

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

JEODEZİ VE FOTOGRAMETRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**KENTSEL TEKNİK ALTYAPI TESİSLERİ, KADASTROSU ve
TÜRKİYE'DEKİ UYGULAMALARIN ORGANİZASYONU**

DOKTORA TEZİ

Harita Yük. Müh. Kamil KARATAŞ

**MAYIS 2007
TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

JEODEZİ VE FOTOGRAMETRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**KENTSEL TEKNİK ALTYAPI TESİSLERİ, KADASTROSU ve
TÜRKİYE’DEKİ UYGULAMALARIN ORGANİZASYONU**

Harita Yük. Müh. Kamil KARATAŞ

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
“Doktor”
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 12.04.2007
Tezin Savunma Tarihi : 29.05.2007**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Cemal BIYIK
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Nihat AKYOL
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Mustafa AYTEKİN
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Tahsin YOMRALIOĞLU
Jüri Üyesi : Prof. Dr. İbrahim BAZ**

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Emin Zeki BAŞKENT

Trabzon 2007

ÖNSÖZ

Bu çalışma ülkemizde çok ihtiyaç duyulmasına rağmen henüz ciddi bir şekilde ele alınmamış olan kentsel teknik altyapı tesislerinin konumlandırılması ve konum bilgilerinin uygulanması ile ilgili bilgi sistemi altlığı olabilecek içerikte düşünülmüş olmakla beraber konunun geniş kapsamlı olması dolayısıyla genel çerçevede ele alınmıştır. Kentsel altyapı tesislerinin, ortak mekânları paylaşmış olmaları dolayısıyla tümünün aynı organizasyon çatısı altında örgütlenmesi gerektiğinden konu bu çerçevede incelenmiştir.

Doktora tezi olarak hazırlanan bu çalışmada tez danışmanlığını üstlenerek çalışmalarım süresince yardımlarını esirgemeyen hocam Prof. Dr. Cemal BIYIK'a; çalışmanın yürütülmesi sırasında bilimsel desteklerini esirgemeyen Tez İzleme Komitesi üyeleri Prof. Dr. Nihat AKYOL ve Prof. Dr. Mustafa AYTEKİN'e; çalışmamı proje bazında destekleyen KTÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında GIS LAB imkânlarını kullanmamda desteğini ve yardımını gördüğüm Prof. Dr. Tahsin YOMRALIOĞLU'na ve GIS LAB çalışanlarına; bilimsel desteklerini gördüğüm Yrd. Doç. Dr. Osman DEMİR, Yrd. Doç. Dr. Bayram UZUN, Yrd. Doç. Dr. Abdurrahman GEYMEN, Arş. Gör. H. İbrahim İNAN, Yrd. Doç. Dr. Ayşe YAVUZ, Yrd. Doç. Dr. Mustafa ATASOY, Dr. Aykut KARAKAYA ve yıllarca aynı ortamda birlikte çalıştığım sevgili kardeşim Dr. Kemal YURT'a teşekkür ederim.

Çalışmamla ilgili olarak hazırlanan anketlere cevap vererek katkıda bulunan kurumların yetkililerine; veri toplama aşamasında yardımlarını gördüğüm Metin ALKAN, Salih Yılmaz KAFADAR, Mehmet ÖZER, Osman Nuri OSMANLI, Meltem ÖZDEMİR, İsmet DOĞAN, Mehmet BEKTAŞ, Hüseyin KURŞUN, Hüseyin AKBAŞ, Musa AKDENİZ, Varol ARA, Sadık ÇAKIR, Ali Ulvi BULUT, Hüsnü GÖKDOĞAN, Atilla İDİZ, Hakan KARACUHA, Metin KESGİN, Salih İŞİTMEZOĞLU, M. Sait AYIK, Murat SANCAK ve Süleyman ATEŞ'e teşekkür ederim.

Ayrıca, hayatımın her anında olduğu gibi, büyük desteklerini gördüğüm aileme ve oğluma tez aşaması boyunca sabırlarından dolayı şükranlarımı sunarım.

Kamil KARATAŞ

Trabzon 2007

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	VIII
SUMMARY.....	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X
TABLolar DİZİNİ.....	XVII
SEMBOLLER DİZİNİ.....	XIX
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Problemin Tanımı.....	2
1.3. Çalışmanın Amacı.....	4
1.4. Metodoloji	4
1.5. Tanımlar.....	5
1.5.1. Kentsel Altyapı.....	5
1.5.2. Kentsel Teknik Altyapı.....	7
1.5.3. Kentsel Teknik Altyapı Tesislerinin Sınıflandırılması.....	8
1.5.4. Yeraltı Kadastro.....	9
1.5.5. İrtifak Hakları.....	10
1.5.6. Konumsal Bilgi Sistemleri.....	11
1.5.7. Teknik Altyapı Bilgi Sistemi.....	12
1.6. Dünya’da Teknik Altyapı Uygulamaları.....	13
1.6.1. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’nde Altyapı Uygulamaları.....	13
1.6.2. ABD/Güney California Gaz Şirketi.....	13
1.6.3. Almanya/Stuttgart Kenti Altyapı Uygulamaları.....	14
1.6.4. Avusturya’da Altyapı Uygulamaları.....	14
1.6.5. Çin /Şanghay’daki TELEKOM Uygulamaları.....	15
1.6.6. Hongkong Elektrik Şirketi Altyapı Uygulamaları.....	16
1.6.7. Kore’de Altyapı Uygulamaları.....	16

1.7.	Türkiye’de Teknik Altyapı Tesisleri ve Çalışmaları.....	20
1.7.1.	Belediyelerdeki Çalışmalar.....	20
1.7.1.1.	İstanbul Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSKİ).....	20
1.7.1.2.	Ankara Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (ASKİ)....	41
1.7.1.3.	Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ)....	47
1.7.1.4.	Kayseri Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (KASKİ)..	55
1.7.1.5.	Alanya Belediyesi Kent Bilgi Sistemi (ALBİS).....	56
1.7.2.	Türkiye’de Sürdürülen Doğalgaz Çalışmaları.....	58
1.7.2.1	BOTAŞ’da Doğalgaz Çalışmaları.....	58
1.7.2.2	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) Çalışmaları.....	62
1.7.2.3	İstanbul’da Doğalgaz Çalışmaları (İGDAŞ)	69
1.7.2.4	Ankara’da Doğalgaz Çalışmaları (EGO).....	79
1.7.2.5.	Bursa’da Doğalgaz Çalışmaları (BURSAGAZ).....	82
1.7.3.	Gaziantep Elektrik Dağıtım Müessesesi Müdürlüğü Altyapı Çalışmaları.....	84
1.7.4.	Türkiye’de Altyapıyla İlgili Mevzuat.....	87
1.8.	Kentsel Teknik Altyapı Tesislerinin Mülkiyetle İlişkisi.....	87
1.8.1.	Üç Boyutlu (3B) Kadastro ve Kentsel Teknik Altyapı Tesisleri.....	90
1.8.2.	Yeraltı Çarşıları.....	92
1.8.3.	Tarihi Altyapı Tesisleri.....	95
1.9.	Teknik Altyapı Tesislerinin Yerleşim Standartları.....	106
1.9.1.	Teknik Altyapı Galerileri.....	115
1.10.	Teknik Altyapı Kurum ve Kuruluşlarının Koordinasyonu.....	118
1.10.1.	Altyapı Koordinasyon Merkezi (AYKOME).....	118
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	130
2.1.	Anket Çalışması.....	130
2.1.1.	Türkiye’de Belediyelerin Durumu.....	132
2.1.2.	Anket Sorularının Hazırlanması.....	135
2.1.3.	Anketlerin Değerlendirilmesi	136
2.1.4.	Anket Sonuçları.....	137
2.2.	Uygulama.....	143
2.2.1.	Uygulama Bölgesinin Seçimi.....	143
2.2.2.	Veri Tabanı Tasarımı.....	145

2.2.3.	Veri Sözlüklerinin Hazırlanması.....	146
2.2.4.	Veri Toplama.....	146
2.2.4.1.	Grafik Verilerin Toplanması.....	146
2.2.4.2.	Sözel Verilerin Temini.....	156
2.2.5.	Grafik Veri Görüntüleme ve Sorgulama.....	157
3.	BULGULAR VE İRDELEMELER.....	162
3.1.	Kentsel Teknik Altyapı Kurumlarına Yönelik Anket Yöntemiyle Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi.....	162
3.1.1.	Teknik Altyapıyla İlgili Kurumlarının Sorumluluğundaki Teknik Altyapı Tesislerinin Konum Bilgilerinin Varlığı.....	162
3.1.2.	TAT'nin Konumlarıyla İlgili Bilgilerinin Sunulduğu Ortam.....	163
3.1.3.	TAT'ne ait Koordinatların Hassasiyeti.....	165
3.1.4.	TAT' nin Koordinatlarının Bulunduğu Ortam.....	166
3.1.5.	Harita ve Kroki Şeklinde Saklanan TAT'nin Konum Bilgilerinin Araziye Uygulanma İmkânları.....	167
3.1.6.	TAT'nin Konum Bilgilerinin Harita ve Kroki Şeklinde Sunulanların Araziye Uygulanamama Nedenlerine İlişkin Bilgiler.....	169
3.1.7.	Konuma ve Haritaya Dayalı Olmadan Yapılan Altyapı Çalışmalarında Yaşanan Sorunların Durumu.....	170
3.1.9.	TAT'nin Planlama ve Yerleştirmesinde TSE'nin Standartlarına Uyulması.....	171
3.1.10.	TAT Çalışmalarında TSE Standartlarına Uyulamamasının Nedenlerine İlişkin Bilgiler.....	173
3.1.11.	Yeni Yapılan veya Yenilenen TAT'nin 3B Konum Bilgilerinin Elde Edilmesi.....	174
3.1.12.	TAT'ne ait 3B Konum Bilgilerinin Ne Zamandan Beri Elde Edildiğine İlişkin Bilgiler.....	175
3.1.13.	TAT'nin Konum Bilgilerinin Elde Edildiği Koordinat Sistemi.....	177
3.1.14.	TAİKUR'nın Konumları Bilinmeyen TAT'nin Koordinat Bilgilerinin Elde Edilmesine Yönelik Çalışmalar.....	178
3.1.15.	TAT'nin Bakım ve Onarımlarında Konum Bilgilerinden Yararlanılması.....	180
3.1.16.	TAT'nin Bakım ve Onarımlarında Konum Bilgilerinden Yararlanılamamasının Nedenlerine İlişkin Bilgiler.....	181
3.1.17.	Bakım, Onarım ve Arızalarda TAT'ne Ulaşma Yöntemleri.....	183
3.1.18.	Yeraltı Hatlarının Yerüstü Röper İşaretlerinin Varlığına İlişkin Bilgiler.....	184

