yapılan herhangi bir altyapı projesi için kurumdan istenilen Doğalgaz hatlarının yükseklik bilgisi için kurum ayrıca anotların kotlarının bulunduğu verileri de paylaşabilmektedir.

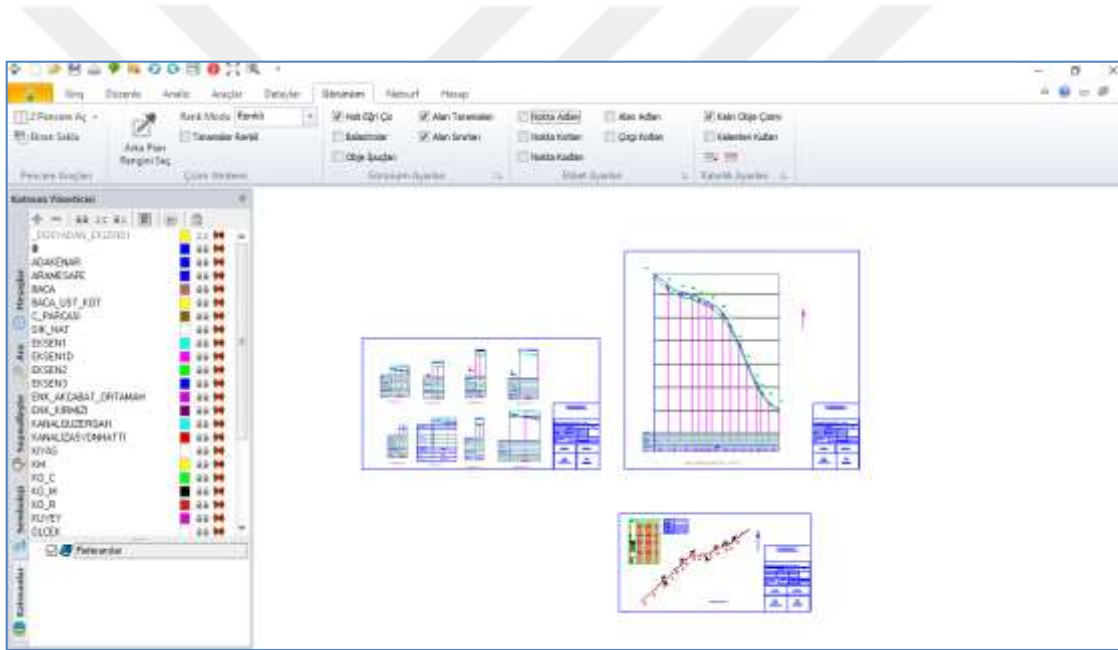


Şekil 32. AKSA Doğalgaz A.Ş.'nin AYKOME ile paylaştığı doğalgaz veri görüntüsü

### 2.7.2.3. Atık Su Verisi

TİSKİ Genel Müdürlüğünden alınan veriler atık su plan ve atık su profili olarak tasarlanan projelerdir. Bunlar hat boyunca belli aralıklarla konulan bacalar ve bu bacaları birbirine bağlayan borular şeklinde planlanmaktadır. Her bir bacanın numarası, üst kotu ve akar kotuna boy profilinden ulaşılır. Bacalar arası döşenen hatların kotları, malzeme cinsi, çapı ve eğim bilgileri mevcut projede boy profilinde gösterilmektedir.

Kurum genellikle NetCad yazılımı kullanmaktadır. Planlanan çoğu projelerde kullanılan boru malzeme cinsleri, baca malzeme cinsleri gibi konumsal veriler kayıt edilmemektedir.



Şekil 33. TİSKİ kurumunun AYKOME ile paylaştığı atık su veri görüntüsü

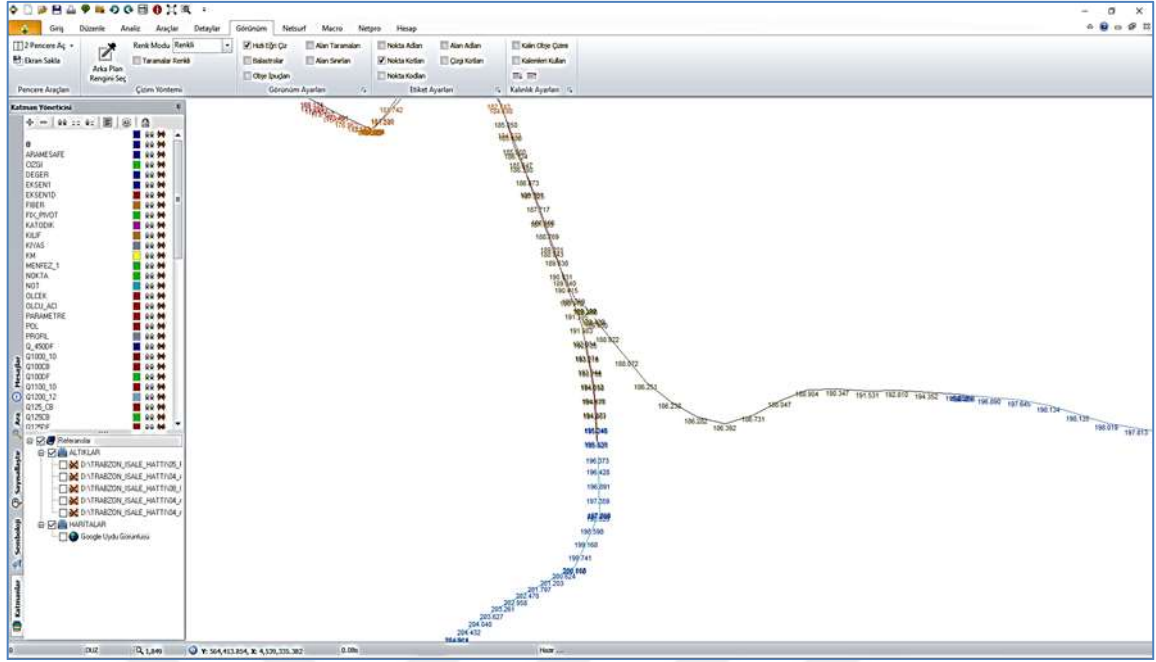
BAŞLANGIÇ			
BACA NO	B1	B2	B3
KM			
AKAR KOT	166.89	161.67	156.79
KIRMIZI KOT	166.54	161.52	156.64
SİYAH KOT	168.59	163.76	160.86
ARA MESAFE	57.23m	57.48m	49.08m
BİRİKEN MESAFE			
EĞİM	1/11	1/20	1/55
BORU ADI	COREGE-Q300	COREGE-Q300	COREGE-Q300

Şekil 34. TİSKİ atık su projesinde bulunan boy profilinde bulunan bilgiler

#### 2.7.2.4. İçme Suyu Verisi

Trabzon ilinde planlanan büyük içme suyu hatları Devlet Su İşlerinin ihalesi ile Kalyon İnşaat A.Ş. tarafından yürütülmektedir. Firma Trabzon’da yapılan içme suyu projesi kapsamında şehirde hatlarını döşemeye başlamıştır. Bu proje kapsamında araziye döşemiş olduğu hatları belli aralıklarla okuyarak konum bilgilerini ve yüksekliklerini sayısal ortama aktarmıştır. Ayrıca boru çapları, boru malzeme cinslerinin bulunduğu tabakalarda mevcuttur.

Resmi gazetede yayınlanan ‘İçme Suyu Temin ve Dağıtım Sistemlerindeki Su Kayıplarının Kontrolü yönetmeliği teknik usuller tebliği (Resmi Gazete, 29418) üçüncü bölümde Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) veri tabanının kurulması başlığı altındaki ‘İdareler tarafından mevcut altyapı tesisleri ile üstyapıların sürdürülebilir bir şekilde işletilmesi ve korunması amacıyla CBS veri tabanı kurulur ve idare tarafından belirlenen sürelerde güncellenir.’ maddesi gereği Kalyon firması, yapım çalışmaları sonrasında tüm hatların konumsal bilgilerini ve öznelik bilgilerini içeren bir veri tabanı oluşturacaktır. Ancak şimdilik çalışma devam ettiği için sadece Netcad verisi oluşturmuşlardır.

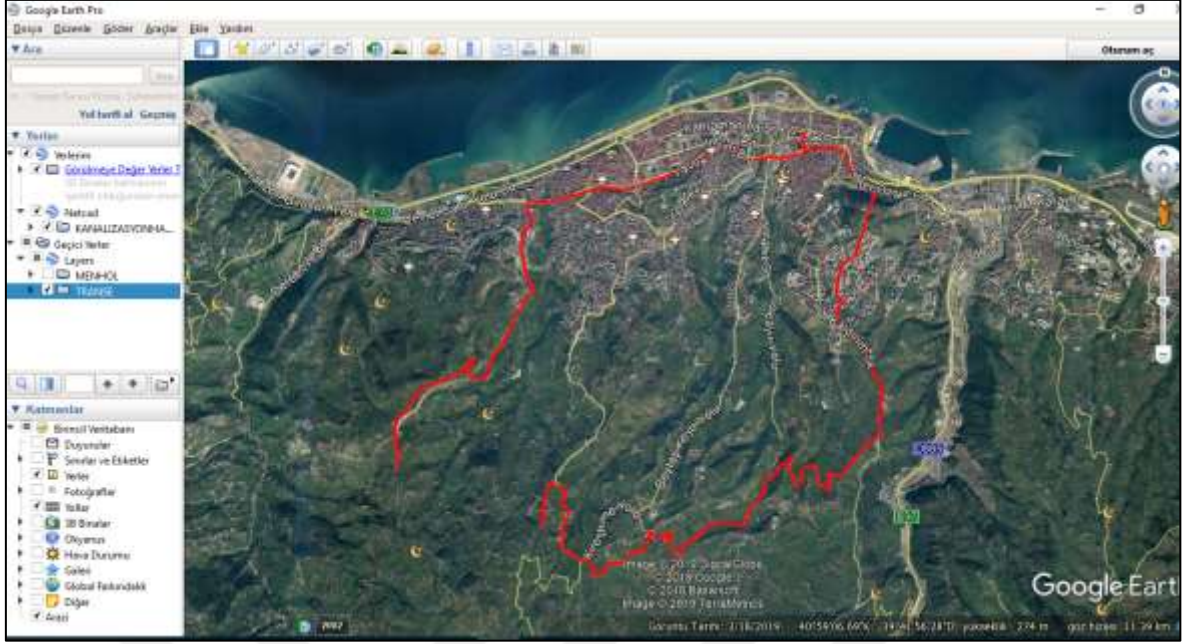


Şekil 35. Kalyon İnşaat A.Ş.'nin AYKOME ile paylaştığı içme suyu veri görüntüsü

### 2.7.2.5. Elektrik Verisi

Trabzon ilinde elektrik dağıtımını yüklenen firma Çoruh Elektrik A.Ş. dir. Şirket kendi bünyesinde yaptığı saha çalışmalarında genellikle NetCad çizim programını kullanmaktadır. Bunun yanında AutoCad'i de kullanan şirket bilgilerini aktardığı veri tabanı destekli ArcGIS programını da kullanmaktadır.

Şirketin yaptığı çalışmaları AYKOME'nin istediği herhangi bir veri formatı şeklinde paylaşabilmektedir. Trabzon AYKOME'de altyapı projelerinin birlikte açılarak analiz yapılabileceği bir program bulunmadığı için elektrik verisi kurumlardan genellikle kml. uzantılı GoogleEarth dosyası şeklinde talep edilmektedir. Bu veri üzerinden hattın güzergâhını görebilen AYKOME çalışanları aynı hat üzerinde başka bir altyapı çalışması olması halinde ilgili çalışmayı yapan altyapı firması ile iletişime geçerek koordinasyonu sağlamaya çalışmaktadır.



Şekil 36. Çoruh Elektrik A.Ş. nin AYKOME ile paylaştığı elektrik veri görüntüsü

### 2.7.3. Mevcut Altyapı Verilerinin TRKBIS Standartlarına Uygunluk Analizi

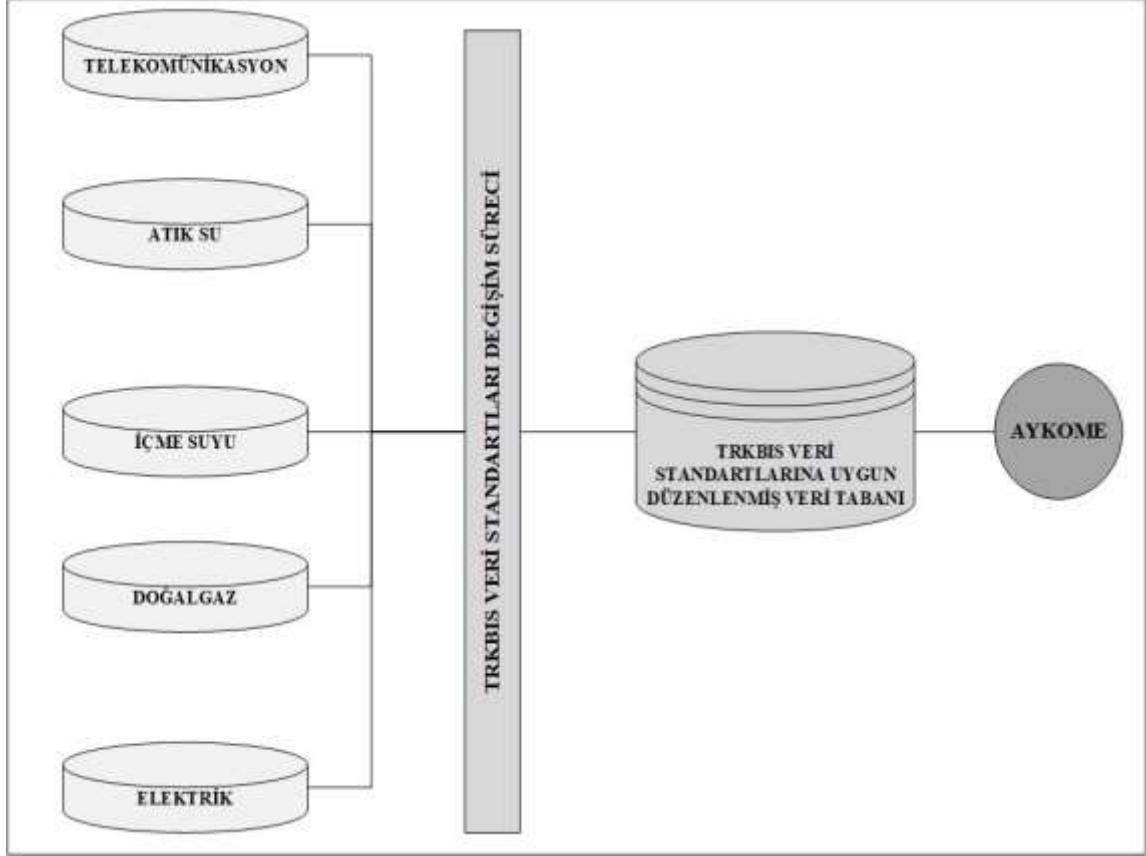
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, ‘KBS Standartlarının Belirlenmesi Projesi’ kapsamında KBS veri temalarını tanımlayıcı doküman hazırlamıştır. Bu proje kapsamında veri/bilgi kullanımı analizini gerçekleştirmek amacıyla Türkiye genelinde pilot bölgeler belirlenerek altyapı çalışmalarında paydaş olan kurumlar belirlenmiştir. Bu kurumlar arasında yapılan veri analizleri çalışmaları neticesinde gaz, kanalizasyon, su ve telekomünikasyon gibi dört temel altyapı elamanının altyapı bileşenleri olan nesnelere için detay tiplerinin tanımlandığı genel bir uygulama şeması hazırlamıştır (Türksat, 2012).