3.1.19.	Teknik Altyapı Çalışmalarının Ortak Birimin Koordinasyonunda Yürütülmesi.....	185
3.1.20.	Teknik Altyapı Bilgi Sistemi (TALBİS) Kurulması Çalışmaları.....	186
3.1.21.	Teknik Altyapı Bilgi Sistemi (TALBİS) Kurulamayışının Nedenlerine İlişkin Değerlendirmeler.....	188
3.1.22.	Kurulan TALBİS'nin Hizmet Verdiği Alanlar.....	189
3.1.23.	Kurulan TALBİS'nin İnternet Ortamında Verdiği Hizmetler.....	190
3.1.24.	TAT'nin Yapımında Karşılaşılan Mülkiyet Problemlerini Çözme Yöntemleri.....	191
3.1.25.	TAT'in Yapımında, Mülkiyetten Kaynaklanan Problemlerin Çalışmalara Etkisi.....	193
3.1.26.	TAT'nin Galeri İçerisine Alınmasıyla İlgili Çalışmalar.....	194
3.1.27.	TAİKUR'nın Altyapıyla İlgili Birimlerinde Harita İşleri Konusunda Uzman Teknik Eleman İstihdamı.....	195
3.1.28.	TAİKUR'nın Altyapıyla İlgili Birimlerinde Harita Mühendisi İstihdamı.....	196
3.1.29.	Altyapı Koordinasyon Merkezi Kurulmasına Yönelik Belediye Kanununda Düzenleme.....	198
3.1.30.	TAT Planlanırken Güzergâh Planlarının AYKOME'nin Onayından Geçmesi Durumu.....	199
3.1.31.	TAİKUR'un Birbirleri Arasındaki Ortak Karar Alma, Bilgi Alışverişi Konularında İletişim.....	199
3.1.32.	TAİKUR'un Birbirleri Arasındaki Veri/Bilgi İletişim Yolları.....	200
3.1.33.	EDMİM'nin İl Merkezinde Belediye Sınırları İçerisinde Şehir Şebekesini Yeraltına Alma Çalışması.....	201
3.1.34.	EDMİM'nin İl Merkezinde Belediye Sınırları İçerisinde Şehir Şebekesini Yeraltına Alma Çalışmalarında 3B Konum Bilgilerinin Elde Edilmesi.....	202
3.2.	AYKOME' ye Yönelik Olarak Uygulanan Anketlerle Elde Edilen Veriler.....	203
3.2.1.	Altyapı Çalışmalarında AYKOME'nin Gerekliliği.....	203
3.2.2.	AYKOME'nin Mevzuatta Belirtilen Görevini Yerine Getirmesi Durumu.....	204
3.2.3.	AYKOME'nin Görevini Yerine Getirememesinin Nedenleri.....	205
3.2.4.	AYKOME Tarafından Alınan Kararlara Uyulması Durumu.....	205
3.2.5.	AYKOME'ye Üye Olan Kamu Kurum ve Kuruluşlarının Yıllık Yatırım Programlarını Zamanında Vermesi Durumu.....	206

3.2.6.	AYKOME Bünyesinde Ortak Programa Alınan Altyapı Hizmetlerine Yönelik Altyapı Yatırım Hesabı Oluşturulması.....	207
3.2.7.	AYKOME'ye Üye Olan TAİKUR'nın Altyapı Yatırım Hesabına Kendi Paylarını Zamanında Ödemesi.....	208
3.2.8.	AYKOME'nin Belediyeden Bağımsız Bir Birim Olması Durumu.....	209
3.2.9.	AYKOME'nin Toplanma ve Karar Alma İlkesi ile İlgili Düşünceler...	209
3.2.10.	AYKOME'nin Teknik Altyapı Çalışmalarını Disipline Etmesi Durumu.....	210
3.2.11.	TAT Planlanırken Güzergâh Planlarının AYKOME'nin Onayından Geçmesi Durumu.....	211
3.2.12.	Yeni Yapılan veya Yenilenen TAT'nin 3B Konum Bilgilerinin Elde Edilmesi.....	211
3.2.13.	TAT'ne ait 3B Konum Bilgilerinin Ne Zamandan Beri Elde Edildiğine İlişkin Bilgiler.....	212
3.2.14.	TAT'nin Galeri İçerisine Alınmasıyla İlgili Çalışmalar.....	213
3.2.15.	Konumu Bilinmeyen Teknik Altyapı Tesislerinin Belirlenmesine Yönelik Altyapı Kurum ve Kuruluşlarıyla Ortaklaşa Yürütülen Çalışma.....	213
3.2.16.	AYKOME'ye Altyapı Kurum ve Kuruluşlarından ve Belediyelerden Düzenli Bilgi Akışının Sağlanması Durumu.....	214
3.2.17.	AYKOME ile TAİKUR Arasındaki Veri/Bilgi İletişim Yolları.....	215
3.2.18.	TAİKUR'nın Yaptıkları TAT'nin Konum Bilgilerinin Elde Edilmesinin Zorunluluğu ile İlgili AYKOME Tarafından Alınan Kararının Durumu.....	216
3.2.19.	AYKOME'nin Yetkilerinin Arttırılması ve Daha Fonksiyonel Olması Durumu.....	216
3.2.20.	TAT'nin Konum Bilgilerinin Elde Edilmesinde AYKOME'nin Son Onay Makamı ve Bilgilerin Toplandığı Merkez Olması Durumu.....	217
3.2.21.	AYKOME'nde Harita Mühendisliği.....	218
3.2.22.	AYKOME'nin Yetkilerinin Yeterliliği.....	219
3.3.	Yapılan Uygulamanın Değerlendirilmesi.....	220
4.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	221
5.	KAYNAKLAR.....	226
6.	EKLER.....	233
ÖZGEÇMİŞ		

ÖZET

Kentlerin çağdaşlığı ve gelişmişliği sadece üst yapı görünümüyle değil, aynı zamanda buna destek ve katkı sağlayan altyapı tesislerinin varlığı, kalitesi ve bunlara kolayca erişimi ile ölçülmelidir. Bir şehrin mevcut ihtiyaçlarına ve gelecekte alacağı profiline uygun üstyapıyla paralel altyapı çalışmaları yapılmadığı takdirde büyük sorunlarla karşılaşmakta ve bundan kent yaşamı olumsuz etkilenmektedir.

Ülkemizde yaşanan iç göçler ve nüfus artışı sonucu kentlerimiz düzensiz gelişmiş ve altyapı sorunlarıyla karşı karşıya kalmışlardır. Sınırlı doğal ve ekonomik kaynaklarla ve yöntemlerle bu sorunları çözmede yetersiz kalınmıştır. Ayrıca kentsel teknik altyapı tesislerine ait bilgilerin istenilen standartlarda olmaması sorunların giderek büyümesine neden olmuştur.

Kentlerde yaşayanlara çağdaş, hızlı ve sürekli altyapı hizmeti götürebilmek için kente ait sağlıklı, güncel ve ulaşılabilir bilgilerin olması ve altyapı bilgi sisteminin kurulması gerekmektedir. Ancak bu konuda çalışmalar olmakla birlikte bunların yetersiz olduğu anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada; Türkiye'deki teknik altyapı çalışmalarının durumu, kentsel altyapı hizmetlerini yerine getiren kurum ve kuruluşlarının konu ile ilgili çalışmaları ve yaşanan sorunlar araştırılmıştır. Özellikle büyükşehirlerde bulunan bazı teknik altyapı kurumlarının yapmış oldukları uygulamalar ve karşılaştıkları sorunlar yerinde incelemelerle tespit edilmiştir. Diğer taraftan, İl ve bazı İlçe Belediyeleri, Elektrik Dağıtım Müessese İl Müdürlükleri, Telekom İl Müdürlükleri, Büyükşehir Belediyeleri Su ve Kanalizasyon İdareleri ve Büyükşehir Belediyeleri Altyapı Koordinasyon Merkezlerine yönelik anket çalışması yapılmıştır. Anketle gelen bilgiler SPSS 10.0 istatistik programında değerlendirilip analiz edilmiştir. Ayrıca teknik altyapı tesislerini kapsayan saha çalışması sonucu elde edilen bilgiler ve diğer verilerle birlikte bir pilot bölgede, altyapı bilgi sistemlerine altlık olacak bir uygulama yapılmıştır. Bu uygulamada teknik altyapı tesislerinin haritaları oluşturulmuştur. Sonuç olarak, TAT'ne ait konumsal bilgilerin elde edilmesi ve 3B altyapı bilgi sistemi kurulmasının gerekliliği ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kentsel Altyapı, Kentsel Teknik Altyapı, Doğalgaz, 3B Kadastro, AYKOME, Anket, Konumsal Bilgi Sistemi, Altyapı Bilgi Sistemi.

SUMMARY

Urban Technical Infrastructure Facilities, Cadastre and The Organization of Its Applications in Turkey

The modernism and development of cities should be determined by not only land view but also existence, quality and reachable of the infrastructure facilities which is contributed and supported to the land view. Unless infrastructure works are applied in parallel with the current requirements and the future superstructure profile of the city, the serious problems can be available and result of this the city life is affected negatively. In our country, the result of internal migrations and population growth, our cities developed without planning and exposed to infrastructure issues. The limited natural and economical sources and ways was not enough to the solution of these issues. Also, since the information of technical urban infrastructure facilities are not as expected standards, the issues increase more and more. It is required that original, current and reachable information should be available and the infrastructure information system should be established in city for applying modern, fast and constant infrastructure facilities to people living in cities. Although some works are available, it is clear that those are insufficient.

In this study, it is searched that the condition of technical infrastructure works, the institutions works responsible for urban infrastructure facilities and the currency issues in Turkey. It is found out that the works applied by some of the technical institutions of infrastructure facilities and the current application issues especially in big cities. In addition to this, the questionnaire is applied according to some of the technical infrastructure institutions. The information based on the questionnaire is analyzed in the statistic program SPSS 10.0. Also, in a pilot district some works are applied depending on technical infrastructure based information system with the information and other data obtaining the result of the field works concerned about technical infrastructure facilities. In this study, the technical infrastructure facilities maps are produced. Conclusion, it is determined that obtain the spatial information of TAT and requirements of establishment of the 3D infrastructure information system.

Key Words: Urban Infrastructure, Urban Technical Infrastructure, Natural Gas, 3D Cadastre, AYKOME, Questionnaire, GIS, Infrastructure Information System

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1. Altyapının sınıflandırılması.....	6
Şekil 1.2. Kentsel teknik altyapı.....	7
Şekil 1.3. NGIS'in organizasyon yapısı.....	17
Şekil 1.4. Merkezi yapının oluşturulması.....	24
Şekil 1.5. İSKABİS – CAD uygulaması ile merkezi yapının yönetimi.....	25
Şekil 1.6. Atıksu iş sonu röleve projesinden kesit.....	28
Şekil 1.7. İSKİ'nin yapmış olduğu kamulaştırmanın yıllara göre dağılımı.....	30
Şekil 1.8. İSKİ'nin yapmış olduğu kamulaştırma harcamalarının (2005 yılı karne katsayısına göre) yıllara göre dağılımı.....	30
Şekil 1.9. Eğrikapı maksemi ve çıkış galerisi.....	34
Şekil 1.10. a) Uzun kemer, b) Mağlova kemeri.....	34
Şekil 1.11. a) Büyük bent, b) Kirazlı bent.....	34
Şekil 1.12. Kırkçeşme su galerisi ve muayene bacası.....	35
Şekil 1.13. Kırkçeşme su yolunun güzergâhından kesit.....	37
Şekil 1.14. İsmail Remzi tarafından yapılan bazı Üsküdar suyolları.....	39
Şekil 1.15. Atik Valide Cami şadırvanı.....	40
Şekil 1.16. Atik Valide su yolu güzergâhından kesit.....	41
Şekil 1.17. Su deposunun bulunduğu parselin şeklinin değişmeden önceki hali.....	44
Şekil 1.18. Plan değişikliğiyle vatandaşa hisselendirilen su deposu.....	44
Şekil 1.19. Sayısal hâlihazır harita ve bazı altyapı tesisleri.....	45
Şekil 1.20. Fotogrametrik sayısal hâlihazır harita.....	48
Şekil 1.21. BUSKİ altyapı bilgi sistemleri veri girişi iş akış şeması.....	51
Şekil 1.22. MGE programı ile verilerin girişinde operatörlerin yaptığı kaba hatalar....	52
Şekil 1.23. Bir mahalleye ait atık su boru sorgusu.....	53
Şekil 1.24. Kayseri uydu görüntüleri.....	55
Şekil 1.25. İçmesuyu, kanalizasyon ve yağmur suyunu içeren sayısal haritadan kesit...	57
Şekil 1.26. Türkiye'nin doğalgaz boru hatları güzergâhları.....	60
Şekil 1.27. Kaynaktan eve doğalgazın izlediği yol.....	70
Şekil 1.28. Doğalgaz kokulandırma ünitesi.....	71
Şekil 1.29. Doğalgaz bölge regülatörü.....	71

Şekil 1.30. Çeşitli altyapı hatları.....	72
Şekil 1.31. Doğalgaz hattının döşenmesi.....	72
Şekil 1.32. Tatbikat projesinden kesit.....	76
Şekil 1.33. As-built planından kesit.....	76
Şekil 1.34. Binalara ilişkin öznitelik bilgileri.....	78
Şekil 1.35. Doğalgaz haritasından kesit.....	82
Şekil 1.36. Doğalgaz haritası.....	84
Şekil 1.37. Sayısallaştırmadan bir görünüm.....	86
Şekil 1.38. Üç boyutlu gerçek dünya ve iki boyutlu gösterim.....	91
Şekil 1.39. a) Kızılay Meydanı, b) Tandoğan Kapalı Çarşısı	93
Şekil 1.40. a)Kızılay Meydanı mülkiyet haritası, b)Tandoğan Kapalı Çarşısı hâlihazır haritası.....	93
Şekil 1.41. a) Zafer Çarşısının mülkiyet haritasından kesit, b) Zafer Çarşısının üst görünümü.....	94
Şekil 1.42. a) Galata köprüsü, b) Eminönü Tramvay altgeçit, c) Aksaray yeraltı çarşı içi.....	95
Şekil 1.43. Yerebatan Sarnıcının bulunduğu bölgenin planı.....	96
Şekil 1.44. Yerebatan Sarnıcı.....	96
Şekil 1.45. Yerebatan Sarnıcının içi.....	97
Şekil 1.46. Yerebatan Sarnıcının kadastro paftasındaki durumu.....	98
Şekil 1.47. Yerebatan Sarnıcının bulunduğu yerin hâlihazır haritasından kesit.....	99
Şekil 1.48. Binbirdirek Sarnıcının bulunduğu bölgenin hâlihazır haritasından kesit.....	99
Şekil 1.49. Binbirdirek Sarnıcının içi.....	100
Şekil 1.50. Binbirdirek Sarnıcının kadastro paftasındaki durumu.....	101
Şekil 1.51. Binbirdirek Sarnıcının bulunduğu yerin fotoğrafları.....	101
Şekil 1.52. Bodrum Cami Sarnıcının bulunduğu bölgenin planı.....	102
Şekil 1.53. Bodrum Cami Sarnıcı dış ve iç görünümü.....	103
Şekil 1.54. Bodrum Cami Sarnıcının krokisi.....	104
Şekil 1.55. Aydıntepe yeraltı şehri.....	105
Şekil 1.56. Aydıntepe yeraltı şehrinin bulunduğu imar planı.....	106
Şekil 1.57. Londra’da çok amaçlı altyapı tesisleri tünelinin düzeni.....	115
Şekil 1.58. Paris teknik altyapı galerisi.....	116
Şekil 1.59. AYKOME’nin birimleri.....	120
Şekil 1.60. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Altyapı Koordinasyon Müdürlüğü’nün alt birimleri.....	122

Şekil 2.1. Anket gönderilen ilçe belediyeleri.....	131
Şekil 2.2. Türkiye’deki büyükşehir belediyeleri ve konumları.....	133
Şekil 2.3. Anketin kurumlara göre cevaplama dağılımı.....	138
Şekil 2.4. İl belediyelerine gönderilen anketlerin dağılımı.....	138
Şekil 2.5. Bazı ilçe belediyelerine gönderilen anketlerin dağılımı.....	139
Şekil 2.6. Büyükşehir belediyesi su ve kanalizasyon idarelerine gönderilen anketlerin dağılımı.....	140
Şekil 2.7. Büyükşehir belediyesi AYKOME birimlerine gönderilen anketlerin dağılımı.....	140
Şekil 2.8. TELEKOM il müdürlüklerine gönderilen anketlerin dağılımı.....	141
Şekil 2.9. Büyükşehir TELEKOM il müdürlüklerine gönderilen anketlerin dağılımı..	142
Şekil 2.10. Elektrik dağıtım müessese il müdürlüklerine gönderilen anketlerin dağılımı.....	142
Şekil 2.11. Büyükşehir elektrik müessese il müdürlüklerine gönderilen anketlerin dağılımı.....	143
Şekil 2.12. Çalışma bölgesi.....	144
Şekil 2.13. Kunduracılar caddesi.....	145
Şekil 2.14. Çalışma bölgesinin kadastro haritası.....	149
Şekil 2.15. Çalışma bölgesinin imar haritası.....	150
Şekil 2.16. Çalışma bölgesinin bina haritası.....	151
Şekil 2.17. Çalışma bölgesinin yol haritası.....	152
Şekil 2.18. Teknik altyapı hatları.....	153
Şekil 2.19. Elektrik tesisleri.....	153
Şekil 2.20. Telekom tesisleri.....	154
Şekil 2.21. Su tesisleri.....	154
Şekil 2.22. Kanalizasyon tesisleri.....	155
Şekil 2.23. Teknik altyapı tesislerinin 3B görünümü.....	155
Şekil 2.24. Uygulama bölgesinin 3B görünümü.....	156
Şekil 2.25. Kunduracılar caddesinin 3B görünümü.....	156
Şekil 2.26. Su kesintisinde etkilenecek binalar.....	157
Şekil 2.27. Elektrik kesintisinde etkilenecek binalar.....	158
Şekil 2.28. Üç katlı olan binaların görüntülenmesi.....	158
Şekil 2.29. Kazı alanına giren telefon hattının görüntülenmesi.....	159
Şekil 2.30. Kazıyla ilgili olarak yapılan hesaplamalar.....	160
Şekil 2.31. Kunduracılar caddesinin boyuna kesiti.....	161

Şekil 2.32. 12 nolu menholun bilgilerinin görüntülenmesi.....	161
Şekil 3.1. TAİKUR'nın sorumluluğundaki TAT'nin konum bilgilerinin varlığı.....	163
Şekil 3.2. TAİKUR'nın sorumluluğundaki TAT'nin konum bilgilerinin varlığı (BB).	163
Şekil 3.3. TAT'nin konumlarıyla ilgili bilgilerinin sunulduğu ortamlara göre dağılımı.....	164
Şekil 3.4. TAT'nin konumlarıyla ilgili bilgilerinin sunulduğu ortamlara göre dağılımı (BB).....	164
Şekil 3.5. TAT'ne ait koordinatların hassasiyeti.....	165
Şekil 3.6. TAT'ne ait koordinatların hassasiyeti (BB).....	166
Şekil 3.7. TAT' nin koordinatlarının bulunduğu ortam.....	166
Şekil 3.8. TAT'nin koordinatlarının bulunduğu ortam (BB).....	167
Şekil 3.9. Harita ve kroki şeklinde saklanan TAT'nin konum bilgilerinin araziye uygulanma imkânları.....	168
Şekil 3.10. Harita ve kroki şeklinde saklanan TAT'nin konum bilgilerinin araziye uygulanma imkânları (BB).....	168
Şekil 3.11. TAT'nin konum bilgilerinin harita ve kroki şeklinde sunulanların araziye uygulanamama nedenlerine ilişkin bilgiler.....	169
Şekil 3.12. TAT'nin konum bilgilerinin harita ve kroki şeklinde sunulanların araziye uygulanamama nedenlerine ilişkin bilgiler (BB).....	170
Şekil 3.13. Konuma ve haritaya dayalı olmadan yapılan altyapı çalışmalarında yaşanan sorunların durumu.....	170
Şekil 3.14. Konuma ve haritaya dayalı olmadan yapılan altyapı çalışmalarında yaşanan sorunların durumu (BB).....	171
Şekil 3.15. TAT'ni planlarken ve yerleştirilirken TSE'nin standartlarına uyulması.....	172
Şekil 3.16. TAT'ni planlarken ve yerleştirilirken TSE'nin standartlarına uyulması (BB).....	172
Şekil 3.17. TAT çalışmalarında TSE standartlarına uyulamamasının nedenlerine ilişkin bilgiler.....	173
Şekil 3.18. TAT çalışmalarında TSE standartlarına uyulamamasının nedenlerine ilişkin bilgiler (BB).....	173
Şekil 3.19. Yeni yapılan veya yenilenen TAT'nin 3B konum bilgilerinin elde edilmesi.....	174
Şekil 3.20. Yeni yapılan veya yenilenen TAT'nin 3B konum bilgilerinin elde edilmesi (BB).....	175
Şekil 3.21. TAT'ne ait 3B konum bilgilerinin ne zamandan beri elde edildiğine ilişkin bilgiler.....	176
Şekil 3.22. TAT'ne ait 3B konum bilgilerinin ne zamandan beri elde edildiğine ilişkin bilgiler (BB).....	176
Şekil 3.23. TAT'nin konum bilgilerinin elde edildiği koordinat sistemi.....	177