Ülkemizde, altyapı faaliyetlerini koordine etme görevi Büyükşehir Belediyelerine verilmiştir. Büyükşehir ünvanı alan Trabzon altyapı çalışmalarını koordine etme amacıyla Fen İşleri Daire Başkanlığına bağlı AYKOME kurmuştur.

AYKOME’de kullanılan projeler iki boyutlu cad. ortamında toplanmaktadır ve herhangi bir bilgi sistemi kullanılmamaktadır. AYKOME altyapı kurum/kuruluş ve şirketlerden istediği sayısal projelerde bulunan veri bilgileri ‘Trabzon AYKOME’ de gerekli olan ABS Tasarımı İçin Verilerin Toplanması’ başlığı altında verilmiştir. AYKOME’nin diğer teknik altyapı kurum/kuruluş ve şirketlerinden istediği proje verilerinde herhangi bir veri formatı şartı aramaması veri çeşitliliğine neden olmuştur. Bu nedenle altyapı kurum/kuruluş ve şirketlerden alınan verilerin Çevre Şehircilik



Bakanlığı'nın KBS altyapı veri temaları dokümanında belirtilen standartlarda üretilmesi ve AYKOME ile bu standartlara uyularak üretilmiş verilerin paylaşılması son derece önemlidir.



Şekil 37. Mevcut Altyapı Verilerinin AYKOME'ye geliş süreci

Trabzon Büyükşehir Belediyesi Kent Bilgi Şube Müdürlüğüne 25.01.2017 tarihinde İşlem Coğrafi Bilgi Sistemleri A.Ş. analiz ekibine yaptırdığı çalışma neticesinde Trabzon AYKOME'nin altyapı kurum/kuruluş ve şirketleri ile birlikte yürüttüğü çalışmalar neticesinde kullandığı kurum bilgileri ve teknik veri bilgileri analiz ettirilmiştir (Kent Bilgi Sistemi Analiz Raporu, 2017).

Bu bölümde teknik altyapı kurum/kuruluş ve şirketlerden alınan proje bilgilerinin TRKBİS standartlarına uygunluğu analiz edilerek AYKOME'nin kullandığı veri bilgileri paylaşılacaktır.

### 2.7.3.1. Telekomünikasyon Ağı Verisi Uygunluk Analizi

Telekomünikasyon Ağı Verisi TRKBS standartlarında; Konumsal Bağlantı, Konumsa Nokta ve Konumsal Ağ verisi olmak üzere üç aşamada toplanmıştır.

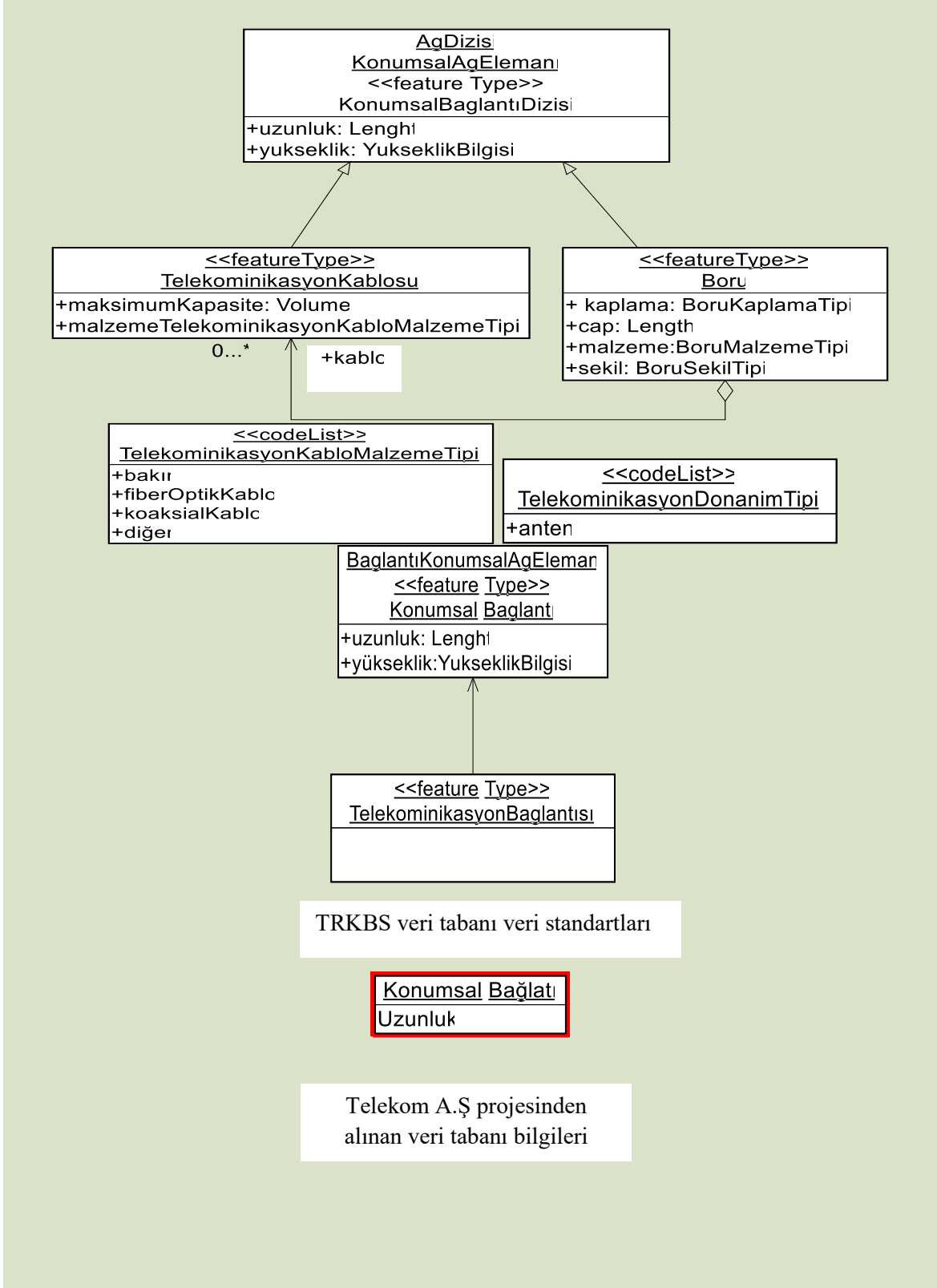
- Konumsal Bağlantı

Telekomünikasyon hatları, bir boru içerisinde birden fazla telekomünikasyon kablosu geçirilerek oluşturulur. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı telekomünikasyon elemanlarının standartlarını belirlerken telekomünikasyon boruları içerisinde bulunan kabloların maksimum kapasitesi ve kablo malzeme tipi öznitelik bilgilerine; bunları kapsayan telekomünikasyon boruları için boru kaplama, çap, boru malzeme, ve boru şekil tipi öznitelik bilgilerine yer vermiştir. Telekomünikasyon malzeme kod listesi ile telekomünikasyon donatı tipi kod listesi oluşturmuştur.

Telekom A.Ş. den alınan verilere göre planlanan telekomünikasyon projelerinde, kullanılacak telekomünikasyon kablolarının maksimum kapasite bilgisi ve kablo malzeme tipi özellikleri bulunmamaktadır. Bunları kapsayan telekomünikasyon boruları bilgilerinde ise TRKBS standartlarında bulunan boru malzeme tipi ile boru kaplama tipi bilgileri, söz konusu projelerde bulunmamaktadır.

Konumsal bağlantı verisi olarak ise TRKBS standartlarında uzunluk ve yükseklik verisi bulunurken AYKOME ile paylaşılan telekomünikasyon proje verisinde sadece uzunluk verisine ulaşılmaktadır.

TRKBS standartlarında bulunan veri sınıfları ile AYKOME ile paylaşılan telekomünikasyon projelerinde bulunan verilerin karşılaştırılması Şekil 38’te gösterilmiştir.



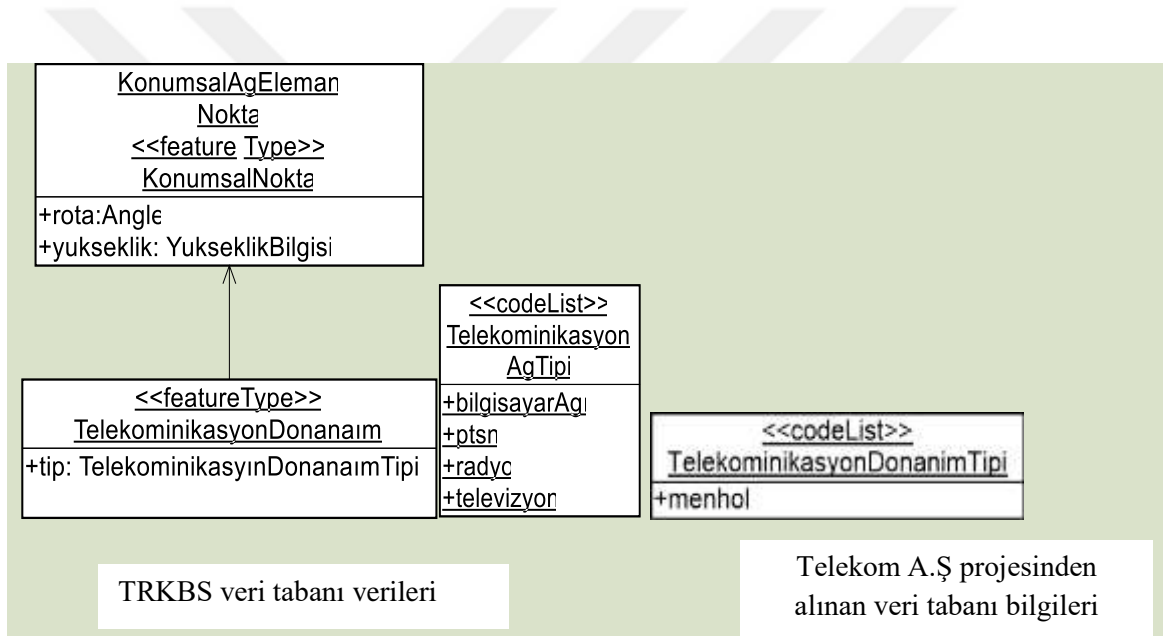
Şekil 38. Telekomünikasyon konumsal bağlantı dizisi TRKBS standartları ve AYKOME ile paylaşılan proje verileri arası karşılaştırılması

- Konumsal Nokta Verisi

Çevre ve Şehircilik Bakanlığının, altyapı tesisleri için hazırladığı ortak veri dokümanında telekomünikasyon konumsal nokta verisinin rota ve yükseklik bilgilerine yer vermiştir. Telekomünikasyon donanım tipleri belirlemiş ve telekomünikasyon ağ tipi kod listesi oluşturmuştur.

TRKBS standartları telekomünikasyon konumsal nokta dizisi öznitelik bilgilerinden yükseklik verisi ile telekomünikasyon ağ tipi bilgileri AYKOME ile paylaşılan telekomünikasyon projelerinde bulunmamaktadır.

Telekom A.Ş. tarafından AYKOME ile paylaşılan proje bilgilerinde konumsal nokta olan telekomünikasyon donanım tipi verisi olarak menhol bilgisi bulunmaktadır.

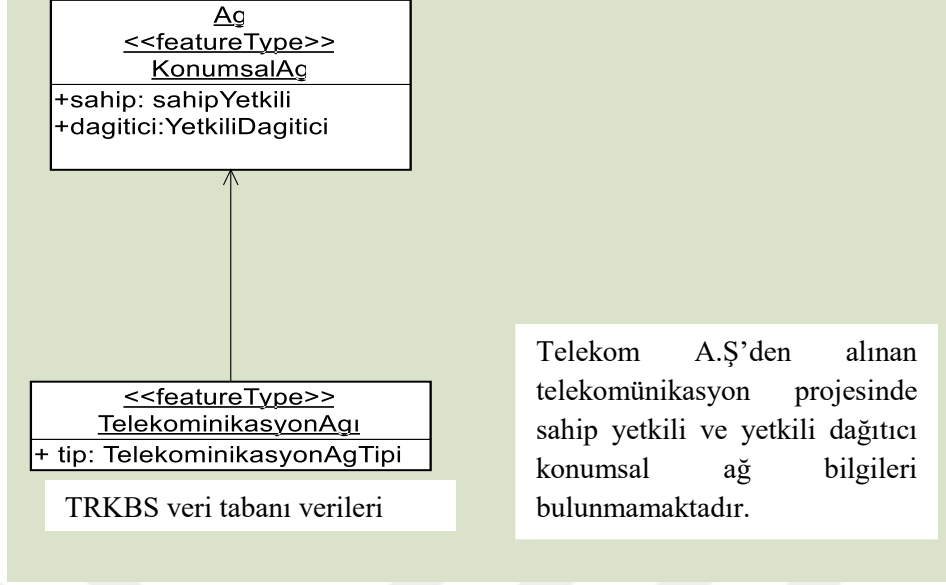


Şekil 39. Telekomünikasyon konumsal nokta dizisi TRKBS standartları ve AYKOME ile paylaşılan proje verileri arası karşılaştırılması

- Konumsal Ağ Dizisi

TRKBS standartlarına göre oluşturulan konumsal ağ dizisi bilgileri planlanan veya mevcutta bulunan telekomünikasyon hatlarının sahip yetkili ve yetkili dağıtıcı bilgilerini içermektedir.

AYKOME, Telekom A.Ş.'den aldığı telekomünikasyon projesi coğrafi bilgi sistemi veri tabanında olmadığı için herhangi bir yetkili dağıtıcı veya sahip yetkili bilgisi içermemektedir. AYKOME bu bilgiyi kurumlarla yaptığı kazı ruhsat işlemleri sırasında firma adı ve imalatı yapan firma olarak kullanmakta ve kayıt etmektedir.



Şekil 40. Telekomünikasyon konumsal ağ dizisi, TRKBS standartları ve AYKOME ile paylaşılan proje verileri arası karşılaştırılması

Yapılan karşılaştırma neticesinde, Telekom A.Ş. nin kendi altyapı projelerinde TRKBS standartlarında belirlenen veri temalarından neredeyse hiçbirini AYKOME ile paylaşmadığı gözlemlenmiştir.

Trabzon Büyükşehir Belediyesi analiz raporuna göre AYKOME'nin kendi kurumundaki telekomünikasyon çalışmaları esnasında kurum bünyesinde bulundurduğu mevcut veri çeşidi bilgileri Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3. AYKOME'nin veri analiz çalışması raporu sonucu kullandığı telekomünikasyon veri tabanı bilgisi

Fiber Hat
<b>Firma adı</b>
Hat adı
Hat no
<b>Hat tipi</b>
<b>Çap</b>
<b>Uzunluk</b>
Yapım tarihi
Mülkiyet
<b>İmal firma</b>
Kırmızı ile yazılı veriler TRKBS standartlarında karşılığı olan veri tabanı bilgileridir. Siyah ile yazılı olanlar ise AYKOME'nin ihtiyaç duyduğu ancak TRKBS standartlarında karşılığı olmayan veri bilgileridir.