Şekil 3.24. TAT'nin konum bilgilerinin elde edildiği koordinat sistemi (BB).....	178
Şekil 3.25. TAİKUR'nın konumları bilinmeyen TAT'nin koordinat bilgilerinin elde edilmesine yönelik çalışmalar.....	179
Şekil 3.26. TAİKUR'nın konumları bilinmeyen TAT'nin koordinat bilgilerinin elde edilmesine yönelik çalışmalar (BB).....	179
Şekil 3.27. TAT'nin bakım ve onarımlarında konum bilgilerinden yararlanma oranı...	180
Şekil 3.28. TAT'nin bakım ve onarımlarında konum bilgilerinden yararlanma oranı (BB).....	181
Şekil 3.29. TAT'nin bakım ve onarımlarında konum bilgilerinden yararlanılamamasının nedenlerine ilişkin bilgiler.....	182
Şekil 3.30. TAT'nin bakım ve onarımlarında konum bilgilerinden yararlanılamamasının nedenlerine ilişkin bilgiler (BB).....	182
Şekil 3.31. Bakım, onarım ve arızalarda TAT'ne ulaşma yöntemleri.....	183
Şekil 3.32. Bakım, onarım ve arızalarda TAT'ne ulaşma yöntemleri (BB).....	184
Şekil 3.33. Yeraltı hatlarının yerüstü röper işaretlerinin varlığına ilişkin bilgiler.....	184
Şekil 3.34. Yeraltı hatlarının yerüstü röper işaretlerinin varlığına ilişkin bilgiler (BB).	185
Şekil 3.35. Teknik altyapı çalışmalarının ortak birimin koordinasyonunda yürütülmesi.....	186
Şekil 3.36. Teknik altyapı bilgi sistemi (TALBİS) kurulması çalışmaları.....	187
Şekil 3.37. Teknik altyapı bilgi sistemi (TALBİS) kurulması çalışmaları(BB).....	187
Şekil 3.38. Teknik altyapı bilgi sistemi (TALBİS) kurulamayışının nedenlerine ilişkin değerlendirmeler.....	188
Şekil 3.39. Teknik altyapı bilgi sistemi (TALBİS) kurulamayışının nedenlerine ilişkin değerlendirmeler (BB).....	189
Şekil 3.40. Kurulan TALBİS'nin hizmet verdiği alanlar.....	190
Şekil 3.41. Kurulan TALBİS'nin hizmet verdiği alanlar (BB).....	190
Şekil 3.42. Belediyelerde kurulan TALBİS'nin internet ortamında verdiği hizmetler...	191
Şekil 3.43. TAT'nin yapımında karşılaşılan mülkiyet problemlerini çözme yöntemleri	192
Şekil 3.44. TAT'nin yapımında karşılaşılan mülkiyet problemlerini çözme yöntemleri (BB).....	192
Şekil 3.45. TAT'nin yapımında, mülkiyetten kaynaklanan problemlerin çalışmalara olumsuz etkisi.....	193
Şekil 3.46. TAT'nin yapımında, mülkiyetten kaynaklanan problemlerin çalışmalara olumsuz etkisi (BB).....	194
Şekil 3.47. TAT'nin galeri içerisine alınmasıyla ilgili çalışmalar.....	194
Şekil 3.48. TAT'nin galeri içerisine alınmasıyla ilgili çalışmalar (BB).....	195
Şekil 3.49. TAİKUR'nın altyapıyla ilgili birimlerinde harita işleri konusunda uzman teknik eleman istihdamı.....	195

Şekil 3.50. TAİKUR'nın altyapıyla ilgili birimlerinde harita işleri konusunda uzman teknik eleman istihdamı (BB).....	196
Şekil 3.51. TAİKUR'nın altyapıyla ilgili birimlerinde harita mühendisi istihdamı.....	197
Şekil 3.52. TAİKUR'nın altyapıyla ilgili birimlerinde harita mühendisi istihdamı (BB).....	197
Şekil 3.53. Altyapı koordinasyon merkezi kurulmasına yönelik belediye kanununda düzenleme.....	198
Şekil 3.54. TAT planlanırken güzergâh planlarının AYKOME'nin onayından geçmesi durumu.....	199
Şekil 3.55. TAİKUR'nın birbirleri arasındaki ortak karar alma, bilgi alışverişi konularında iletişim.....	200
Şekil 3.56. TAİKUR'nın birbirleri arasındaki veri/bilgi iletişim yolları.....	201
Şekil 3.57. EDMİM'nin il merkezinde belediye sınırları içerisinde şehir şebekesini yeraltına alma çalışması.....	202
Şekil 3.58. EDMİM'nin il merkezinde belediye sınırları içerisinde şehir şebekesini yeraltına alma çalışmalarında 3B konum bilgilerinin elde edilmesi.....	203
Şekil 3.59. Altyapı çalışmalarında AYKOME'nin gerekliliği.....	204
Şekil 3.60. AYKOME'nin görevini yerine getirmesi durumu.....	204
Şekil 3.61. AYKOME'nin görevini yerine getirememesinin nedenleri (BB).....	205
Şekil 3.62. AYKOME tarafından alınan kararlara uyulması durumu.....	206
Şekil 3.63. TAİKUR'nın, AYKOME'ye yıllık yatırım programlarını zamanında vermesi durumu.....	207
Şekil 3.64. AYKOME bünyesinde altyapı yatırım hesabı oluşturulması.....	208
Şekil 3.65. TAİKUR'nın altyapı yatırım hesabına kendi paylarını zamanında ödemesi	208
Şekil 3.66. AYKOME'nin belediyeden bağımsız bir birim olması durumu (BB).....	209
Şekil 3.67. AYKOME'nin toplanma ve karar alması ile ilgili görüşler.....	210
Şekil 3.68. AYKOME'nin teknik altyapı çalışmalarını disipline etmesi durumu.....	210
Şekil 3.69. TAT planlanırken güzergâh planlarının AYKOME'nin onayından geçmesi durumu (BB).....	211
Şekil 3.70. TAT'nin 3B konum bilgilerinin elde edilmesi durumu.....	212
Şekil 3.71. TAT'ne ait 3B konum bilgilerinin elde edilme süresi.....	212
Şekil 3.72. TAT'nin galeri içerisine alınmasıyla ilgili çalışmalar (BB).....	213
Şekil 3.73. Konumu bilinmeyen teknik altyapı tesislerinin belirlenmesine yönelik altyapı kurum ve kuruluşlarıyla ortaklaşa yürütülen çalışma.....	214
Şekil 3.74. AYKOME'ye altyapı kurum ve kuruluşlarından ve belediyelerden düzenli bilgi akışının sağlanması durumu.....	215
Şekil 3.75. AYKOME ile TAİKUR arasındaki veri/bilgi iletişim yolları.....	215

Şekil 3.76. TAİKUR'nın yaptıkları TAT'nin konum bilgilerinin elde edilmesinin zorunluluğu ile ilgili AYKOME tarafından alınan kararın durumu.....	216
Şekil 3.77. AYKOME'nin yetkilerinin arttırılması ve daha fonksiyonel olması durumu.....	217
Şekil 3.78. TAT'nin konum bilgilerinin elde edilmesinde AYKOME'nin son onay makamı ve bilgilerin toplandığı merkez olması durumu.....	218
Şekil 3.79. AYKOME bünyesinde görev yapan harita mühendisi oranı.....	219
Şekil 3.80. AYKOME'nin yetkilerinin yeterliliği konusu durumu.....	219

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1.1. Kentsel altyapı tesisleri ve türleri.....	8
Tablo 1.2. NGIS projelerinin belediyelerle bağlantıları.....	18
Tablo 1.3. Sayısallaştırılan altyapı tesis haritalarının gelişim durumu.....	19
Tablo 1.4. Su şebeke uzunluğu.....	20
Tablo 1.5. Kanal şebeke uzunluğu.....	21
Tablo 1.6. İSKABİS'e girişı yapılan içmesuyu iş sonu (as-built) projeleri.....	26
Tablo 1.7. İSKABİS'e girişı yapılan atıksu ve yağmursuyu iş sonu (as-built) projeleri.....	26
Tablo 1.8. Üsküdar'ın büyük isale hatları.....	38
Tablo 1.9. BUSKİ teknik altyapı tesisleriyle ilgili veriler.....	54
Tablo 1.10. Doğalgaz ve LNG alımların ülkelere göre dağılımı.....	60
Tablo 1.11. Doğalgaz satışlarının sektörel dağılımı.....	61
Tablo 1.12. EPDK tarafından verilen doğalgaz dağıtım lisansları.....	64
Tablo 1.13. İGDAŞ doğalgaz istatistikleri.....	69
Tablo 1.14. EGO Doğalgaz İstatistikleri.....	80
Tablo 1.15. 14 AB Ülkesinin teknik altyapı tesislerine yönelik kadastro çalışmaları...	89
Tablo 1.16. Ankara Büyükşehir Belediyesine ait bazı yeraltı çarşıları.....	92
Tablo 1.17. İstanbul Büyükşehir Belediyesine ait yeraltı geçit ve çarşıları.....	94
Tablo 1.18. Paralel yerleştirmede teknik altyapı tesisleri arasındaki yatay en küçük aralıklar (m).....	108
Tablo 1.19. Kavşaklarda teknik altyapı tesisleri arasındaki düşey en düşük aralıklar (m).....	109
Tablo 1.20. Altyapı koordinasyon müdürlüklerinin bağlı olduğu birimler.....	123
Tablo 1.21. İzmir Büyükşehir Belediyesi 2004 yılı kazı miktarları.....	126
Tablo 1.22. İstanbul Büyükşehir Belediyesi AYKOME 2001 yılı altyapı yatırım hesabı.....	129
Tablo 2.1. Anket formu gönderilen kurumlar.....	130
Tablo 2.2. Anket formu gönderilen ilçe belediyeleri.....	131
Tablo 2.3. Belediyelerin türlerine göre dağılımı.....	132
Tablo 2.4. Belediyelerin nüfus gruplarına göre dağılımı.....	132
Tablo 2.5. Büyükşehir belediyelerinin Türkiye nüfusu içerisindeki yeri.....	134

Tablo 2.6.	Anketlerin kurumlara göre gönderilmesi ve cevaplandırılması dağılımı...	137
Tablo 2.7.	Bina katmanına ilişkin veri sözlüğü örneği.....	147
Tablo 2.8.	Katmanlar ve öznitelik bilgileri.....	148
Ek Tablo 1.1.	Su tesisleriyle ilgili sorumlu kurum, kuruluş ve yasal dayanakları.....	239
Ek Tablo 1.2.	Atıksu tesisleriyle ilgili yetkilendirilen sorumlu kurum, kuruluş ve yasal dayanakları.....	241
Ek Tablo 1.3.	Elektrik tesisleriyle ilgili yetkilendirilen sorumlu kurum, kuruluş ve yasal dayanakları.....	243
Ek Tablo 1.4.	İletişim tesisleriyle ilgili yetkilendirilen sorumlu kurum, kuruluş ve yasal dayanakları.....	244
Ek Tablo 1.5.	Petrol ve doğalgaz tesisleriyle ilgili yetkilendirilen sorumlu kurum, kuruluş ve yasal dayanakları.....	245
Ek Tablo 1.6.	Trafik tesisleriyle ilgili yetkilendirilen sorumlu kurum, kuruluş ve yasal dayanakları.....	246
Ek Tablo 1.7.	Tarihi altyapı tesisleriyle ilgili yetkilendirilen sorumlu kurum, kuruluş ve yasal dayanakları.....	247

SEMBOLLER DİZİNİ

ASKİ	: Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresi
ALBİS	: Alanya Belediyesi Kent Bilgi Sistemi
AYBİS	: ASKİ Altyapı Bilgi Sistemi
AYKOME	: Altyapı Koordinasyon Merkezi
BB	: Büyükşehir Belediyeleri
BOTAŞ	: Boru Hatları İle Petrol Taşımacılığı Anonim Şirketi
BR	: Bölge Regülâtörü
BUSKİ	: Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi
BÜBESKİ	: Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
DABS	: Doğal Gaz Altyapı Bilgi Sistemi
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
EDMİM	: Elektrik Dağıtım Müessese İl Müdürlükleri
EGO	: Ankara Elektrik ve Havagazı İşletme Müessesesi
EPDK	: Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
İGDAŞ	: İstanbul Gaz Dağıtım ve Ticaret Anonim Şirketi
İGABİS	: İGDAŞ Altyapı Bilgi Sistemi
İSKİ	: İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
İSKABİS	: İSKİ Altyapı Bilgi Sistemi
KASKİ	: Kayseri Su ve Kanalizasyon İdaresi
KAYBİS	: KASKİ Bilgi Sistemi
LNG	: Sıvılaştırılmış Doğalgaz
PE	: Polietilen Hat
SCADA	: Uzaktan Kontrol ve Veri Toplama Ünitesi (Supervisory Control and Data Acquisition)
SH	: Servis Hattı
TAİKUR	: Teknik Altyapı ile İlgili Kurum ve Kuruluşları
TAT	: Teknik Altyapı Tesisleri
TSE	: Türk Standardları Enstitüsü
UKOME	: Ulaşım Koordinasyon Merkezi

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Kentsel yaşamın temel gereksinimlerinden ve kalkınmışlık düzeyinin önemli parametrelerinden olan altyapı tesisleri ilk çağlardan günümüze kadar insanoğlunun önemli uğraş alanlarından biri olmuştur.

Hızlı bir yaşam ve çoğalma dönemi olan 20. yüzyılın II. yarısında insanlar diğer yaşam faktörlerinde olduğu gibi teknolojiyle birlikte çok daha fazla ısıtma, aydınlatma, iletişim ve suya ihtiyaç duymuştur (Aysev, 1974). Ancak ülkemizde hızlı ve düzensiz şehirleşmeyle birlikte artan altyapı ihtiyacı karşılanamamıştır.

Özellikle büyük kentlerde teknik altyapı yetersizliği, plan ve programsız yapılan proje tesis çalışmalarının kentte yarattığı tahribat ve bunun çirkin görüntüleri, bunların yanında can ve mal güvenliğini tehdit eden (gaz patlaması, su basması vb.) olaylar kentsel teknik altyapının önemini ortaya koymaktadır (Akçalı, 2000).

Çok dinamik gelişme, değişme ve yıpranma özellikleri olan teknik altyapı tesislerinin korunmasını, yaşatılmasını ve işletilmesini olumsuz yönde etkileyecek doğal ve doğal olmayan faktörler nedeniyle, daima kontrol, denetim ve gözetim altında olması gerekmektedir. Teknik altyapı tesislerine, gerektiğinde kolaylıkla ulaşılması, yerinin belirlenmesi, kullanıcılarla ilişkilendirilmesi, işletme aşamasında önemli bir gereklilik olmaktadır. Aynı şekilde, bu kapsamda genişleyen, yaygınlaşan tesis ağının ana tesis ile bağlılığının sağlanması, konum ve mülkiyet bilgilerinin güncel tutulması gerekmektedir (Haşal, 1997).

Dünya nüfusu son 40 yılda ikiye katlanmıştır. Büyüme oranı kırsal alanlarda düzenli bir şekilde artarken kentsel alanlarda üçe katlamıştır (Bergman, 1986). Ülkemizde 2005 yılında nüfusu 20.000'in üzerindeki 297 yerleşim biriminin toplam nüfusu 43.7 milyon, kentleşme oranı % 60.6 ve kentleşme hızı 2.1 olarak tahmin edilmiştir. Aynı yılda 3225 belediyede yaşayan nüfusun 62 milyona ve bu nüfusun toplam nüfusa oranının % 85.8'e ulaştığı tahmin edilmiştir (DPT, 2006). Artan kent nüfusuna bağlı altyapı isteklerini karşılamak, sınırlı olan doğal ve ekonomik ve karşılanması mevcut yöntemlerle zorlaşmıştır. Bu durumda, gelecekte nüfusu daha da artacak kentlerin yöneticilerini çok daha önemli görev ve sorumluluklar beklemektedir. Ayrıca küresel ısınmanın etkilerinin

hissedildiği günümüzde kent insanının içme ve kullanma suyunun sağlanması çok daha önemli hale gelmiştir.

Bir kentte insanca ve uygarca yaşayabilmek için; herkesin oturacağı çağdaş bir konuta, yeterince suya, elektriğe, kanalizasyona, temiz bir çevreye, doğal güzelliklere vb. gereksinim vardır. Bunun için siyasal ve ekonomik kararlar alacak, planlayacak ve bunları uygulatacak kent yöneticilerinin o kente ilişkin tüm bilgilere sahip olmaları gerekir (Alkış, 1994).

Ancak bu bilgiler; kentin yapısı gereği, farklı uzmanlık alanları içinde, sınırlı sayıda dağınık olarak bulunmaktadır. Geleneksel sistemler içerisinde bu veriler kağıt, indeks, kart vb. ortamlarda muhafaza edilmişlerdir. Bu klasik yaklaşım verilerin işlenmesi, depolanması, güncelleştirilmesi, analizi ve sunulması için yeterli olmamıştır.

Bir kentin teknik altyapısının (doğalgaz, elektrik, içmesuyu, atıksu, telefon vb.) kontrol altında tutulması, sorunların giderilmesi, planlamanın ve koordinasyonun sağlanması bakımından sağlıklı ve hızlı karar verilebilmesi mevcut sistem olanakları ile mümkün değildir. Bu gerçekler, “bilgi yönetimi” ve “yönetim düzenekleri” oluşturma gereğini ortaya çıkarmış, yerel yönetimlerin sorunlarını çözmek, kente sahip olmak için yöneticiler, kendilerine dönük olarak bilgi sistemlerini oluşturma gereğini duymuşlardır (Yomralıoğlu, 2006).

1.2. Problemin Tanımı

Ülkemizde hızlı nüfus artışı ve tarımdan kazanılan gelirin ailelere yeterli mali katkı sağlayamaması ve ekonomik dönüşüm vb. nedenlerden dolayı kırsal kesimden kentlere nüfus hareketi yaşanmaktadır. Halen bu hareketlilik devam etmekte olup uzun yıllarda süreceği beklenmektedir. Kentlere olan bu göç hareketi iyi yönetilememiş ve kentlere gelen insanlara merkezî ve yerel yönetimler tarafından iyi yaşam alanları geliştirilemediğinden kentlerde düzensiz ve plansız yerleşim alanları oluşmuştur. Bunun sonucunda, burada yaşayan insanlara düzenli ve yeterli kentsel altyapı getirilememiştir. Mevcut kullanılan altyapı taşıma kapasiteleri aşılarak altyapı sorunları ağırlaşmıştır (Akyol, 1995). Bütün bunlara günümüze kadar kentlerde altyapı tesisleriyle ilgili istenilen standartlarda konum bilgilerinin olmaması eklenince altyapı tesisleriyle ilgili sorun giderek daha da büyümektedir.

Günümüzde, özellikle büyükşehirlerde kent insanının artan altyapı ve diğer taleplerini karşılamak ve onlara daha iyi hizmet verebilmek için, kentsel arazilerin yüzeyi, yüzey altı ve yüzey üstü yoğun biçimde kullanılmaktadır. Bu yoğun kullanımın gelişen ve değişen teknolojiyle birlikte daha da artması beklenmektedir. Kentsel araziye daha iyi kullanabilmek için başta altyapı tesisleri olmak üzere bütün yapıların konum bilgilerinin, sözel bilgilerinin ve mülkiyetle ilişkili olan mülkiyet bilgilerinin elde edilmesi ve bilgi sisteminin kurulması önem kazanmaktadır.

Büyükşehirlerimizde ve diğer kentlerimizde teknik altyapı tesislerine ait, konum, nitelik ve fonksiyon bilgileri, genelde o bölgede çalışmış ve çalışmakta olan personelin bilgi ve belleklerinde saklanmaktadır. Bu nedenle tesislerin arıza ve onarım durumlarında, bu işlerden emekli olmuş ustaların bilgilerinden yararlanılması sık başvurulmuş bir yöntem olmaktadır. Teknik altyapı tesisleri ile ilgili güvenilir, doğru, grafik ve öznel bilgi ve belgelerinin, işletmecilerin elinde olmaması, bu tesislerin işletme faaliyetlerini güçleştirmekte, yapım maliyetlerini artırmakta; bu konularda kullanıcılardan gelen istek ve şikâyetler yöneticileri sıkıntılara düşürmekte; yöneticilerin günü kurtaracak, plansız-programsız yatırımlar ve harcamalar yapmalarına neden olmaktadır (Haşal, 1997).

Düzensiz yapılan altyapı tesisleri nedeniyle kişi ve kuruluşların yaptığı kazılar sonucunda önemli miktarda mal ve can kaybına sebep olunmaktadır. Örneğin, Bursa’da mevcut doğalgaz dağıtımını sağlayan BURSAGAZ’ın doğalgaz hatlarına 2005 yılı içinde kişi ve kuruluşlar tarafından yapılan 734 kazının, 386’sında doğalgaz hatlarına zarar verilmiştir. Bu zararın kuruma maliyeti 261.715 YTL’dir. Sadece bir ilde ve bir kurumda meydana gelen bu kayıp ülke geneline yayılırsa bu rakamın büyük boyutlara ulaşacağı görülür (İşitmezoğlu ve Türe).

Bu durum kentte yaşayanlara altyapı hizmeti veren kurum ve kuruluşlar arasında koordinasyonun sağlanamamasının varolan sorunları daha da arttırdığını göstermektedir. Bunun için sağlıklı bir veri altyapısının oluşturulması ve altyapı bilgi sistemi kurulması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

1.3. Çalışmanın Amacı

Kentsel yaşamın ve modern toplumsal yaşamın göstergelerinden biri olan kentsel teknik altyapı tesisleri, özellikle nüfusu hızla artmakta olan kentlerimiz için sorun olmaya devam etmektedir. Ayrıca teknolojinin gelişmesi ve artan ihtiyaçla birlikte teknik altyapı tesisleri nitelik ve nicelik yönünden de artmaktadır.