### 2.7.3.2. Gaz Ağı Verisi Uygunluk Analizi

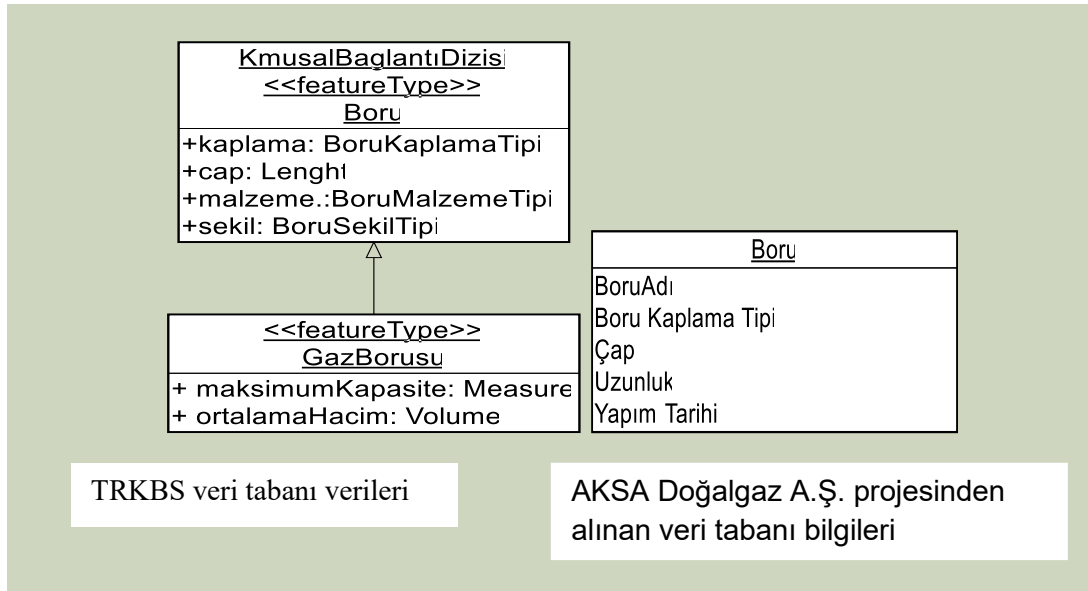
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı doğalgaz çalışmalarında kullanılan veri türlerini toplayarak bunlara ait öznitelik tanımlamalarını yapmak için doğalgaz altyapı elemanlarının standartlarını; konumsal bağlantı dizisi, konumsal nokta ve konumsal ağ olmak üzere üç ana başlıkta toplamıştır.

Trabzon'da doğalgaz çalışmalarını yürüten AKSA Doğalgaz A.Ş. den alınan proje verileri ile Çevre Şehircilik Bakanlığının TRKBS standartları veri dokümanından alınan veriler oluşturulan bu üç ana başlık altında karşılaştırılmıştır.

- Konumsal Bağlantı Dizisi

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, bir altyapı elemanı olan doğalgaz için TRKBS standartlarında konumsal bağlantı dizisi olarak boru katmanı oluşturulmuştur. Bu katmanın öznitelik bilgileri olarak boru kaplama tipi, boru malzeme tipi, boru şekil tipi, çap bilgileri ile maksimum kapasite ve ortalama hacim bilgilerine yer verilmiştir.

AKSA Doğalgaz A.Ş. nin AYKOME birimi ile paylaştığı doğalgaz proje bilgilerinde gaz borusu ile ilgili; boru adı, boru kaplama tipi, boru çapı, hat uzunluğu ve yapım tarihi gibi veri tabanı bilgilerine ulaşılmıştır.

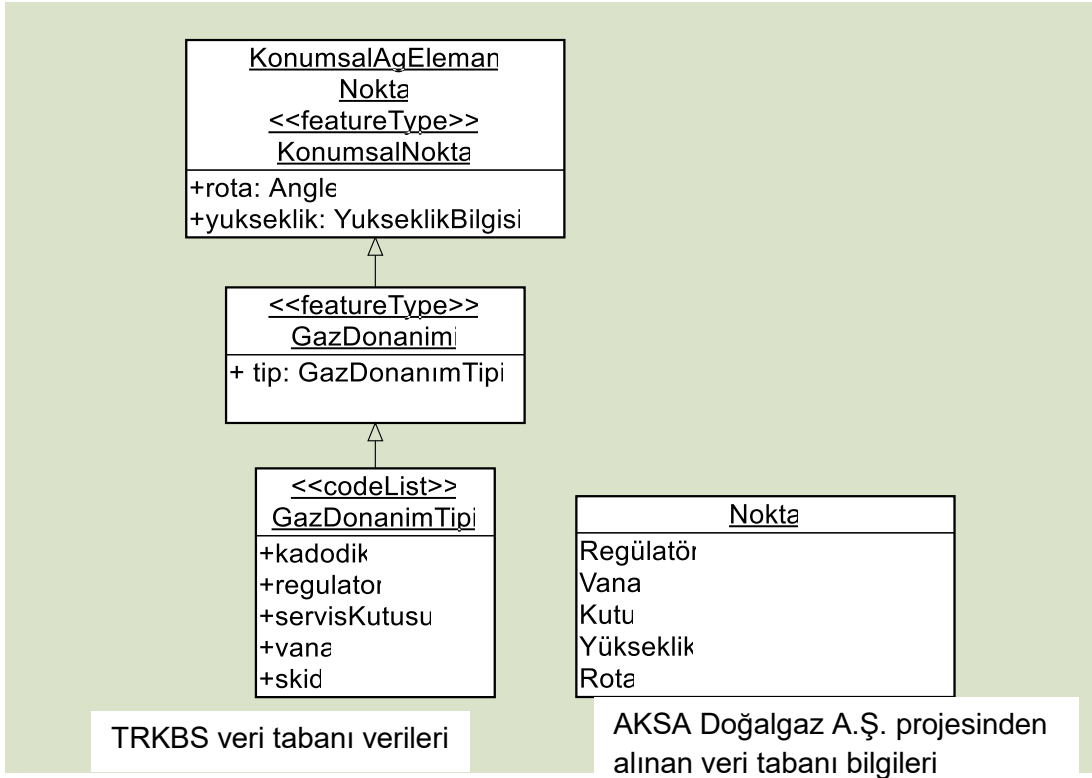


Şekil 41. Doğalgaz konumsal bağlantı dizisi TRKBS standartları ve AYKOME ile paylaşılan proje verileri arası karşılaştırılması

- Konumsal Nokta Verisi

Konumsal Nokta veri setinde TRKBS standartlarında veri seti olarak rota, yükseklik bilgilerinin yanı sıra gaz donanım tipi öznelik bilgilerine yer vermiştir.

AYKOME'nin AKSA Doğalgaz A.Ş. den aldığı proje bilgilerinden elde edilen nokta veri tabanı bilgileri ise gaz donanım tipi (regülatör, vana, kutu ), yükseklik ve rota verisidir.

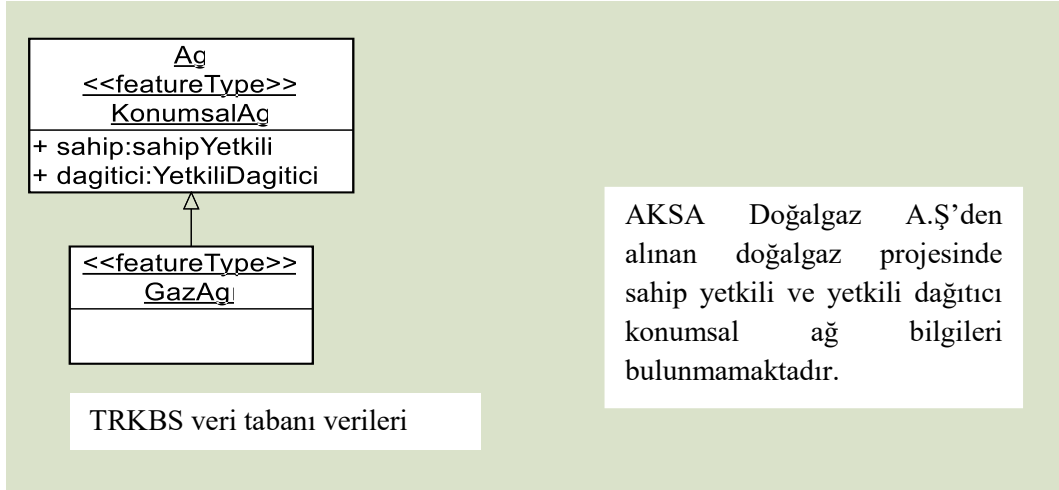


Şekil 42. Doğalgaz konumsal nokta dizisi TRKBS standartları ve AYKOME ile paylaşılan proje verileri arası karşılaştırılması

- Konumsal Ağ Verisi

Konumsal Ağ verisi ise TRKBS standartlarında sahip yetkili ve yetkili dağıtıcı şeklinde düzenlenmiştir.

AYKOME'den alınan doğalgaz projelerinde ise proje üzerine kayıtlı bir dağıtıcı veya sahip firma adı bulunmamaktadır. AKOME ile paylaşılan proje verilerinde ise böyle bir bilgiye ulaşmak mümkün değildir.



Şekil 43. TRKBS standartlarında belirlenen konumsal ağ verisi ile AYKOME’de bulunan veri karşılaştırılması

Yapılan karşılaştırmaya göre AKSA Doğalgaz A.Ş.’nin yaptığı çalışmaların projelerinde bulunan teknik veri bilgileri, TRKBS standartlarında belirlenen doğalgaz elemanlarının standart veri tabanı bilgilerine büyük oranda uymaktadır.

Trabzon Büyükşehir Belediyesi Analiz Raporuna göre AYKOME’nin AKSA Doğalgaz A.Ş. ile birlikte yürüttüğü çalışmaları esnasında kurum bünyesinde bulundurduğu mevcut veri çeşidi bilgileri aşağıda Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4. AYKOME’nin veri analiz çalışması raporu sonucu kullandığı doğalgaz çalışmaları veri tabanı bilgisi

Gaz Hat	Gaz Regülatör	Gaz Kutu	Gaz Vana
Firma adı	Firma adı	Firma adı	Firma adı
Hat numarası	Regülatör adı	Kutu adı	Vana numarası
Hat türü	Regülatör numarası	Kutu Numarası	Vana tipi
Çap	Yapım tarihi	Kutu Tipi	Vana adı
Uzunluk		Yapım Tarihi	Yapım Tarihi
Yapım tarihi		Yükseklik	Yükseklik
Kırmızı renk ile yazılan veriler AYKOME veri analizi sonucu TRKBS standartları ile uyuşan atık su veri çeşitleridir.			

AYKOME’de bulunan ve Tablo 4’de gösterilen veri çeşitlerinden gaz regülatör, gaz kutu ve gaz vana veri türleri TRKBS standartlarında gaz donanım tipi öznitelik bilgisi olarak belirlenmiştir. Gaz hat verisi ise konumsal bağlantı dizisi standartlarda boru verisi olarak düzenlenmiştir. TRKBS standartlarında boru verisi öznitelik bilgileri olarak boru



kaplama tipi, çap, boru malzeme tipi ve boru şekil tipi olarak belirtilmiştir. AYKOME analiz raporu sonucunda gaz hat olarak belirtilen boru öznitelik bilgilerinde firma adı, çap ve uzunluk bilgileri bulunmaktadır.

### 2.7.3.3. Atık Su Verisi Uygunluk Analizi

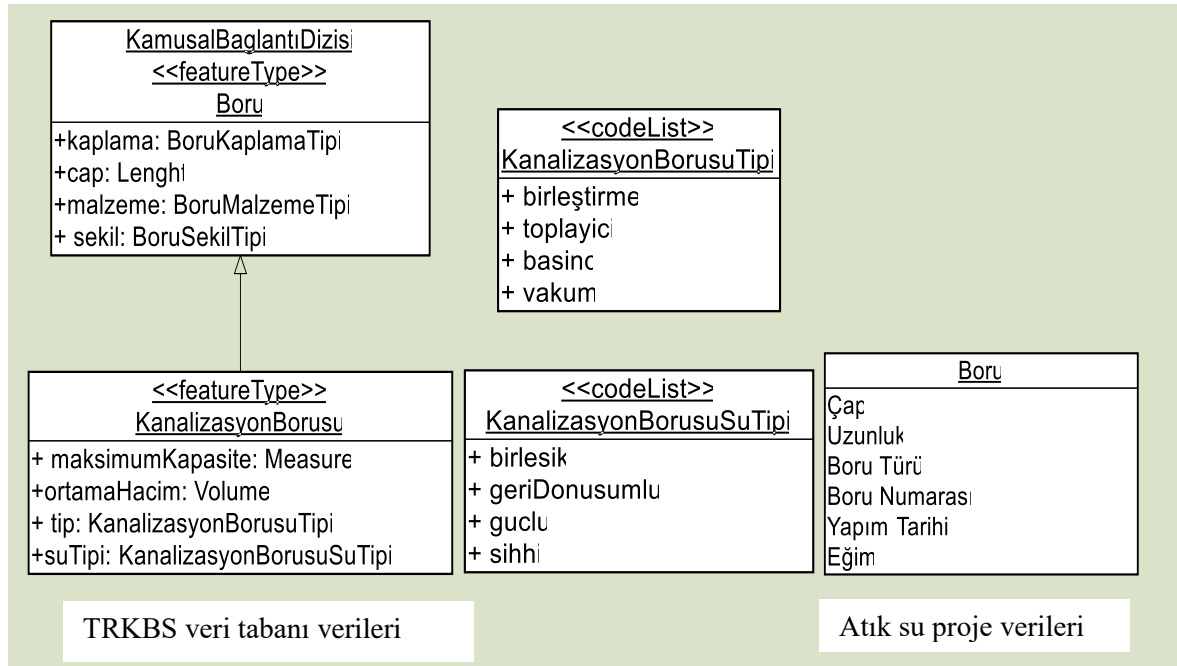
Teknik altyapı elemanlarından olan atık su hattı verisi TRKBS’de üç ana başlıktan oluşan veri setleri ile temsil edilmiştir. Bunlar konumsal bağlantı dizisi, konumsal nokta verisi ve konumsal ağ verisidir.

- Konumsal Bağlantı Dizisi

TRKBS standartlarında oluşturulan atık su konumsal bağlantı dizi veri bilgileri içerisinde boru verisinin kanalizasyon borusu tipi, kanalizasyon borusu su tipi, kanalizasyon donatı tipi kod listeleri açıklanmıştır.

Atık su ile ilgili projeleri yürüten TİSKİ Genel Müdürlüğünün AYKOME ile paylaştığı atık su projelerde bulunan verilerden ise boru çapı, boru uzunluğu, boru numarası, yapım tarihi, boru eğim bilgilerine ulaşılmaktadır.

AYKOME’de bulunan atık su proje verileri ile TRKBS veri setleri arasında karşılaştırma Şekil 44’te gösterilmiştir.

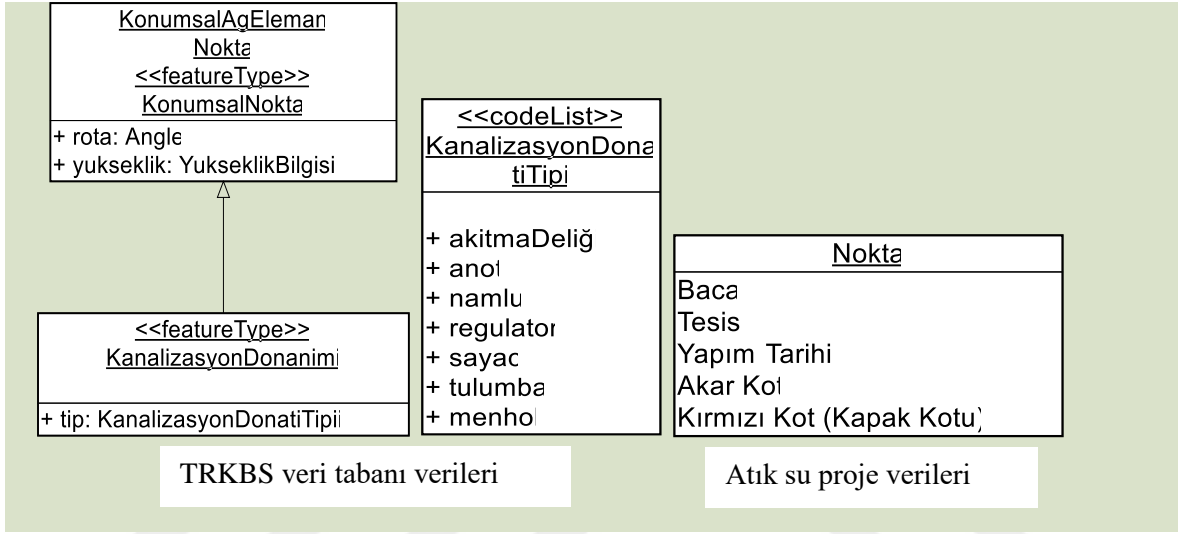


Şekil 44. TRKBS atık su boru verisi ile AYKOME’de bulunan boru verisi karşılaştırılması

- Konumsal Nokta Verisi

TRKBS standartlarında atık su konumsal nokta verisi rota, yükseklik ve kanalizasyon donanım tipi olarak belirlenmiştir. AYKOME’de bulunan atık su proje verileri ise akar kot, kırmızı kot (kapak kotu), baca adı, yapım tarihi ve tesis bilgileri şeklindedir.

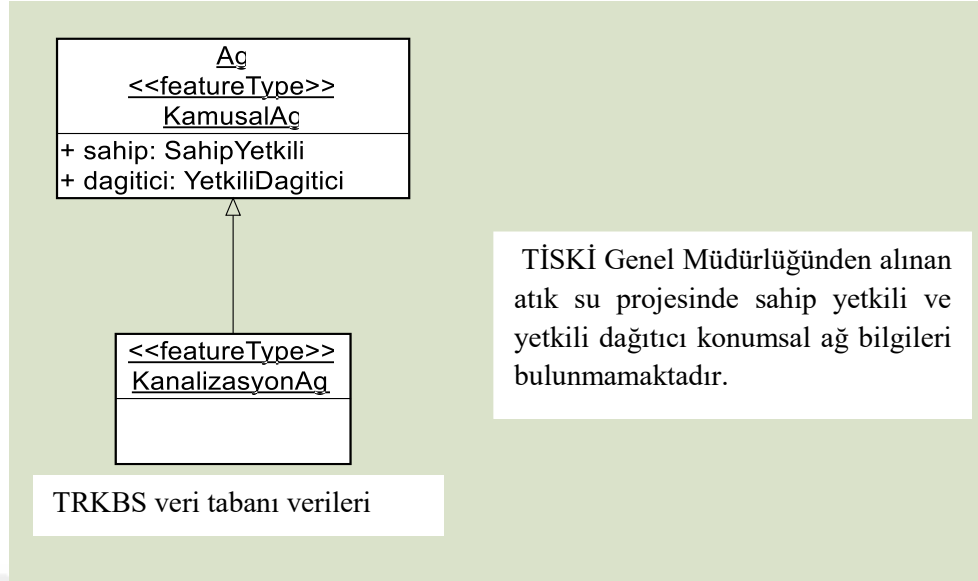
AYKOME’de bulunan nokta veri setleri ile TRKBS veri setleri arasında karşılaştırma Şekil 45’te gösterilmiştir.



Şekil 45. TRKBS atık su nokta verisi ile AYKOME’de atık su projelerinde bulunan nokta verisi karşılaştırılması

- Konumsal Ağ Verisi

Atık su konumsal ağ verisi, TRKBS standartlarında diğer altyapı elemanlarında olduğu gibi sahip yetkili ve yetkili dağıtıcı şeklinde planlanmıştır. AYKOME’de bulunan proje bilgilerinde ise sahip yetkili ve yetkili dağıtıcı bilgilerine ulaşılamamaktadır.



Şekil 46. TRKBS standartlarında belirlenen atık su konumsal ağı verisi ile AYKOME’de bulunan verilerin karşılaştırılması

Trabzon Büyükşehir Belediyesi Analiz Raporu’na göre AYKOME’nin TİSKİ Genel Müdürlüğü ile birlikte yürüttüğü atık suyu çalışmaları esnasında kurum bünyesinde bulundurduğu mevcut veri çeşidi bilgileri Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. AYKOME’nin veri analiz çalışması raporu sonucu kullandığı atık su çalışmaları veri tabanı bilgisi

Atık su hat	Atık su baca	Atık su tesis
Firma adı	Firma adı	Firma adı
Hat adı	Baca ID	Tesis adı
Hat no	<b>Baca Tipi</b>	Tesis ID
Hat türü	Yapım Tarihi	<b>Tesis Tipi</b>
<b>Çap</b>		Yapım Tarihi
<b>Uzunluk</b>		<b>Kot</b>
Yapım Tarihi		

Kırmızı renk ile yazılan veriler AYKOME veri analizi sonucu TRKBS standartları ile uyuşan atık su veri çeşitleridir.

#### 2.7.3.4. İçme Suyu Verisi Uygunluk Analizi

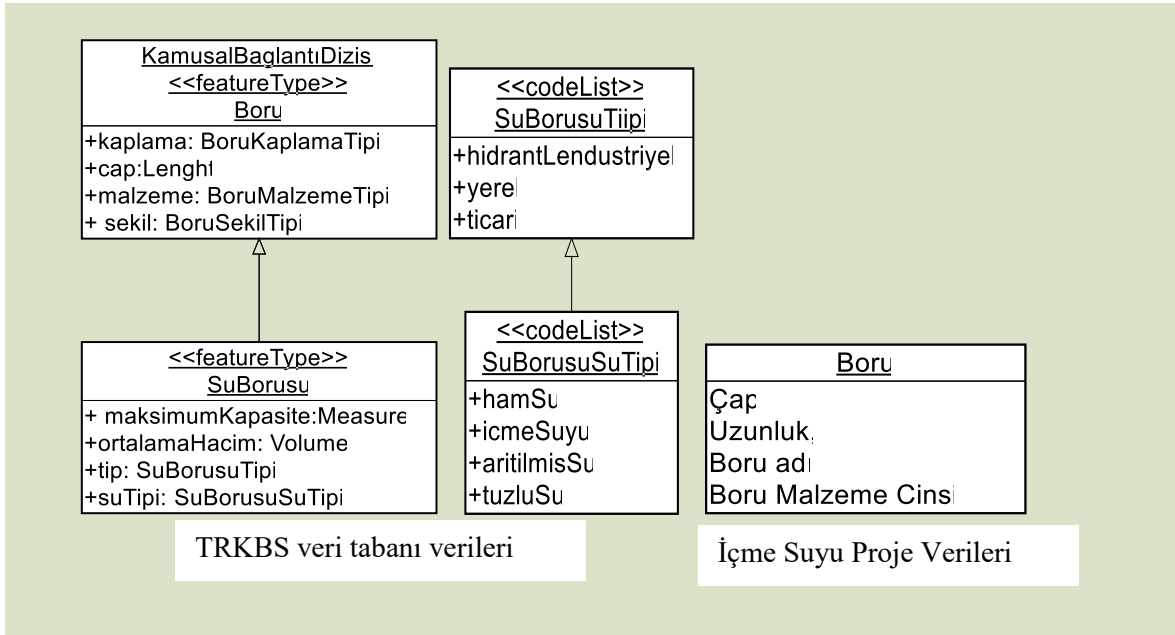
Teknik altyapı elemanlarından olan içme suyu hatları verisi TRKBS standartlarında diğer altyapı gruplarında olduğu gibi üç ana başlıktan oluşan veri setleri ile temsil

edilmiştir. Bunlar konumsal bağlantı dizisi, konumsal nokta verisi ve konumsal ağ verisi şeklindedir.

- Konumsal Bağlantı Dizisi

Konumsal bağlantı dizisi; boru kaplama, çap, malzeme, şekil, maksimum kapasite, ortalama hacim, su tipi ve su borusu su tipi öznelik bilgileri ile oluşmaktadır.

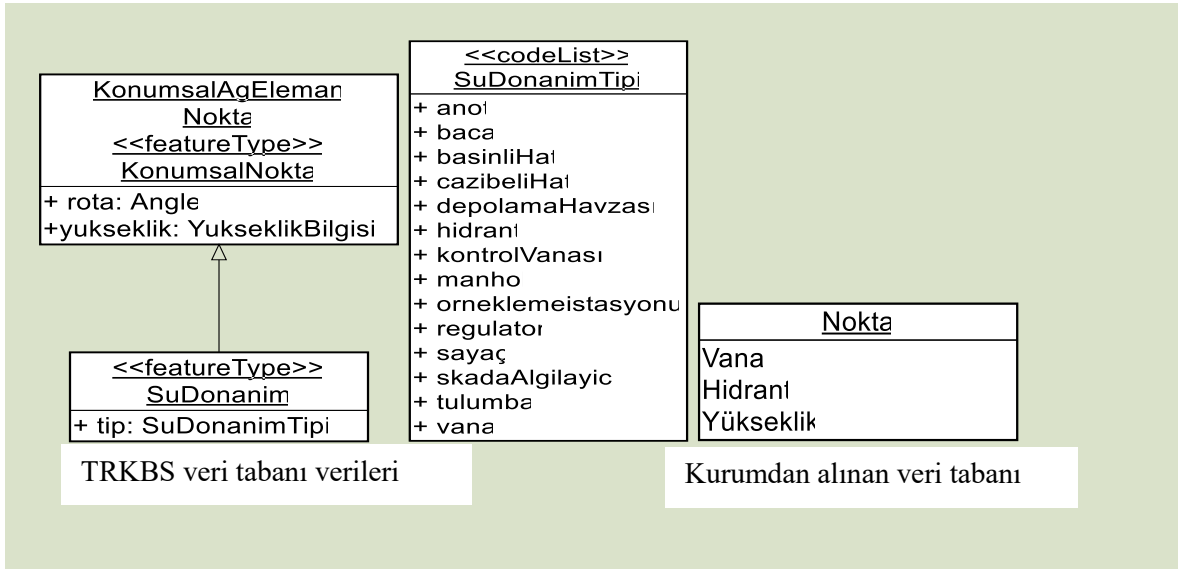
Kalyon İnşaat A.Ş. nin AYKOME ile paylaştığı içme suyu projesinde bulunan verilerde ise boru çapı, uzunluğu, boru adı, boru malzeme cinsleri bilgilerine ulaşılabilmektedir.



Şekil 47. TRKBS içme suyu boru verisi ile AYKOME’de bulunan boru verisi karşılaştırılması

- Konumsal Nokta Verisi

TRKBS standartlarında içme suyu konumsal nokta verisi olarak rota, yükseklik ve su donanım tipi belirlenmiştir. AYKOME’de bulunan içme suyu projelerinde ise su donanım tipi olan hidrant ve vana verisi ile bu konumsal noktaların yükseklik verisi bulunmaktadır.

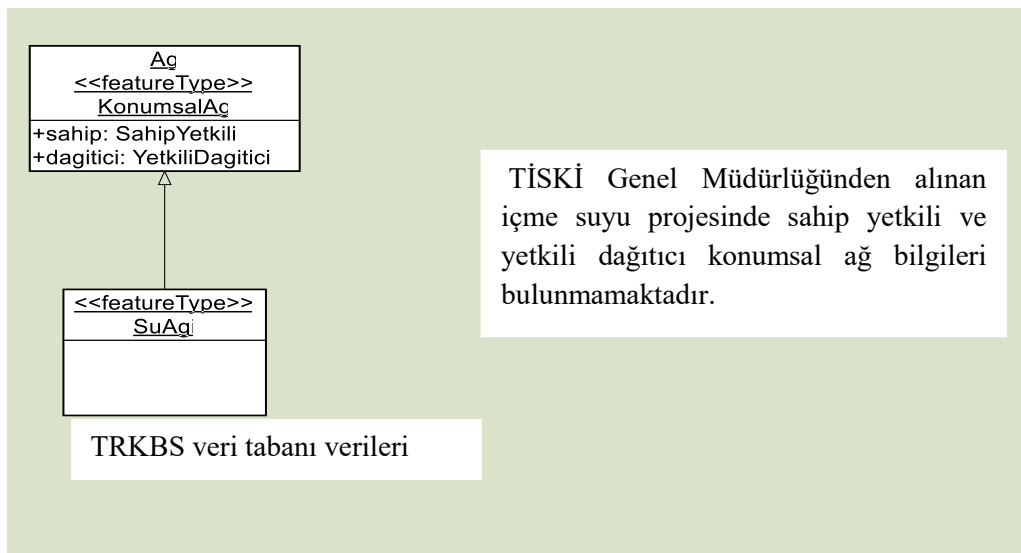


Şekil 48. TRKBS içme suyu nokta verisi ile AYKOME’de içme suyu projelerinde bulunan nokta verisi karşılaştırılması

- Konumsal Ağ Verisi

TRKBS standartlarında oluşturulan Konumsal Ağ veri seti, diğer altyapı çeşitlerinde olduğu gibi yetkili sahip ve dağıtıcı veri setlerinden oluşmaktadır.

AYKOME’de bulunan içme suyu projelerinde sahip ve dağıtıcı firma adı ile veri tabanı bilgisi projeler üzerinde bulunmamaktadır. AYKOME bu bilgiyi proje üzerinde olmasa da şifahen bilmektedir.



Şekil 49. TRKBS standartlarında içme suyu komumsal ağı verisi ile AYKOME’de bulunan veri karşılaştırılması

Trabzon Büyükşehir Belediyesi Analiz Raporu'na göre AYKOME'nin Kalyon İnşaat A.Ş. ile birlikte yürüttüğü içme suyu çalışmaları esnasında kurum bünyesinde bulundurduğu mevcut veri çeşidi bilgileri ise aşağıda Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. AYKOME biriminin veri analiz çalışması raporu sonucu kullandığı atık su çalışmaları veri tabanı bilgisi

<b>İçme suyu hat</b>	<b>İçme suyu vana</b>	<b>İçme suyu depo</b>	<b>Hidrant</b>
Firma adı <b>Hat adı</b> Hat no Hat türü Çap <b>Uzunluk</b> Yapım tarihi	Firma adı <b>Vana adı</b> <b>Vana ID</b> Vana tipi Yapım tarihi <b>Kot</b>	Firma adı <b>Depo adı</b> <b>Depo ID</b> Yapım tarihi <b>Kot</b>	Firma adı <b>Musluk ID</b> Özellik <b>Kot</b>
Kırmızı renk ile yazılan veriler AYKOME veri analizi sonucu TRKBS standartları ile uyuşan atık su veri çeşitleridir.			