Günlük yaşantımızda halen cadde ve sokaklarda arızalanan su ve kanalizasyon borularını, aynı yolun sık sık farklı kurumlar tarafından kazıldığını görmekteyiz. Bunun sonucunda; yollar ulaşımına kapanmakta, çevre olumsuz etkilenmekte ve yaşam kalitesi düşmektedir. Bütün bunların temelinde altyapı çalışmalarında ihtiyaç duyulan konum bilgilerinin ve sözel bilgilerin, ya mevcut olmadığı ya da birçoğunun sağlıklı, güncel ve erişilebilir olmadığı görülmektedir. Bu yüzden arızalara geç müdahale edilmekte, sağlıklı planlama yapılamamakta ve çağdaş hizmet verilememektedir. Kentlerde yaşayanlara çağdaş altyapı hizmeti verebilmek için altyapı bilgi sisteminin oluşturulması konusunda altyapı hizmeti götüren kurum ve kuruluşların gayretleri olmakla birlikte, çok azında bu sistemin kurulduğu bilinmektedir. Ayrıca, kentlerde yaşayanlara altyapı hizmeti getiren kurum ve kuruluşlar arasında koordinasyonu sağlamak amacıyla 16 büyükşehir belediyesinde kurulan Altyapı Koordinasyon Merkezlerinin çalışmalarında da sorunlar olduğu görülmektedir. Büyükşehir belediyeleri dışındaki diğer şehirlerde ise bu merkez zaten bulunmamaktadır.

Bu çalışmada; ülkemizdeki altyapı çalışmalarının ne durumda olduğu, yaşanan sorunlar, kentsel altyapı hizmetlerini yerine getiren kurum ve kuruluşların yapmış oldukları teknik, hukuki, idari çalışmaların ve sorunların araştırılması amaçlanmaktadır. Ayrıca bir pilot bölgede altyapı bilgi sistemlerine altlık olacak bir uygulama çalışması yapılmıştır. Elde edilen bilgilerin ve yapılan uygulamanın ışığında öneriler getirilmiştir.

1.4. Metodoloji

Bu çalışmanın gerçekleşmesi sırasında aşağıdaki işlem adımları takip edilmiştir:

- Dünya’da ve Türkiye’de teknik altyapı hakkında literatür araştırılması,
- İstanbul, Ankara ve Bursa’da teknik altyapıyla ilgili kurum ve kuruluşlarda inceleme ve araştırma yapılması,

- Ülkemizdeki kentsel altyapı çalışmalarının mevcut durumunun analizi için kentsel altyapı kurum ve kuruluşlarına yönelik anket uygulaması,
- Kurumlarca doldurulup gönderilen anket sorularının değerlendirilip analiz edilmesi,
- Trabzon Belediyesi sınırları içerisinde bulunan Kunduracılar Caddesinde uygulamanın yapılması.

1.5. Tanımlar

Bu bölümde, tezde kullanılan bazı kavramlar tanımlanmıştır.

1.5.1. Kentsel Altyapı

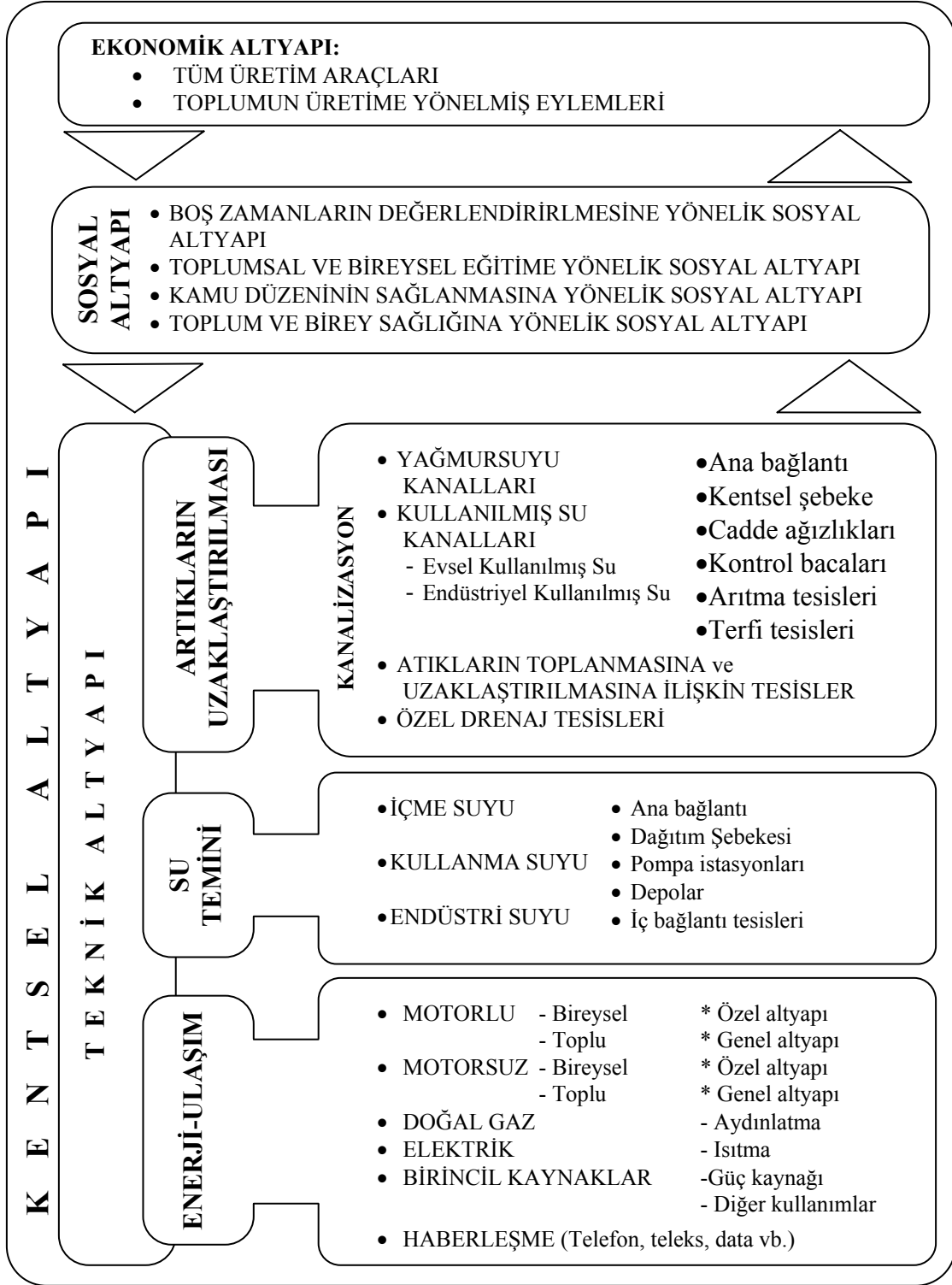
Kentsel altyapı, bir kentin fonksiyonunu görebilmesi, büyümesi ve gelişmesi için gerekli olan temel hizmetler, kolaylıklar ve gereçler olarak tanımlanır. Kentsel altyapı (Şekil 1.1)'de şematik olarak gösterilmiş olup, aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır (Açlar 2002):

- a. Ekonomik altyapı,
- b. Sosyal altyapı,
- c. Teknik altyapı.

Ekonomik Altyapı: Kişi ve toplum refahında, hedeflenen noktaya varabilmek için geliştirilen tüm davranış biçimlerini kapsar (Alkan, 1983).

Sosyal Altyapı: Kentsel veya kırsal, her türlü beşeri yerleşme biriminde oturan nüfusun, sosyal gereksinimlerini karşılayan ortak kullanım alanı ve yapılarıdır. Her türlü eğitim, kültür, eğlence, yönetim, güvenlik ve hizmet alanları ile yeşil alan ve açık alanlar o yerleşmenin sosyal altyapısını oluşturur (Alkan, 1983).

Bu çalışmada esas konu teknik altyapı kapsamında olduğu için bu kavram daha detaylı olarak ele alınmıştır.



Şekil 1.1. Altyapının sınıflandırılması (Alkan, 1983)

1.5.2. Kentsel Teknik Altyapı

İnsan yaşamına sağlık, kolaylık ve rahatlık kazandıran; kentsel yaşamın sürdürülmesini sağlayan ve kalitesini artıran elektrik, telefon, içme ve kullanma suyu, kanalizasyon, doğalgaz, vb. tesisler teknik altyapı tesisleri olarak adlandırılır (Şekil 1.2). Ülkenin kalkınma ve teknolojik gelişmesine paralel olarak, bu tesislerin sayısı ve türleri sürekli olarak artmaktadır. Yerleşim yerlerinin ayakta kalmasını ve yaşanılabilirliğini sağlayan bu tesisler; yerin yüzeyinde, altında ve üzerinde konumlandırılmaktadır.



Şekil 1.2. Kentsel teknik altyapı (Haack, 2004)

Türkiye'nin yakın gündeminde; merkezi ısıtma kanalları, yeraltı ulaşım tesisleri (metrolar, tüneller), radyo, televizyon ve bilgisayar ağı yeraltı kabloları, baz istasyonları, petrol ve doğal gaz boru hatları, trafik işareti ve aydınlatma tesisleri, yeraltı çarşıları gibi yeni bazı tesislerin mevcut kentsel alt yapı tesislerine eklenmesi de beklenmektedir (DPT, 2005).

1.5.3. Kentsel Teknik Altyapı Tesislerinin Sınıflandırılması

Kentlerin yaşam kalitesini artıran ve gelişmişlik göstergelerinden olan altyapı tesisleri, teknolojinin gelişmesiyle birlikte nicelik ve nitelik yönünden de sürekli artmaktadır (Tablo 1.1).

Tablo 1.1. Kentsel altyapı tesisleri ve türleri

Kentsel Altyapı	Türü
Yollar	Bulvarlar, caddeler, sokaklar, meydanlar, köprüler, metrolar, tüneller, teleferik hatları
Su Tesisleri	İçme ve kullanma suyu, su depoları, yangın söndürme sistemleri
Atık Tesisleri	Kanalizasyonlar, yağmur suyu kanalları, katı atık toplama istasyonları, bacalar
Elektrik Tesisleri	Elektrifikasyon, aydınlatma, trafik sinyalizasyon, reklâm panoları
İletişim Tesisleri	Telekomünikasyon tesisleri, baz istasyonları, TV kabloları, internet kabloları
Doğalgaz	Doğalgaz veya havagazı tesisleri
Boru Hatları	Petrol Boru Hatları, doğalgaz boru hatları, temiz su boru hatları
Trafik Tesisleri	Duraklar, tramvay hatları, teleferik tesisleri, yeraltı ve yerüstü otoparkları
Tarihi Altyapı Tesisleri	Eski yeraltı çarşıları, yeraltı yolları, sarnıçlar, su iletim kanalları, su kemerleri
Yeraltı Çarşıları vb. mekânlar	Yer altı kapalı çarşıları, metro ve geçit çarşıları, sığınaklar
Doğal Altyapı Tesisleri	Mağaralar
Diğerleri	...

Aşağıda kentsel teknik altyapı tesislerinden başlıcaları hakkında kısa bilgiler verilecektir.

İçmesuyu hatları: İnsanın yaşadığı her yerde içme ve kullanma suyuna ihtiyaç vardır. Eski medeniyetlerin su temini için ne büyük emekler sarfettiği tarihi yerleşim yerlerinin incelenmesinden anlaşılmaktadır. Örneğin, Orta Asya’da yaşayan Türklerin suyu, buharlaşmaya ve kirlenmeye karşı korumak için yeraltında açtıkları “karez veya kariz” adı verilen tünellerden akıttıkları bilinmektedir (Bıyık ve Tüdeş, 1994). Günümüzde su nakil hatları genelde yeraltına inşa edilmekte ve boru çapı, malzeme cinsi, bu hatları oluşturan ayrıntı noktaları, dirsekler, hat vanaları, vantuzlar, bağlantı noktaları, yangın vanaları, tapalar, vb. ile tanımlanırlar (Selvi ve Haşal, 1997).

Kanalizasyon ve Yağmursuyu Tesisleri: Binaların mutfak, banyo ve tuvaletlerinde oluşan pis sular, yağmur suları, endüstri suları ve sulu artıkları kanalizasyon tesisleri yardımıyla zararsız hale getirilir ve kent mekânından uzaklaştırılır. Kanalizasyon tesisleri, çevre sağlığı açısından önemli olan çok pahalı tesislerdir (Erkan, 1991). Bunlar,

muayene bacaları, parsel bacaları, dirsekler, bağlantı noktaları, boru çapı, malzeme cinsi, vb. ile tanımlanırlar (Selvi ve Haşal, 1997).

Elektrik Kabloları: Kentin aydınlatma, ısınma ve çok daha başka çeşitli amaçlarda kullanılacak elektrik enerjisini kente taşıyan, kentin belirli merkezlerinden kullanıcılara ulaştırılmasına yarayan iletim hatlarıdır. Elektrik enerjisinin yer üstünden de iletimi mümkün olmakla birlikte hem güvenlik hem de iletim hat ve tesislerinin daha uzun ömürlü kullanılabilmeleri bakımından, elektrik kabloları genellikle yeraltına yerleştirilmektedir (Erkan, 1991).

İletişim Hatları: Telefon, kablolu TV, telgraf vb. haberleşme hatları yeraltında ve yerüstünde inşa edilirler. Yeraltındaki hatlar, menholler, dirsekler, bağlantı notları vb. ile tanımlanırlar (Selvi ve Haşal, 1997).

Doğalgaz İletim Hatları: Doğalgaz nakil hatları yeraltında inşa edilirler, kontrol bacaları, redüksiyon, dirsekler, hat vanaları, havalandırma bacaları, evsel bağlantı noktaları vb. ile tanımlanırlar (Selvi ve Haşal, 1997).

Merkezi Isıtma Sistemi Kanalları: Türkiye'de henüz bulunmayan, ancak özellikle çevre sağlığı açısından ve daha ekonomik ısınma sağlanabilmesi bakımından yararlı bulunan ısı iletim kanallarıdır (Erkan, 1991).

Trafik İşaretleri ve Aydınlatma Tesisleri: Kent içi trafiğin düzenlenmesine yarayan trafik sinyalizasyonu tesisleri ile trafik işaretleri ve cadde, yol, meydanları aydınlatma kabloları da yeraltına yerleştirilen tesislerdendir (Erkan, 1991).

1.5.4. Yeraltı Kadastro

Yeraltı tesislerinin –ki bunlar bazen yer üstünden de geçebilirler- güzergâhlarının ve bütün yardımcı organlarının üç boyutlu konumlarının ve bunların mülkiyetle ilişkisi olanların mülkiyet durumunun belirlenmesi işlemlerine yeraltı kadastro denir (Tüdeş ve Bıyık, 1994). Yeraltı tesislerinin güzergâhlarının bilinmesi için yapılan ölçme ve haritalama çalışmalarına yeraltı kadastro denilmişse de bu işlemler tümüyle bir kadastro işlemi değildir. Ancak yer yer kadastro ile ilişkisi olması mümkündür. Fakat en önemlisi pek çok alanda ihtiyaç duyulan bu tesislerin üç boyutlu konum bilgilerinin güncel, doğru ve kolay ulaşılabilir olmasıdır.

Yeraltı hatlarının tamamının kadastro ile ilgisi olmasa bile, bunların üç boyutlu konum bilgilerinin belirli bir kurum tarafından veya ilgili kurum ve kuruluş tarafından elde

edilmesi ve bilgi sistemlerinin oluşturulması gerekir. Elde edilen bilgiler kalabalık nüfuslu belediyelerde oluşturulacak Altyapı Koordinasyon Merkezlerinde (AYKOME) toplanmalıdır. Bu bilgilere ihtiyacı olanlar, bu merkezden ilgisine göre yararlanmalıdırlar (Tüdeş ve Bıyık, 1994).

Yeraltı tesisleri kadastro çalışmaları, kadastro bitirilmiş çeşitli Avrupa ülkelerinde, kentlerden başlatılarak yaygınlaştırılmıştır. Derleme planlaması ile başlayan bu çalışmalar, ülke ölçme ve haritalama sisteminin ayrılmaz bir parçası halinde teknolojik ilerlemeye uygun olarak sürdürülmüştür. Çıkarılan yasa ve yönetmeliklerle teknik altyapı tesislerinin ölçülmesi ve planlarının yaşatılması sağlanmış; pafta boyutları, içerikleri, kullanılacak işaretler değişmez ölçüte bağlanmıştır (Ülger, 1988).

Ülkemizde bazı şehirlerde yeraltı tesisleri kadastro çalışmaları yapılmaktadır. Ancak ülke genelinde henüz bu çalışmalar istenilen seviyede değildir. İstanbul Belediyesi İETT Genel Müdürlüğü tarafından 1970 yılında, kendi tesislerini yeterince tanımak amacıyla, bunları 1/500-1/1000 ölçekli haritalar üzerine işlemeye karar verilmiştir. Daha sonra da İETT Genel Müdürlüğü'nün öncülüğünde "Türkiye Kurumlararası Yeraltı Hatları Kadastro Araştırma ve Koordinasyon Kurulu" teşkil edilerek bir süre konu tartışılmış fakat sonunda yasal bir düzelemeye gidilmesi ve çalışmaların başlatılması temin edilememiştir. II. Beş Yıllık Kalkınma Planından sonra 1974 yılından itibaren plan kapsamına alınan yeraltı kadastro için 1990 yılında, bu bilgilerin kurulacak Harita Kadastro Bilgi Sistemi içinde bir alt sistem olarak yer alması planlanmıştır (Tüdeş, Bıyık, 1994).

2001- 2005 dönemini kapsayan VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı Harita, Tapu Kadastro, Coğrafi Bilgi ve Uzaktan Algılama Sistemleri Özel İhtisas Komisyonu raporunda ise, yeraltı haritaları yapımına başlanması ve öncelikle bu konuda standartlar belirlenmesi, denemeler yapılması, daha sonra da üretilen bilgilerin Kadastro Bilgi Sistemine uyarlanması politik hedef olarak belirlenmiştir (DPT, 2005).

1.5.5. İrtifak Hakları

İrtifak hakları, mülkiyet hakkından sonra gelen ve Tapu Siciline tescili gereken sınırlı aynî haklardır. Bu haklar sahiplerine mülkiyet hakkının sağladığı bütün hak ve yetkileri sağlayamazlar, sadece sınırlı yetkiler sağlarlar. Bunlar taşınmaz üzerinde kullanma ve yararlanma yetkileridir. İlişkin bulundukları taşınmazlarda, taşınmaz

malikinin hak ve yetkilerini daraltırlar (Karagöz, 1995). İrtifak hakları Medeni Kanunun 779-838 maddelerinde düzenlenmiştir.

Taşınmaz lehine irtifak hakkı; bir taşınmaz üzerinde, diğer bir taşınmazın lehine konulmuş bir yük olup, yüklü taşınmazın malikini mülkiyet hakkının sağladığı bazı yetkileri kullanmaktan kaçınmaya veya yararlanan taşınmaz malikinin yüklü taşınmazı belirli şekilde kullanmasına katlanmaya mecbur kılar (MK, md. 779).

İrtifak hakları üçe ayrılmaktadır:

- a. Aynî (arzî) irtifak hakları,
- b. Kişisel irtifak hakları,
- c. Muhtelif irtifak hakları (Karagöz, 1995).

İrtifak hakkının kurulması için Tapu Kütüğüne tescil şarttır. Bu hakkın kazanılmasında ve tescilinde, aksi öngörülmüş olmadıkça taşınmaz mülkiyetine ilişkin hükümler uygulanır.

İrtifak hakkının zamanaşımı yoluyla kazanılması, ancak mülkiyeti bu yolla elde edilebilecek taşınmazlarda mümkündür (MK, md. 780).

İrtifak hakkının kurulmasına ilişkin sözleşmenin geçerli olması, resmi şekilde düzenlenmesine bağlıdır (MK, md. 781).

1.5.6. Konumsal Bilgi Sistemleri

Konumsal bilgi sistemleri, coğrafi nesnelerin sadece koordinat değerleri ile değil, aynı zamanda öznitelik bilgileri ile de tanımlanmasını konu alan bir bilgi sistemidir. Bu sistemlerin en önemli özelliği, herhangi bir nesnenin mutlak surette koordinat bilgisi (grafik bilgi) ile tanımlanması ve bunun yanı sıra, o nesnenin özelliklerini açıklayan alfa-sayısal (grafik-olmayan) yani metinsel bilgilerin de var olmasıdır. Bilgisayar teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak, grafik ve grafik-olmayan bilgiler bir veri tabanı sistemi içerisinde ilişkilendirilmiş ve sonuçta yeni bilgi sistemleri uygulamaları ortaya çıkmıştır (Yomralıoğlu, 2000). Konumsal bilgi sistemleri özelliklerine ve kullandıkları veri tiplerine göre dört ana grupta toplanmaktadır (Yomralıoğlu, 1994);

1. Çevresel Bilgi Sistemi,
2. Altyapı-Mühendislik Bilgi Sistemi,
3. Kadastral Bilgi Sistemi,
4. Sosyo-Ekonomik Bilgi Sistemi.

Günümüzde hızla büyüyen ve gelişen kentlerimizde kentleşmenin takibi ve kontrolü, altyapı ve üstyapı yatırımlarının optimum, ekonomik ve en iyi koşullarda yerine getirilmesi, kentin bugününü ve yarınına yaşayacak insanların ihtiyaçlarının tespiti, planlaması ve karşılanabilmesi için konumsal bilgi sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır (Baz, 1999).