### 2.7.3.5. Elektrik Verisi Uygunluk Analizi

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 'KBS Standartlarının Belirlenmesi Projesi' kapsamında hazırladığı KBS veri temalarını tanımlayıcı dokümanda altyapı elemanları olan gaz, kanalizasyon, su ve telekomünikasyon gibi dört temel altyapı elemanının altyapı bileşenleri olan nesneleri için detay tiplerini tanımlamıştır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yürütülen çalışmanın geliştirilme süreci devam etmektedir. Proje kapsamında bir başka altyapı elemanı olan elektrik verisi altyapı elemanlarının, altyapı bileşenlerinin standartları ise henüz belirlenmemiştir.

AYKOME ile paylaşılan elektrik altyapı elemanlarının Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından KBS veri temaları dokümanında belirlenmiş standartları olmadığı için uygulama kapsamı dışında tutulmuştur. Ancak ileride yapılacak olan altyapı elemanlarının standartlarının belirlenmesi çalışmalarına ışık tutabilmesi için elektrik çalışmaları sırasında AYKOME'de bulunan elektrik altyapı elemanının altyapı bileşenleri için kullanılan veri tipleri aşağıda Tablo 7 ile gösterilmiştir.

Tablo 7. AYKOME biriminin veri analiz çalışması raporu sonucu kullandığı elektrik çalışmaları veri tabanı bilgisi

Elektrik Direk	Elektrik Trafo	Elektrik Hat	Elektrik Kutu
Firma adı	Firma adı	Firma	Firma
Direk ID	Trafo ID	Hat ID	Kutu ID
Şebeke	Trafo adı	Tipi	Kutu Tipi
Direk Tipi	Trafo Tipi	Cins	Amper değeri
Boy özelliği	Direk Tipi	Gerilim	Kutudan çıkış sayısı
Cinsi	Mülkiyet	Mülkiyet	Mülkiyet
Durumu	Kot		Trafo
Trafo ID	Adres		Kot
Kot			

#### 2.7.4. Teknik Altyapı Kurumlarından Alınan Verilerin TRKBS Standartları ile Uyumlu Veri Tabanına Aktarılması

Altyapı çalışmalarında koordinasyonu sağlamak amacıyla AYKOME’de oluşturulacak TRKBS veri standartları ile uyumlu ve aynı zamanda kurumun ihtiyaç duyduğu ve TRKBS standartlarında gösterilmeyen veri türlerinin de bulunduğu bir sistem tasarlanmıştır.

Tasarlanan bu sistem için ArcGIS Programının 10.2 sürümü kullanılmıştır. Veri analizleri yapılan dört altyapı elemanının (telekomünikasyon, doğalgaz, içme suyu ve atıksu) veri bilgilerinin ArcGIS programı kullanılarak veri tabanına aktarılması aşağıda açıklanmıştır.

##### 2.7.4.1. Telekomünikasyon Elemanlarının Veri Tabanına Aktarılması

Telekomünikasyon elemanları telekomünikasyon kablo, boru ve nokta verisi olarak veri tabanına aktarılmıştır.

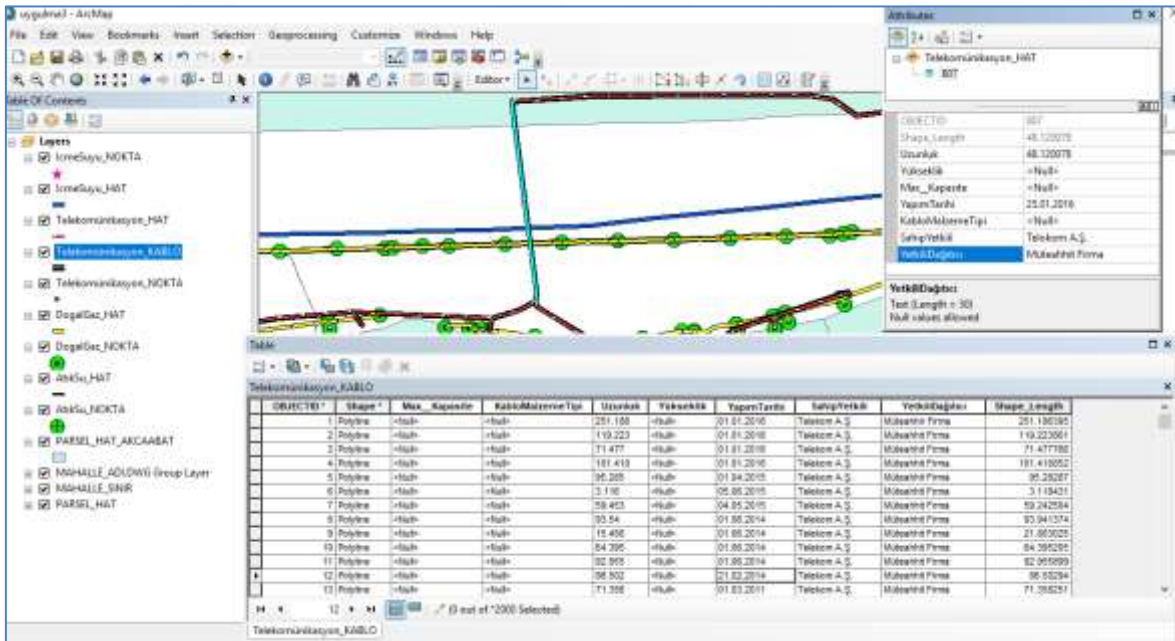
- Telekomünikasyon Kablo Verilerinin Veri Tabanına Aktarılması

Telekomünikasyon kablo verisi olarak TRKBS standartlarında maksimum kapasite, telekomünikasyon kablo malzeme cinsi, uzunluk, yükseklik veri bilgileri bulunmaktadır. Telekomünikasyon ağ bilgilerinde ise sahip yetkili ve yetkili dağıtıcı bilgileri bulunmaktadır.

Telekom A.Ş. nin AYKOME ile paylaştığı proje bilgilerinde ise telekomünikasyon kablo bilgisi olarak uzunluk verisi bulunmaktadır.

AYKOME'nin kullandığı telekomünikasyon kablo verileri ise yapım tarihi, firma adı, uzunluk, yapım tarihi, imal firma bilgileridir.

Yapılan veri analiz çalışmalarına göre ArcGIS telekomünikasyon kablo veri tabanı TRKBS standartlarında bulunan bilgileri maksimum kapasite, kablo malzeme tipi, uzunluk, yükseklik, sahip yetkili ve yetkili dağıtıcı veri bilgilerinin yanında AYKOME'nin kendi kurumunda kullandığı yapım tarihi veri bilgisi de eklenerek oluşturulmuştur (Şekil 50).



Şekil 50. Telekomünikasyon kablo elemanı veri tabanı görüntüsü

- Telekomünikasyon Boru Verilerinin Veri Tabanına Aktarılması

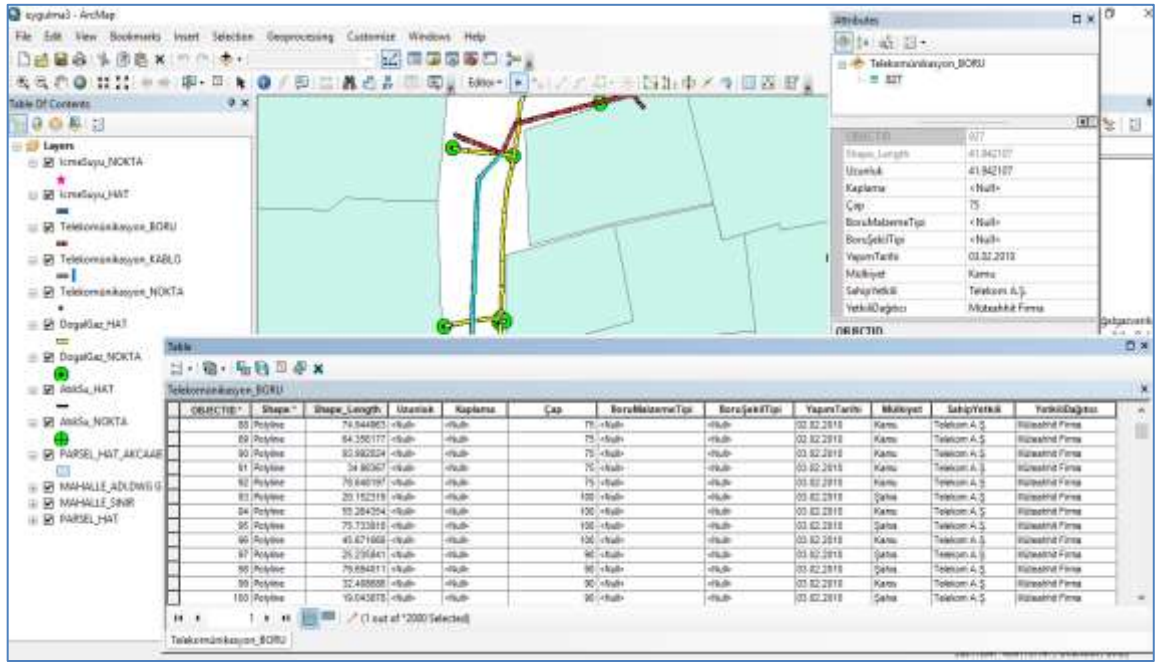
Telekomünikasyon boru verisi olarak TRKBS standartlarında uzunluk, kaplama, çap, boru malzeme tipi, boru şekil tipi ile ağ bilgileri olarak sahip yetkili ve yetkili dağıtıcı veri bilgileri bulunmaktadır.

Telekom A.Ş. nin AYKOME ile paylaştığı telekomünikasyon proje bilgilerinde ise bu bilgilerden sadece uzunluk verisine ulaşılmıştır.

AYKOME'de kullanılan telekomünikasyon boru verileri ise yapım tarihi, firma adı, uzunluk, imal firma ve mülkiyet veri bilgileridir.



Yapılan veri analiz çalışmalarına göre oluşturulan ArcGIS telekomünikasyon boru veri tabanının TRKBS standartlarında bulunan bilgileri; uzunluk, kaplama, çap, boru malzeme tipi, boru şekil tipi ile ağ bilgileri olarak sahip yetkili ve yetkili dağıtıcı veri bilgileridir. Bunların yanında AYKOME kendi kurumunda kullandığı telekomünikasyon boru yapım tarihi ve mülkiyet veri bilgisi de eklenerek telekomünikasyon boru veri tabanı oluşturulmuştur (Şekil 51).



Şekil 51. Telekomünikasyon boru elemanı veri tabanı görüntüsü

- Telekomünikasyon Nokta Verilerinin Veri Tabanına Aktarılması

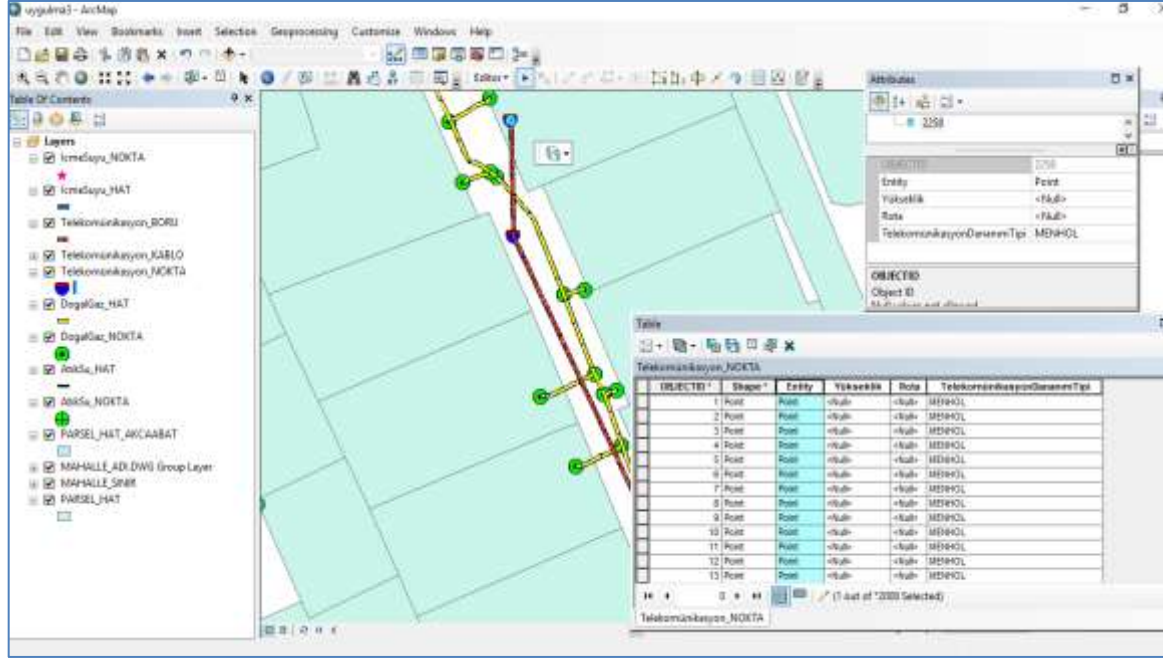
Telekomünikasyon nokta verisi olarak TRKBS standartlarında rota, yükseklik ve telekomünikasyon donanım tipi ile ağ bilgileri bulunmaktadır

Telekom A.Ş. nin AYKOME ile paylaştığı telekomünikasyon proje bilgilerinde ise telekomünikasyon nokta bilgisi olarak telekomünikasyon donanım tipi menhol verisine ulaşılmıştır.

AYKOME’de kullanılan telekomünikasyon boru verileri ise telekomünikasyon donanım tipi veri bilgileri bulunmaktadır.

Yapılan veri analiz çalışmalarına göre oluşturulan ArcGIS telekomünikasyon nokta veri tabanının TRKBS standartlarında bulunan bilgileri; rota, yükseklik ve telekomünikasyon donanım tipi veri bilgileridir. AYKOME kendi kurumunda kullandığı

telekomünikasyon nokta bilgisi olan telekomünikasyon donanım tipi verisi TRKBS standartları ile ortaktır (Şekil 52).



Şekil 52. Telekomünikasyon nokta elemanı veri tabanı görüntüsü

#### 2.7.4.2. Doğalgaz Elemanlarının Veri Tabanına Aktarılması

Doğalgaz elemanları doğal gaz hat ve doğal gaz nokta bilgileri olarak veri tabanına aktarılmıştır.

- Doğalgaz Hat Verilerinin Veri Tabanına Aktarılması

Doğalgaz hat verisi olarak TRKBS standartlarında kaplama, çap, boru malzeme tipi, boru şekil tipi, maksimum kapasite, ortalama hacim veri bilgileri ile ağ bilgileri olarak sahip yetkili ve yetkili dağıtıcı veri bilgileri bulunmaktadır.

AKSA Doğalgaz A.Ş nin AYKOME ile paylaştığı doğalgaz projelerinde bulunan doğalgaz hat veri bilgileri; boru kaplama tipi, boru çapı, hat uzunluğu şeklindedir.

AYKOME’de kullanılan doğalgaz hat verileri ise yapım tarihi, firma adı, uzunluk, çap, imal firma veri bilgileridir.

Yapılan veri analiz çalışmalarına göre oluşturulan ArcGIS doğalgaz boru veri tabanının TRKBS standartlarında bulunan bilgileri; kaplama, çap, boru malzeme tipi, boru şekil tipi, maksimum kapasite, ortalama hacim ile ağ bilgileri olarak sahip yetkili ve yetkili

dağıtıcı veri bilgileridir. Doğalgaz firmasının AYKOME ile paylaştığı veri bilgileri uzunluk verisi TRKBS standartlarında belirtilmemiştir. Bunların yanında AYKOME'nin kendi kurumunda kullandığı doğalgaz hat yapım tarihi veri bilgi de TRKBS standartları da belirtilmemiştir.

TRKBS standartları ile AYKOME'de kullanılan veri çeşitleri birleştirilerek doğalgaz veri tabanı aşağıdaki gibi oluşturulmuştur (Şekil 53).

BoruID	İzlenim	BoruKaplamaTipi	CAF	BoruMalzemeTipi	BoruÇekimTipi	MaxKapasite	OrtalamaHacim	YapımTarihi	YapımTarihi	SahipYetkili	Yatırılagücü
1	6.618873					0	0	23.11.2017	2017/11/23 17:06:57.00		
2	7.938214					0	0	23.11.2017	2017/11/23 17:06:57.00		
3	8.262311					0	0	23.11.2017	2017/11/23 17:06:57.00		
4	6.044585					0	0	23.11.2017	2017/11/23 17:06:57.00		
28493	7.722651					0	0	24.11.2017	2017/11/24 14:01:10.00		
28494	31.379736					0	0	24.11.2017	2017/11/24 14:01:10.00		
28495	10.632534					0	0	24.11.2017	2017/11/24 14:01:10.00		
28496	10.589842					0	0	24.11.2017	2017/11/24 14:01:10.00		
28497	17.79872					0	0	24.11.2017	2017/11/24 14:01:10.00		
28498	10.217056					0	0	24.11.2017	2017/11/24 14:01:10.00		
28498	13.800545					0	0	24.11.2017	2017/11/24 14:01:10.00		

Şekil 53. Doğalgaz hat elemanı veri tabanı görüntüsü

- Doğalgaz Nokta Verilerinin Veri Tabanına Aktarılması

Doğalgaz nokta verisi olarak TRKBS standartlarında rota, yükseklik ve gaz donanım tipi ile birlikte ağ bilgileri olan sahip yetkili ve yetkili dağıtıcı bilgileri bulunmaktadır.

AKSA Doğalgaz A.Ş. nin AYKOME ile paylaştığı doğalgaz proje bilgilerinde ise doğalgaz nokta bilgisi olarak gaz donanım tipi (Regülatör, Vana, Kutu ), yükseklik ve rota verilerine ulaşılmıştır.

AYKOME'de kullanılan doğalgaz nokta verileri ise doğalgaz donanım tipi, yapım tarihi, firma adı ve imal firma veri bilgileri bulunmaktadır.

Yapılan veri analiz çalışmalarına göre oluşturulan ArcGIS doğalgaz nokta veri tabanının TRKBS standartlarında bulunan bilgileri; rota, yükseklik ve gaz donanım tipi ile birlikte ağ bilgileri olan sahip yetkili ve yetkili dağıtıcı bilgileridir. AYKOME biriminin kendi kurumunda kullandığı doğalgaz nokta bilgisi olan doğalgaz donanım tipi verisi

TRKBS standartları ile ortaktır. Bunun yanında AYKOME birimi yapım tarihi bilgisini de bulundurmaktadır (Şekil 54).

OBJECTID	Shape	GeoDovrenimTipi	YUREKLEK	NOKTA	YapimTarihi	VeriDağıtıcı	SahipYetkili
1	Point ZM	DEPLASE-ISTASYON	Hübe	Hübe	07.12.2017	Hübe	AKSA Değirmez A.Ş.
2	Point ZM	DEPLASE-ISTASYON	Hübe	Hübe	07.12.2017	Hübe	AKSA Değirmez A.Ş.
3	Point ZM	DEPLASE-ISTASYON	Hübe	Hübe	07.12.2017	Hübe	AKSA Değirmez A.Ş.
4	Point ZM	DEPLASE-ISTASYON	Hübe	Hübe	07.12.2017	Hübe	AKSA Değirmez A.Ş.
5	Point ZM	DEPLASE-ISTASYON	Hübe	Hübe	07.12.2017	Hübe	AKSA Değirmez A.Ş.
6	Point ZM	DEPLASE-ISTASYON	Hübe	Hübe	07.12.2017	Hübe	AKSA Değirmez A.Ş.
7	Point ZM	DEPLASE-ISTASYON	Hübe	Hübe	07.12.2017	Hübe	AKSA Değirmez A.Ş.
8	Point ZM	DEPLASE-ISTASYON	Hübe	Hübe	07.12.2017	Hübe	AKSA Değirmez A.Ş.
9	Point ZM	DEPLASE-ISTASYON	Hübe	Hübe	07.12.2017	Hübe	AKSA Değirmez A.Ş.
10	Point ZM	DEPLASE-ISTASYON	Hübe	Hübe	07.12.2017	Hübe	AKSA Değirmez A.Ş.
11	Point ZM	DEPLASE-ISTASYON	Hübe	Hübe	07.12.2017	Hübe	AKSA Değirmez A.Ş.
12	Point ZM	DEPLASE-ISTASYON	Hübe	Hübe	07.12.2017	Hübe	AKSA Değirmez A.Ş.
13	Point ZM	DEPLASE-ISTASYON	Hübe	Hübe	07.12.2017	Hübe	AKSA Değirmez A.Ş.
14	Point ZM	DEPLASE-ISTASYON	Hübe	Hübe	07.12.2017	Hübe	AKSA Değirmez A.Ş.
15	Point ZM	DEPLASE-ISTASYON	Hübe	Hübe	07.12.2017	Hübe	AKSA Değirmez A.Ş.

Şekil 54. Doğalgaz nokta elemanı veri tabanı görüntüsü

### 2.7.4.3. Atık su Elemanlarının Veri Tabanına Aktarılması

Atık su elemanları atık su hat ve atık su nokta bilgileri olarak veri tabanına aktarılmıştır.

- Atık Su Hat Verilerinin Veri Tabanına Aktarılması

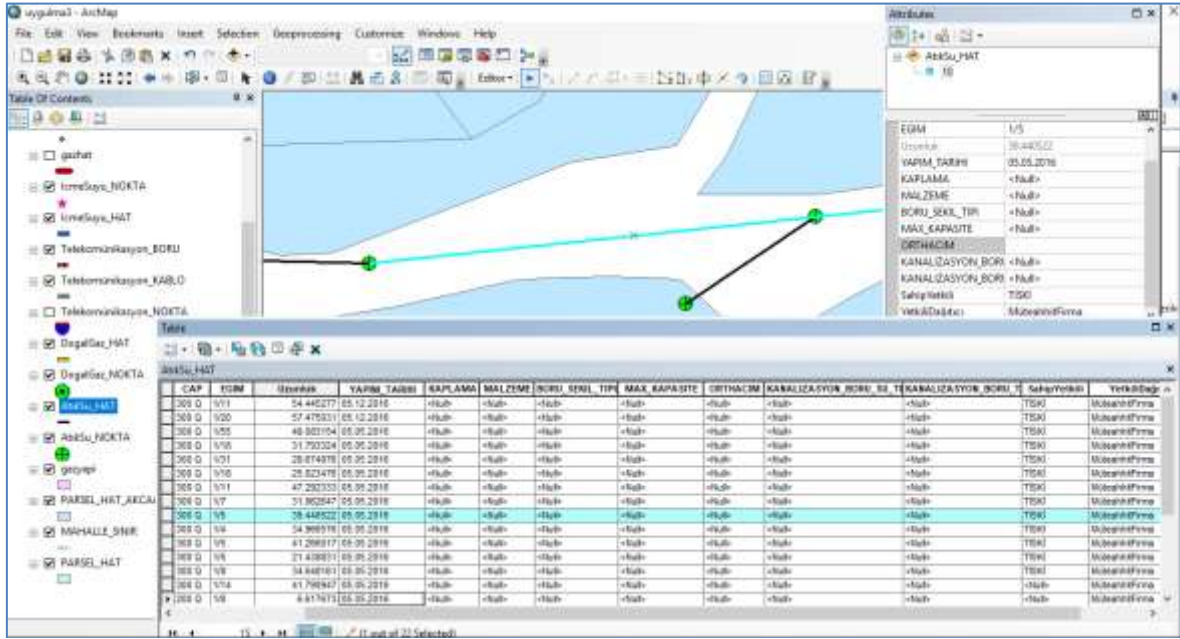
Atık su hat verisi olarak TRKBS standartlarında kaplama, çap, boru malzeme tipi, boru şekil tipi, maksimum kapasite, ortalama hacim, kanalizasyon boru tipi, kanalizasyon boru su tipi veri bilgileri ile ağ bilgileri olarak sahip yetkili ve yetkili dağıtıcı veri bilgileri bulunmaktadır.

TİSKİ Genel Müdürlüğünün AYKOME ile paylaştığı atık su projelerinde bulunan veri bilgileri; boru çapı, boru uzunluğu, boru numarası, boru eğim bilgileri şeklindedir.

AYKOME’de kullanılan atık su hat veri bilgileri ise Firma adı, hat adı, hat no, hat türü, çap, uzunluk ve yapım tarihi verileri şeklindedir.

Yapılan veri analiz çalışmalarına göre oluşturulan ArcGIS atık su boru veri tabanının boru kaplama, çap, malzeme tipi, boru şekil tipi, maksimum kapasite, ortalama hacim,

kanalizasyon boru tipi, kanalizasyon boru su tipi veri bilgileri TRKBS standartlarından alınmıştır. Bunun yanında atık su proje bilgilerinden alınan veri çeşitleri ise eğim, uzunluk veri bilgileridir. AYKOME, TİSKİ Genel Müdürlüğü ile yaptığı çalışmalar sırasında kendi oluşturduğu veri tabanı veri bilgilerinden ise atık su hat yapım tarihi veri çeşidi alınarak atık su veri tabanı oluşturulmuştur (Şekil 55).



Şekil 55. Atık su hat verisinin veri tabanına aktarılması

- Atık Su Nokta Verilerinin Veri Tabanına Aktarılması

Atık su nokta verisi olarak TRKBS standartlarında rota, yükseklik ve kanalizasyon donanım tipi ile ağ bilgileri olarak sahip yetkili ve yetkili dağıtıcı veri bilgileri bulunmaktadır.

TİSKİ Genel Müdürlüğünün AYKOME ile paylaştığı atık su projelerinde bulunan konumsal nokta veri bilgileri; yükseklik, baca adı ,akar kot, kırmızı kot (kapak kotu) şeklindedir.

AYKOME’de kullanılan atık su hat veri bilgileri ise atık su baca ve atık su tesis verileri bulunmaktadır. Bu ana verilerin konumsal özellikleri firma adı, baca ID, baca tipi tesis adı, tesis ID, tesis tipi, yapım tarihi ve yükseklik verileri şeklindedir.

Yapılan veri analiz çalışmalarına göre oluşturulan ArcGIS atık su nokta veri tabanının rota, yükseklik ve kanalizasyon donanım tipi veri bilgileri TRKBS

standartlarından alınmıştır. Bunun yanında atık su proje bilgilerinden alınan veri çeşitleri ise yükseklik, baca adı ,akar kot, kırmızı kot (kapak kotu) bilgileridir. AYKOME'nin TİSKİ Genel Müdürlüğü ile yaptığı çalışmalar sırasında kendi oluşturduğu atık su veri tabanı veri bilgilerinden ise yapım tarihi veri çeşidi alınarak atık su veri tabanı oluşturulmuştur (Şekil 56).

OBJECTID	NOKTA	YUKSEKLIK	KAMALIGIYIN DONATI_TIP	YAPIM TARİHİ	KAPAK KOTU	AKAR KOT	YERİ
1	Hat	1.90	Manşet	06.12.2014	160.58	0	TİSKİ
2	Hat	2.00	Manşet	06.12.2014	161.76	161.66	Mühür
3	Hat	1.75	Manşet	06.12.2014	160.69	150.79	Mühür
4	Hat	1.90	Manşet	06.12.2014	159.95	157.97	Mühür
5	Hat	2.03	Manşet	06.12.2014	159.28	159.25	Mühür
6	Hat	2.03	Manşet	06.12.2014	156.18	155.33	Mühür
7	Hat	1.75	Manşet	06.12.2014	155.77	153.96	Mühür
8	Hat	1.75	Manşet	06.12.2014	151.02	150.37	Mühür
9	Hat	1.75	Manşet	06.12.2014	147.07	145.47	Mühür
10	Hat	1.0	Manşet	06.12.2014	136.05	137.25	Mühür
11	Hat	1.74	Manşet	06.12.2014	130.78	129.04	Mühür
12	Hat	1.34	Manşet	06.12.2014	122.24	120.49	Mühür
13	Hat	1.99	Manşet	06.12.2014	116.38	119.64	Mühür
14	Hat	1.75	Manşet	06.12.2014	113.64	112.48	Mühür
15	Hat	Hat	C Parçası	06.12.2014	116.52	106.5	Mühür
17	Hat	Hat	C Parçası	06.12.2014	160.2	150.05	Mühür

Şekil 56. Atık su nokta verisinin veri tabanına aktarılması

#### 2.7.4.4. İçme Suyu Elemanlarının Veri Tabanına Aktarılması

Atık su elemanları atık su hat ve atık su nokta bilgileri olarak veri tabanına aktarılmıştır.

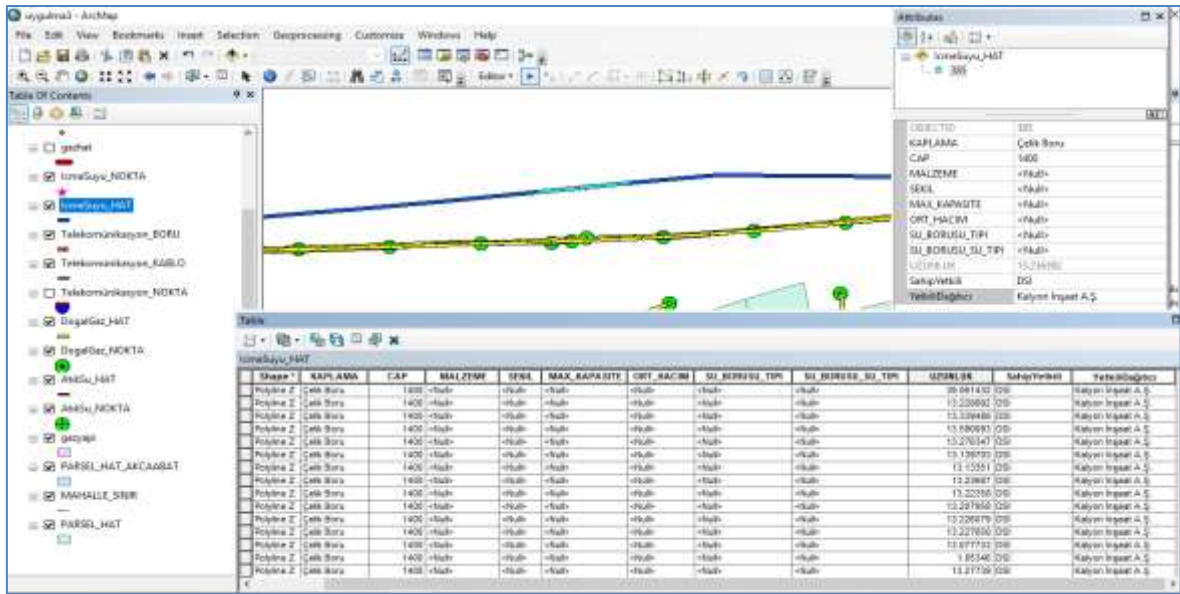
- İçme Suyu Hat Verilerinin Veri Tabanına Aktarılması

İçme su hat verisi olarak TRKBS standartlarında kaplama, çap, boru malzeme tipi, boru şekil tipi, maksimum kapasite, ortalama hacim, su boru tipi, su boru su tipi veri bilgileri ile ağ bilgileri olarak sahip yetkili ve yetkili dağıtıcı veri bilgileri bulunmaktadır.

Kalyon İnşaat A.Ş. nin AYKOME ile paylaştığı içme suyu proje bilgileri ise boru adı, boru malzeme cinsi, çap ve uzunluk verileri şeklindedir.

AYKOME'lerinde kullanılan içme su hat veri bilgileri ise Firma adı, hat adı, hat no, hat türü, çap, uzunluk ve yapım tarihi verileri şeklindedir.

Yapılan veri analiz çalışmalarına göre oluşturulan ArcGIS içme suyu boru veri tabanının boru kaplama, çap, malzeme tipi, boru şekil tipi, maksimum kapasite, ortalama hacim, su boru tipi, su borusu su tipi veri bilgileri TRKBS standartlarından alınmıştır. Bunun yanında içme su proje bilgilerinden alınan veri çeşitleri ise uzunluk veri bilgisidir. AYKOME'nin TİSKİ Genel Müdürlüğü ile yaptığı çalışmalar sırasında kendi oluşturduğu veri tabanı veri bilgilerinden ise içme su hat yapım tarihi ve firma bilgileri alınarak atık su hat veri tabanı oluşturulmuştur (Şekil 57).



Şekil 57.İçme suyu hat verisinin veri tabanına aktarılması

- İçme Suyu Nokta Verilerinin Veri Tabanına Aktarılması

Su nokta verisi olarak TRKBS standartlarında rota, yükseklik ve su donanım tipi ile ağ bilgileri olarak sahip yetkili ve yetkili dağıtıcı veri bilgileri bulunmaktadır.

Kalyon İnşaat A.Ş. nin AYKOME ile paylaştığı içme suyu konumsal nokta proje bilgileri ise yükseklik, su donatı tipi verileri şeklindedir.

AYKOME'de kullanılan içme suyu nokta veri bilgileri ise su donatı tipi (vana,depo ve hidrant), yükseklik, yapım tarihi ve firma bilgileri bulunmaktadır.

Yapılan veri analiz çalışmalarına göre oluşturulan ArcGIS içme suyu nokta veri tabanının rota, yükseklik ve su donatı tipi veri bilgileri TRKBS standartlarından alınmıştır. Bunlardan yükseklik ve su donatı tipi bilgisi içme suyu proje bilgilerinde de mevcuttur. AYKOME'nin Kalyon İnşaat A.Ş. ile yaptığı çalışmalar sırasında kendi oluşturduğu atık

su veri tabanı veri bilgilerinden ise yapım tarihi ve firma bilgileri alınarak atık su nokta veri tabanı oluşturulmuştur (Şekil 58).

The screenshot displays a GIS application window titled 'Isparta3 - ArcMap'. The main map area shows a network of yellow lines representing water infrastructure, with several green circular markers indicating water points. On the left, a 'Table Of Contents' pane lists various layers, including 'İçmeSuyu\_NOKTA'. On the right, an 'Attributes' pane shows the properties for the selected 'İçmeSuyu\_NOKTA' layer. Below the map, a 'Table' window is open, displaying a data table for 'İçmeSuyu\_NOKTA' with 19 rows and 8 columns. The table contains the following data:

OBJECTID	SHAPE	NOKTA	YERİNEKİLİK	SE_DONANIM_TIPİ	YerleşimBilgisi	SahipYerleşim
1	Point	Hub	68.302	İSTİFAD	Kalyon İnşaat A.Ş.	İSİ
2	Point	Hub	6.177	İSTİFAD	Kalyon İnşaat A.Ş.	İSİ
3	Point	Hub	9.52	İSTİFAD	Kalyon İnşaat A.Ş.	İSİ
4	Point	Hub	11.798	VAAHA	Kalyon İnşaat A.Ş.	İSİ
5	Point	Hub	11.933	VAAHA	Kalyon İnşaat A.Ş.	İSİ
8	Point	Hub	144.728	VAAHA	Kalyon İnşaat A.Ş.	İSİ
7	Point	Hub	189.207	İSTİFAD	Kalyon İnşaat A.Ş.	İSİ
6	Point	Hub	179.162	İSTİFAD	Kalyon İnşaat A.Ş.	İSİ
9	Point	Hub	177.836	İSTİFAD	Kalyon İnşaat A.Ş.	İSİ
10	Point	Hub	188.258	VAAHA	Kalyon İnşaat A.Ş.	İSİ
11	Point	Hub	188.844	VAAHA	Kalyon İnşaat A.Ş.	İSİ
12	Point	Hub	181.876	İSTİFAD	Kalyon İnşaat A.Ş.	İSİ
13	Point	Hub	188.13	İSTİFAD	Kalyon İnşaat A.Ş.	İSİ
14	Point	Hub	183.188	İSTİFAD	Kalyon İnşaat A.Ş.	İSİ
15	Point	Hub	176.803	İSTİFAD	Kalyon İnşaat A.Ş.	İSİ
16	Point	Hub	175.803	İSTİFAD	Kalyon İnşaat A.Ş.	İSİ

Şekil 58. İçme Suyu Nokta verisinin veri tabanına aktarılması



### 3. BULGULAR VE İRDELEMELER

Günümüzde altyapı çalışmalarının hem maliyetlerinin yüksek olması hem de çalışma esnasında meydana gelebilecek iş kazası oranlarının yüksek olması nedeniyle planlanması ve koordine edilmesi son derece önemlidir. Her bir teknik altyapı hizmeti (doğalgaz, elektrik, atık su vs.) çalışma sahasında paydaş olup farklı kurum/kuruluş veya şirketler tarafından yürütülmektedir. Bu durum altyapı çalışmalarının projelendirilmesi ve saha çalışmalarının yürütülmesi esnasında teknik altyapı çalışmaları ile ilgilenen kurum/kuruluş ve şirketler arasında kargaşaya sebep olmuştur. Böylece altyapı çalışmalarının koordine edilme ihtiyacını doğurmuştur.

Ülkemizde 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanununun 8. maddesi gereği büyükşehir içindeki alt yapı hizmetlerinin koordinasyon içinde yürütülmesi amacıyla AYKOME'ler kurulmuştur.

Altyapı çalışmalarını koordine edilebilmesinde kurumlar arasında veri paylaşımı diyalogu son derece önemlidir. Yapılan altyapı çalışmalarının ortak güzergâhlardan geçmesi, ortak kazı alanları oluşturmaları ve birbirleri ile yakın konumlandırılmaları yapılan farklı altyapı elemanlarının projelerinin birbirleri ile entegre olarak planlanması gerekliliğine neden olmuştur. Ayrıca çalışma sahaları ve verileri ortak olan farklı altyapı elemanları hizmetleri veren kurum/kuruluş veya şirketler aynı tür veriyi farklı isimlerle kaydetmeleri mükerrerliğine neden olmuştur. Veri paylaşımı ve kirliliği bugün dünyada gelişmiş ülkeler için de sorun yaratmış ve veri standartlaştırılması kavramı ortaya çıkmıştır. Ülkemizde ise Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bünyesinde bulunan Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü tarafından 2012 yılında Kent Bilgi Sistemleri Standartlarının Belirlenmesi projesi başlatılmıştır. Proje kapsamında kentlerde bulunan detay sınıfları genel hatları standartlaştırılmıştır. Altyapı hizmetlerinden gaz, atık su, içme suyu ve telekomünikasyon altyapı elemanlarının detay tiplerinin tanımlandığı projenin geliştirilme süreci halen devam etmektedir.

Yapılan tez çalışmasında Trabzon AYKOME'nin kentte bulunan altyapı çalışmalarını koordine etme görevinin yeterliliğini, kurumlar arasında veri paylaşımı diyalogunun nasıl olduğunu, her bir altyapı hizmeti veren kurumların kendi kullandıkları altyapı elemanları detay verilerinin neler olduğunu analiz etmek amacıyla

Trabzon ilinde bulunan teknik altyapı kurum/kuruluş ve şirketlerle anket görüşmeleri yapılmıştır. Anketlerden elde edilen sonuçlar neticesinde kurumların AYKOME ile paylaştıkları proje verileri temin edilerek bunların TRKBS standartlarına uyumluluğu analiz edilmiştir. Çıkan sonuçlara göre AYKOME’lerde veri paylaşımını kolaylaştıracak, veri mükerrerliğinin önüne geçecek, altyapı çalışmalarında koordinasyonu arttıracak TRKBS veri standartları ile uyumlu bir ABS veri tabanı tasarlanmıştır.

Yapılan anket çalışmasına Telekom A.Ş., Çoruh Elektrik A.Ş., Trabzon İçme Suyu ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (TİSKİ) ve Trabzon’da doğalgaz çalışmalarını sürdüren AKSA Doğalgaz A.Ş. ve Trabzon AYKOME katılmıştır. Her bir hizmeti veren kurum/kuruluş ve şirketlerden 15’şer olmak üzere toplam 75 kişiye anket uygulaması yapılmıştır. Trabzon AYKOME’de bulunan teknik personelin az olması nedeni ile bağlı olduğu Trabzon Belediyesi Fen İşleri Daire Başkanlığındaki teknik personele anket çalışması uygulanmış bunlar AYKOME’nin verdiği cevaplar ile bütünleştirilmiştir.

Anket sonuçları neticesinde teknik altyapı çalışmalarını yürüten kurum/kuruluş ve şirketler altyapı ile ilgili koordinasyonu sağlayacak bir merkeze ihtiyaç duyduklarını ancak mevcut Trabzon AYKOME’nin bu görevi yerine getirme konusunda başarısız olduğunu belirterek mevzuatta belirtilen görevlerini yerine getirme konusunda yetersiz kaldığını vurgulamıştır. Nedenleri konusunda ise gerekli yapılan altyapı çalışmalarına yeterli önemin verilmemesi, kanuni zorlayıcılığın olmaması ve kaynak yetersizliği gibi başlıklar vurgulanmıştır. Ayrıca teknik altyapı çalışmalarını yürüten kurum/kuruluş ve şirketler altyapı çalışmalarını koordine edecek AYKOME’lerin belediyelere bağlı olmayıp bağımsız bir birim olarak kurulması gerektiği fikrini benimsemiştir. Anket çalışmalarından çıkarılan bir diğer sonuç ise teknik altyapı ile ilgili kurumların yıllık yatırım programlarını AYKOME ile paylaştıkları ancak yatırım programlarının yıl içerisinde değişikliğe uğraması nedeni ile yıllık yatırım planına göre yapılan iş programı takviminin geçerliliğini kaybettiği tespit edilmiştir. Teknik altyapı çalışmalarını yürüten kurum/kuruluş ve şirketlerden AKSA Doğalgaz A.Ş. hariç diğerlerinin planladıkları projelerin 3B konum bilgilerini AYKOME ile paylaşma konusunda özensiz oldukları tespit edilmiştir. Son olarak Trabzon ilinde altyapı hizmeti veren tüm kurum/kuruluş ve şirketler kurulacak olan bir ABS ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir.

Trabzon AYKOME için tasarlanacak ABS projesi için diğer teknik altyapı kurum/kuruluş ve şirketlerden AYKOME’ye gelen altyapı projeleri alınarak bunlarda bulunan altyapı elemanlarının detay tipleri ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığının KBS

standartları çerçevesinde planladığı altyapı elemanları detay tipleri standartları karşılaştırılmıştır. Trabzon'da doğalgaz çalışmalarını sürdüren AKSA Doğalgaz A.Ş. nin AYKOME ile paylaştığı projelerden elde edilen altyapı elemanları detay tipleri, %45'lik bir oranla TRKBS'de belirlenen gaz ağı detay tipleri ile uyumu en yüksek olan altyapı elemanıdır. Telekomünikasyon verisi ise %12'lik uyumla TRKBS'e uyumluluğu en az olan altyapı elemanı olarak tespit edilmiştir. Bu durumun en büyük sebebi telekomünikasyon ile ilgilenen şirketlerinin güvenlik gerekçesiyle proje bilgilerini AYKOME ile paylaşmaya sıcak bakmamaları etkili olmuştur.

Elektrik verisi ile ilgili Çevre ve Şehircilik Bakanlığının belirlediği Kent Bilgi Standartlarında herhangi bir düzenleme olmadığı için mevcut veriler ile karşılaştırılma yapılamamış, elektrik elemanları uygulama dışı tutulmuştur. İleride yapılacak elektrik veri detay tiplerinin standartlaştırılması işlemine faydalı olabilmesi açısından AYKOME biriminin elektrik çalışmalarında kullandığı detay tipleri de yine ilgili başlık altında değerlendirilmiştir.

Tüm bu veriler harmanlanarak sistem tasarımı ve analiz çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Tasarlanan sistem için gerekli olan veriler Trabzon AYKOME'den temin edilmiştir. AYKOME yeni kurulan bir birim olması nedeniyle kurumda kullanılan verilere ulaşmak zor olmuştur. Aynı zamanda altyapı ile ilgilenen kurum/kuruluş ve şirketlerin çeşitli olması aynı altyapı elemanlarında bile farklı veri formatları oluşturulmasına neden olmuştur.

Sistem tasarımı için ArcGIS programı 10.2 sürümü kullanılmıştır. Gerekli olan veriler CBS ortamında olmayıp genelde iki boyutlu cad. ortamında bulunması nedeniyle veriler sayısallaştırılarak tekrar oluşturulmuştur. Oluşturulan verilere TRKBS standartları ile uyumlu bir veri tabanı hazırlanarak proje bilgilerinden elde edilen veriler bu veri tabanına işlenmiştir. Çalışmada altyapı elemanlarına ait konumsal verilerin TRKBIS standartlarına ne kadar uyum sağladığı analizlerle tespit edilmiştir. Böylece belediye bünyesinde yer alacak kent bilgi sistemiyle entegre çalışacak şekilde TRKBIS standartlarına uygunluğu incelenmiş bir altyapı bilgi sistemi oluşturulmuştur. İleri çalışmalar için veri standartları açısından eksik olan veya güncellenmesi gereken altyapı öznitelik bilgileri belirlenmiştir.

Bu tez çalışması kapsamında oluşturulan teknik altyapı faaliyetlerine yönelik CBS ile AYKOME birimi içerisinde yürütülen faaliyetlerin hızlanması, teknik altyapı kurum/kuruluş ve şirketler arasında oluşturulan ortak bir veri tabanı sistemi ile doğru ve

güncel verilere ulaşım, maliyetlerin azaltılması, zaman ve personel tasarrufu sağlanması hedeflenmiştir.



#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bir kenttin modernleşme sürecine sağlanacak en önemli katkı yapılan altyapı çalışmalarının artan nüfusa cevap verebilecek kapasitede, sürdürülebilir ve modern bir planlama ile yapılmasından geçmektedir. Planlamanın etkin ve sorunlara çözüm odaklı hazırlanabilmesi için mevcut verilere ulaşımın kolay ve doğru olması gerekmektedir. Ancak günümüzde klasik çalışma yöntemleri ile yürütülen faaliyetler sonucu üretilen veriler sağlıklı olmayıp planlama sürecine katkı sağlayamamaktadır.

Teknik altyapı çalışmalarını yürüten kurum/kuruluş ve şirketler arasında koordinasyonun sağlanması, mevcut kaynakların etkin bir şekilde kullanılması ve yönetilmesi, hizmetteki verimin artırılması ve maddi kayıpların önlenmesi hukuksal zemini hazırlanmış, ilgili kurumların yetkilendirildiği ve veri paylaşımını kolaylaştıran politikalar ile mümkündür.

Büyükşehir Belediyeleri bünyelerinde kurulan AYKOME'ler altyapıyı koordine etme yetkisi verilerek yönetmelik çıkarma hakkı tanınmıştır. Ancak bu yönetmelik her belediye için genel hatları dışında farklılık göstermektedir. Örneğin Ordu Büyükşehir Belediyesi Yönetmeliğinde 'yapılan alt yapı hatlarının verileri CBS standartlarına uygun veya Autocad-Netcad ortamında koordinatları (X-Y-Z koordinatları) gösterecek şekilde teslim edilecektir' ifadesi yer almaktadır (Ordu AYKOME Çalışma Yönetmeliği, 2016). Trabzon Büyükşehir AYKOME Yönetmeliğinde ise kurumların verilerini hangi formatta ve standartlarda isteyeceği hakkında ifadeler yer verilmemiştir. Hatta yönetmelikte altyapı ile ilgili kurum ve kuruluşlardan talep edilen bilgiler için proje standartları ve veri depolama formatları hakkında herhangi bir ayrıntılı madde yoktur. Yasal düzenlemelerde bulunan bu tür eksiklikler nedeniyle altyapı çalışmalarında bilgi sistemlerine geçiş zorlaşmaktadır.

Yapılan tez çalışması sonucunda Trabzon'da yürütülen altyapı hizmetlerinin sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi ve koordine edilebilmesi için Büyükşehir Belediyesine bağlı AYKOME biriminin diğer altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketler ile diyalogunu arttıran ve veri paylaşımını kolaylaştıracak yasal düzenlemelere ihtiyacı olduğu gözlemlenmiştir. Bu konuda düzenlenen yönetmelikler altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketlerin AYKOME ile veri paylaşımını arttırması yönünde zayıf kalmıştır. Ayrıca

kurumda mevcut durumda personel yetersizliği (3 teknik eleman ve bir AYKOME sorumlusu) bulunması, yapılan çalışmaların takibi için zayıf kalmaktadır. Kurumun teknik eleman olarak desteklenmesi gerekmektedir. AYKOME’de Coğrafi Bilgi Teknolojilerine uyumlu bir proje yönetimi birimi kurularak kentte diğer altyapı ile ilgili kurum/kuruluş ve şirketler tarafından planlanan projelerin birbirleri ile ilişkisi, koordinasyonu sistem üzerinden sağlıklı kararlar alınarak yapılmalıdır.

AYKOME’ler görevleri gereği altyapı kurumları arasında veriye erişimi en kolay olması gereken kurumlardır. Altyapı çalışmalarını koordine edebilmek, ortak yatırım programına alınacak güzergahları belirleyebilmek gibi çeşitli görevlerini yerine getirebilmesi için farklı kurum/kuruluş ve şirketlerde planlanan altyapı projelerini bünyesinde bulundurmaya zorundadır. Ancak toplanan her bir altyapı projesi farklı yazılımlarda planlandığı için farklı format ve projeksiyonlarda bulunmaktadır. AYKOME diğer kurum/kuruluş ve şirketlerin yaptığı altyapı çalışmaları esnasında karar alabilmek için farklı projeler arasında dönüşüm yapmak zorunda kalmıştır. Bu durum sistem üzerinden veri kayıplarına, projeksiyon hatalarına neden olup yanlış kararlar verilmesine sebebiyet vermiştir. Özellikle altyapı ile ilgilenen kurum olan AYKOME’lere gelen proje verilerinin belli bir standartlar çerçevesinde olması son derece önemlidir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığının planladığı Kent Bilgi Sistemi Standartları (TRKBS) projesi kapsamında belirlediği altyapı elemanlarının detay tipleri gaz ağı, telekomünikasyon, atık su ve içme suyu olarak geliştirilmiştir. Diğer bir altyapı elemanı olan elektrik verisi detay tipleri ise bu proje kapsamında eksik kalmıştır. Çalışma kapsamında Trabzon’da bulunan teknik altyapı kurum/kuruluş ve şirketlerinin ürettiği altyapı elemanları detay tiplerinin TRKBS’e uygunluğu analiz edilmiştir. Bu kapsamda yaptığı çalışmaların güncel olması ve barındırdığı tehlike oranının yüksek olması nedeni ile Trabzon’da yapılan doğalgaz çalışmalarında AKSA Doğalgaz A.Ş. coğrafi bilgi teknolojilerini en aktif kullanan altyapı firması olduğu tespit edilmiştir. Diğer altyapı hizmeti veren firma ve kurumlar arasında kullandığı veri tabanı bilgileri TRKBS’e uygunluğu en yüksek olan altyapı elemanları doğalgazdır. Firma çalışmaları kapsamında üretilen veriler %45’lik bir oranla TRKBS ile uyumludur. Telekomünikasyon verisi üreten Telekom A.Ş. ise AYKOME ile veri paylaşımını en az yapan altyapı kuruluştur. Güvenlik gerekçesi ile planladığı projelerin sadece konum ve uzunluk bilgilerini paylaşan Telekom A.Ş. yükseklik verisi paylaşmadığı için arazide yapılan altyapı çalışmalarından en çok zarar gören kuruluştur.

Trabzon Büyükşehir Belediyesi Kent Bilgi Şube Müdürlüğünce 25.01.2017 tarihinde İşlem Coğrafi Bilgi Sistemleri A.Ş. analiz ekibine yaptırdığı çalışma neticesinde Trabzon AYKOME'nin altyapı kurum/kuruluş ve şirketleri ile birlikte yürüttüğü çalışmalarda kullandığı kurum bilgileri ve teknik veri bilgileri analiz ettirilmiştir. Yapılan tez çalışması kapsamında bu bilgiler ile KBS standartlarında bulunan genel altyapı elemanları standartları harmanlanarak AYKOME'nin altyapı faaliyetlerini koordine etmek için kullanabileceği ortak bir veri tabanı hazırlanmıştır.

Oluşturulacak sistemde AYKOME'nin yürüteceği teknik altyapı faaliyetleri koordinasyonu ile; güncel olan içme suyu, atık su, doğalgaz ve telekomünikasyon şebekeleri gibi teknik altyapı bileşenlerine ilişkin gerekli olan güncel ve doğru bilgilerin oluşturulan standart veri tabanında aynı veri formatında paylaşılması, farklı yazılımlarda bulunan projelerin dönüştürülmesi sırasında oluşabilecek veri kayıplarını aza indirme, yapılan altyapı çalışmalarının tek bir sistem üzerinden kontrol edilerek hızlı ve sağlıklı kararlar alabilmesini gibi faydalar sağlayacaktır. Ayrıca herhangi bir altyapı tesisinde meydana gelebilecek muhtemel arızalarda bölge haritalarının çıkarılıp acil önlemlerin en kısa sürede ve en az maliyet ile alınması, yerleşim alanlarındaki nüfusun artması ile mevcut şebekenin yükü kaldırıp kaldıramayacağını düzenli bir şekilde kontrolü ve çözüm yollarının araştırılması, verilen hizmetin hızının ve güvenliğinin artırılması gibi bir takım faydalar sağlanacaktır.

Oluşturulan sistem, teknik altyapı faaliyetlerinin koordinasyonunda:

- Şehirde bulunan bütün teknik altyapı bilgileri sözel ve sayısal veriler ile ilişkilendirildiği için sorgulamalar ve analizler zaman almaması,
- Herhangi bir altyapı çalışmasının olduğu bölge sistem üzerinden görünebilecek ve trafik kazalarına neden olmamak için akışı bozmayan alternatif yol güzergâhları sorgulamaları yapılabilmesi,
- Aynı bölgede çalışması olan farklı teknik altyapı kurumları arasında koordinasyon sağlanarak, yapılacak olan çalışma bir defada gerçekleştirilerek daha sağlıklı bir sonuca varılması,
- Kurumlar arası veri standartları oluşturularak veri paylaşımındaki sorunlar giderilmesi,
- Kurumlar arası yapılan veri formatı dönüşümlerinde oluşabilecek veri kayıplarının önüne geçilmesi,

- Veriye doğru ve etkin erişim sağlandığından alınacak olan kararların daha doğru ve etkin alınabilmesi,
- Veri çeşitliliğinden ve veri formatlarının farklılığından kaynaklanan sorunlar ortadan kalkarak emek ve zaman kayıplarının engellenmesi,
- Sistem içerisinde kurumların çalışmaları ile ilgili her türlü sözel ve grafik verilere ulaşılabilmesi mevcut durumun daha iyi analiz edilerek, kısa sürede doğru ve etkin kararlar verilmesinin sağlanması,
- Sistemde grafik ve sözel verilerin değiştirilebilirliği sağlanarak verilerin güncelliği sağlanabilmesi,
- Kurumlardaki ilgili birimler tarafından sistem kullanılarak raporlanabilmesi,

gibi faydalar sağlayacak yaygın etkiye sahiptir.



## 5. KAYNAKLAR

- Akçalı, T., 1999. Doğalgaz Örneğinde Teknik Altyapı Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulanması, Doktora Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Aranoff, S., 1991. Geographic Information Systems, a Management Perspective, Ottawa, Puplications.
- Aydinoğlu, A.Ç., 2009, Türkiye için Coğrafi Veri Değişim Modelinin Geliştirilmesi.
- Aydinoğlu, A.Ç., 2014. Yomralıoğlu, T., Coğrafi/Konumsal Veri Altyapısına İlişkin Uluslar Arası Girişimler (International Initiatives Related To Spatial Data Infrastructure) KTÜ Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği GISLab, Trabzon.
- Aydinoğlu, A.Ç., 2016. Tın, E., Lenk, O., Çobanoğlu, S., Toksoy, A., Güney, M., Kara, A. ve Bovkır, R., INSPIRE Direktifinin Uygulanmasına Yönelik Yatay Sektörde Kapasite Geliştirme için Teknik Destek Projesi, Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü.
- Bıyık, C., 2009. Karataş, K., Türkiye'de Kentsel Teknik Altyapı Tesisleri Uygulamalarında Koordinasyonun Önemi ve Altyapı Koordinasyon Merkezleri, Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi.
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, 2016. Altyapı Tesisleri Referans Dokümanı.
- Çabuk, S.N., 2015. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Yerel Yönetimlerde Kullanımı ve Kent Bilgi Sistemi, Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi.
- Çoruhlu, Y.E., 2013. Vakıf Taşınmazların Koruma ve Geliştirilmesinde Yönetim Sorunları ve Çözüm Yaklaşımları, Doktora Tezi.
- Demirci, A., 2008. Öğretmenler İçin CBS: Coğrafi Bilgi Sistemleri, Fatih Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Ekin, Erk., 2011. İnternet CBS ile Altyapı Bilgi Sistemi Çözümleri.
- Inspire., 2007. Avrupa Topluluğu içinde Mekânsal Bilgi Altyapısını (INSPIRE) oluşturan 2007/2/EC sayılı Avrupa Parlamentosu ve Konsey Direktifi.
- İller Bankası, 1997, Kontrollük Hizmetlerinin Etkinleştirilmesi Semineri, İller Bankası Genel Müdürlüğü, Ankara.
- İşitmezoğlu, S. ve Ataman, S., 2007. Altyapı Bilgi Sisteminin Ülkemiz İçin Önemi, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, Trabzon.
- İşlem Coğrafi Bilgi Sistemi A.Ş. Analiz Ekibi, 2017. Trabzon Büyükşehir Belediyesi Kent Bilgi Sistemi Analiz Raporu, Trabzon.

- Kanun Tasarısı, 2012. Büyükşehir Belediyesi Kanunu ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun Tasarısı
- Kapluhan, E., 2014. Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin (CBS) Coğrafya Öğretiminde Kullanımının Önemi ve Gerekliliği, Marmara Coğrafya Dergisi.
- McLaughin ve Nichols, S., 1992. Building the national spatial data infrastructure, Computing Canada.
- Ordu Büyükşehir Belediye Başkanlığı AYKOME Çalışma Yönetmeliği, 2016.
- TBMM, Genel Kurul Tutanağı, 23. Dönem 5. Yasama Yılı, 61. Birleşim, 08.01.2011.
- Tuna, F., 2008. Ortaöğretim Coğrafya Derslerinde Proje Tabanlı Öğrenimi Desteklemek Amacı İle Coğrafi Bilgi Sistemlerinden (CBS) Yararlanma, Yayımlanmamış Doktora Erol Kapluhan 59 Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Türksat, Kent Bilgi Sistemi Standartlarının Belirlenmesi Projesi, 2012. Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü.
- Uçar, E., Uzun, E. ve Uçar, Ö., 2004. E-belediyeçilik ve Bir Kent Bilgi Sistemi Uygulaması, Mühendislik Bilimleri Dergisi.
- Yomralıoğlu, T., 2000 Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Yomralıoğlu, T., 2004 Türkiye'de Belediyelerin KBS/CBS Uygulamalarına Genel Bakış, KTÜ Mühendislik Fakültesi JFM Bölümü, GISLab, Trabzon.
- Yomralıoğlu, T., 2010. Coğrafi Bilgi Teknolojileri, Bilim ve Teknik Dergisi.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016. INSPIRE Konferansı, İstanbul.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012. Coğrafi Veri Altyapısı
- T.C. Resmi Gazete, 1984. Büyükşehir Belediyelerinin Yönetimi Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanun,3030.
- T.C. Resmi Gazete, 1985. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun, 3154.
- T.C. Resmi Gazete, 2000. Telgraf ve Telefon Kanunu, Ulaştırma Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun, 4502.
- T.C. Resmi Gazete, 2008. Elektronik Haberleşme Kanunu, 5809,Cilt 48
- T.C. Resmi Gazete, 2016. Elektronik Haberleşme Altyapısı ve Bilgi Sistemine İlişkin Yönetmelik, 29269.
- T.C. Resmi Gazete, 2016. Büyükşehir Belediyelerinin Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliği, 5216.

URL-1. <https://ysnisik.wordpress.com/author/ysnisik/>, Wordpress, 04 08, 2019.

URL-2, <http://www.beyazyazilim.com.tr/sw/kbs.htm> 04 13, 2019.

URL-3, <https://cbs.csb.gov.tr/veri-temalari> , Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 4.6. 2019.

URL-4, <http://www.ahmetkaymaz.com/2009/09/14/uml-ve-uml-diyagramlari-i/>, 2019

URL-5, <http://gazbir.org.tr/dagitim-sirketleri>, 12.4.2019

URL-6, <https://www.turleri.net/anket-turleri.html>, 20.06.2019



## ÖZGEÇMİŞ

Zuhal BAYRAKTAR, 8 Mayıs 1989'da Trabzon'da doğdu. Trabzon Lisesi'nden 2006 yılında mezun oldu. Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Harita Mühendisliği Bölümü'nden 2012 yılında mezun oldu. 2016 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Harita Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. Halen Trabzon Büyükşehir Belediyesi'nde çalışmakta olup İngilizce bilmektedir.