1.5.7. Teknik Altyapı Bilgi Sistemi

Teknik altyapı bilgi sistemi, “tüm teknik altyapı donatılarını ve bunlardan yararlanan aboneleri de içine alan tesisleri coğrafi bilgi teknolojilerinin olanaklarından yararlanarak yönetmek” olarak tanımlanabilir (Akçalı, 2000).

Bilgisayar destekli haritacılık ve tesis yönetimi olarak da adlandırılan altyapı bilgi sistemi, petrol boru hatları, telekomünikasyon, ulaşım ve yeraltı tesisleri gibi mühendislik ve altyapı tesislerinin yönetilmesi amacıyla kullanılır. Bir altyapı bilgi sistemi sayesinde altyapı tesislerine ilişkin taleplerin tahmin edilmesi, gelişmenin planlanması, sürdürülebilirlik için gerekli teçhizatın konuşlandırılması ve servis bağlantılarının sağlanması mümkün olur (Derby, 1998).

Kamu ve özel altyapı tesisleri işletmecilerinin altyapı bilgileri ve tesis yönetimine ilgilerinin geniş bir perspektifte ele alınmasının nedeni; altyapı inşaatları için çok büyük harcamalar yapılması ve altyapı ağlarının kurulmasında işlerin çok ağır olmasıdır. Bu nedenle coğrafi bilgi teknolojileri elektrik, gaz, içme suyu, atık su ve telefon tesislerinin üretim kazançları açısından çekici olmuştur. Ayrıca aboneleri bilgisayar destekli haritalardan ve tesis yönetimi sistemlerinden yararlandırılmak üzere geliştirilmiştir.

Coğrafi bilgi yönetimi teknolojisinin teknik altyapı tesisleri konusundaki en bilinen yararı, harita üretimi ve tesis envanterinin oluşturulmasıdır (Akçalı, 2000).

1.6. Dünya’da Teknik Altyapı Uygulamaları

Bu bölümde, elde edilen bilgiler kapsamında dünyadaki bazı teknik altyapı uygulamaları hakkında bilgiler verilecektir.

1.6.1. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’nde Altyapı Uygulamaları

Amerika’da altyapı hizmetlerinde AM/FM (Bilgisayar destekli harita üretimi/Tesis yönetimi) uygulamaları 1970’li yılların ortalarında başlamıştır. Wisconsin Halk Servisi (WPS) 12.500 mil² alana yayılan gaz ve elektrik hizmetleri için bir Coğrafi Sistemler Şirketi (GSC= Geographic Systems Corporation) Mainfram’de çok geniş uygulama alanlı GIS geliştirmiş olup, bunu diğer şirketlere pazarlamaktadır. Sisteme 1981’de başlanmış, network dağılımı 1992’de tamamlanmıştır (Alkış, Z., 1994). Sistemin toplam bedelinin 5.4 milyon dolar olması beklenmektedir (Akçalı, T., 2000).

Portland General Electric (PGE) şirketi 1979’da AM/FM sistemine geçmiş ve veri dönüşümü de 1985’de tamamlanmıştır. Bugün PGE grafik ve grafik olmayan verileri bütünleştirerek hizmetlerinde GIS kullanılmaktadır.

Florida Ulusal Telefon Şirketi ülkede ilk GIS uygulayıcı olmuştur. GIS uygulamalarına 1982’de başlanmış ve 65000 paftadan veri dönüşümü 1986’da tamamlanmıştır. Batı Virginia, Kuzey Carolina, Massachusetts, Charlotte, Detroid ve Hartford gibi eyaletlerde de gaz, elektrik ve su hizmetlerinde AM/FM sistemleri geliştirilerek GIS kullanılmaya başlanmıştır.

305 mil² alanda 1 milyon müşteriye hizmet veren Denver Su Dairesi de 1988’de GIS oluşturularak rezerv su hesaplamaları, network analizleri, plan ve profil çizimleri yapmaktadır. Yerel altyapı hizmeti veren şirketler GIS network uygulamalarında genellikle ARC/INFO yazılımı kullanılmaktadır (Alkış, 1994).

1.6.2. ABD/Güney California Gaz Şirketi

Müşteri hacmi 4.5 milyon kişi olan şirket, 23.000 mil² den daha büyük alanda sayısal harita ve coğrafi bilgi teknolojilerinden yararlanmaktadır. Şirket bütün Güney ve Merkez Kaliforniya’ya hizmet veren doğalgaz dağıtım ve pazarlama servisidir. Bu Kuzey Amerika’daki en geniş gaz dağıtım hizmetidir. Servis bölgesi içinde 531 kent ve kasaba

vardır. Abonelerin gaz gereksinimlerini 43.000 mil uzunluktaki gaz hatları sağlar (Akçalı, 2000).

1.6.3. Almanya/Stuttgart Kenti Altyapı Uygulamaları

Almanya’da genel planlama amaçları doğrultusunda topografik bir veritabanının oluşturulması amacıyla başlatılan ve adı Amtliche Topographisch Kartographische Information Systems sözcüklerinden türetilen ATKIS projesi 1988 yılında başlamış birçok batı eyaleti için 1995 yılında doğu eyaletleri için ise 1997 yılında bitirilmiştir. Stuttgart kentinde, 1990 yılında tüm belediyeyi kapsayan "Coğrafi Teknik Bilgi Sistemi" (GTIS) Projesi tasarlanmıştır. Bu projeye göre, geliştirilecek uygulamalar şunlardır:

- Sayısal temel haritaların, Ölçme Dairesi'nce 1999 yılına kadar tamamlanması ve güncelleştirilmesi,
- Sayısal kanalizasyon kadastrosunun, İnşaat Mühendisliği Dairesi'nce hazırlanması ve güncelleştirilmesi,
- Sayısal boru kadastrosunun, Stuttgart Genel Altyapı Şirketi'nce (TWS) hazırlanması ve güncelleştirilmesi,
- Sayısal kirlilik haritasının, Çevre Koruma Dairesi'nce hazırlanması ve güncelleştirilmesi,
- Sayısal ağaç kadastrosunun, Parklar Dairesi'nce hazırlanması ve güncelleştirilmesi.

Daha sonra adını Automatisierung der Liegenschafts Karte sözcüklerinden alan ALK sistemi, sayısal ölçüm kayıtlarının bir arazi bilgi sistemi oluşturmak üzere kullanıldığı ve tüm ülke için 2010 yılında bitirilmesi beklenen 40 yıllık bir program hazırlanmıştır. Buna göre, mülkiyet verilerini tek bir parsel numarası ile ilişkilendirerek öznitelik veritabanı oluşturulmaktadır. Bu alt sistem birçok Alman eyaletinde tamamıyla oluşturulmuş olup tapu belgelerinin verilmesinde kullanılmaktadır (Geymen, 2006).

1.6.4. Avusturya’da Altyapı Uygulamaları

Avusturya’da Vorarlberger altyapı kuruluşu tarafından (Die Vorarlberge Kraffwerke AG) 1987 yılında veri tabanı hazırlıkları yapılmış, 1990’lı yıllardan itibaren de elektrik, gaz, su, kanalizasyon ve merkezi ısıtma hatlarına ait grafik verilerin sayısallaştırma işlemleri başlatılarak, kent bilgi sistemine yönelik bazı kentlerde sayısal veri toplama işi

tamamlanmıştır. Viyana (Wiengas), Salzburg, Klagenfurt, Linz vb. kentlerde her kurum belli standartlarda kendi CBS'ni kurmuştur (Türabi, 1998).

1.6.5. Çin/Şanghay'daki TELEKOM Uygulamaları

Çin'in ekonomik ve finansal merkezi olan Şanghay, Çin'de reform ve açık kapı politikasında önemli bir penceredir. Hızla büyüyen ekonomi ve hızlı sosyal gelişim ile TELEKOM istekleri günden güne artmaktadır. TELEKOM, bu ekonomik gelişmelerin hızla büyüyen alanlarından biridir. Hızlı gelişim ve aşırı pazar isteklerini karşılamak için Şanghay TELEKOM, üç temel sorunun çözümüne gereksinim duymuştur:

- TELEKOM haritalarının saklanması, bulunması, bölünmesi ve güncellenmesi,
- TELEKOM projeleri için hızlı, kaliteli ve verimli düzeltmelerin yapılması,
- TELEKOM tesis yönetim kapasitesinin faydalı kullanılması (Xiaochun and Shengqiang, 1998).

Bu sorunların çözümüne yönelik olarak CBS uygulamaları başlatılmıştır.

70.000'in üzerinde çeşitli ölçek ve tipte kablo haritaları, optik fiber haritaları, boru hatları ve temel haritaları bulup yerine getiren ve yönetme yeteneği olan "Harita ve Dokümantasyon Yönetim Sistemi" kurulmuştur. Sistemin amacı, arşivde bulunan haritaları ve yeni elde edilen haritaları bilgisayar ortamına aktarmaktır. Bu sistemin avantajları şunlardır:

1. Harita bulma ve kayıt arşiv odaları için hız içirme,
2. Haritaların eskimesini engellerken günlük kullanım sağlama,
3. Farklı insanlar tarafından her bir haritanın kullanımının paylaşımı,
4. Haritaların güvenliği için acil bir durumda hızlı yeni yerlerin bulunması.

Arka plan olarak hatlar ya da boru hatlarının alınan görüntü haritalarının tasarımı için AUTOCAD ile birlikte ARC/INFO GIS yazılımı kullanılmıştır. Sisteme girilen boru hatlarının öznitelik verileri şunlardır:

- Boru modelleri (D63-Fe, CD, DG, 1,5*0,9*1,2...)
- Boruların kapasiteleri (6-manhole, 18- manhole)
- Yol yüzeyleri (asfalt, çimento, yan yol..)
- İnşaat modları (inşa etmek, yenilemek) (Xiaochun and Shengqiang, 1998).

1.6.6. Hong Kong Elektrik Şirketi Altyapı Uygulamaları

Bir milyon müşterisi olan Hong Kong Elektrik Şirketi tesis yönetimi ve haritacılıkta geniş bir otomasyona sahiptir. Sistemdeki modeller hem şema hem de harita formatındadır. Şirketin planı iletkenlik, yüksek voltaj, düşük voltaj, telefon rehberi ve lambalar gibi farklı sınıflarda bölümlendirilmiştir.

Hong Kong'u kapsayan temel haritalar, çeşitli sınıflardaki elektriksel ve elektriksel olmayan özelliklere kadar tüm verileri içerir. Haritadaki hatlar ve semboller, şirketin iletim ve dağıtım sisteminin veri tabanındaki grafik olmayan verilere bağlanmıştır. Kullanıcı şube, kablo, trafo, elektrik direği gibi her tesisat için şematik bir gösterimi ya da ilgili bir haritayı görebilir. Tüm devreler hakkında bilgiler alınabilir. Sistem, yönetimin ve mühendislerin büyük bir devreyi analiz etmelerine izin verir.

Hong Kong Elektrik'te üç kullanıcı bölümü vardır:

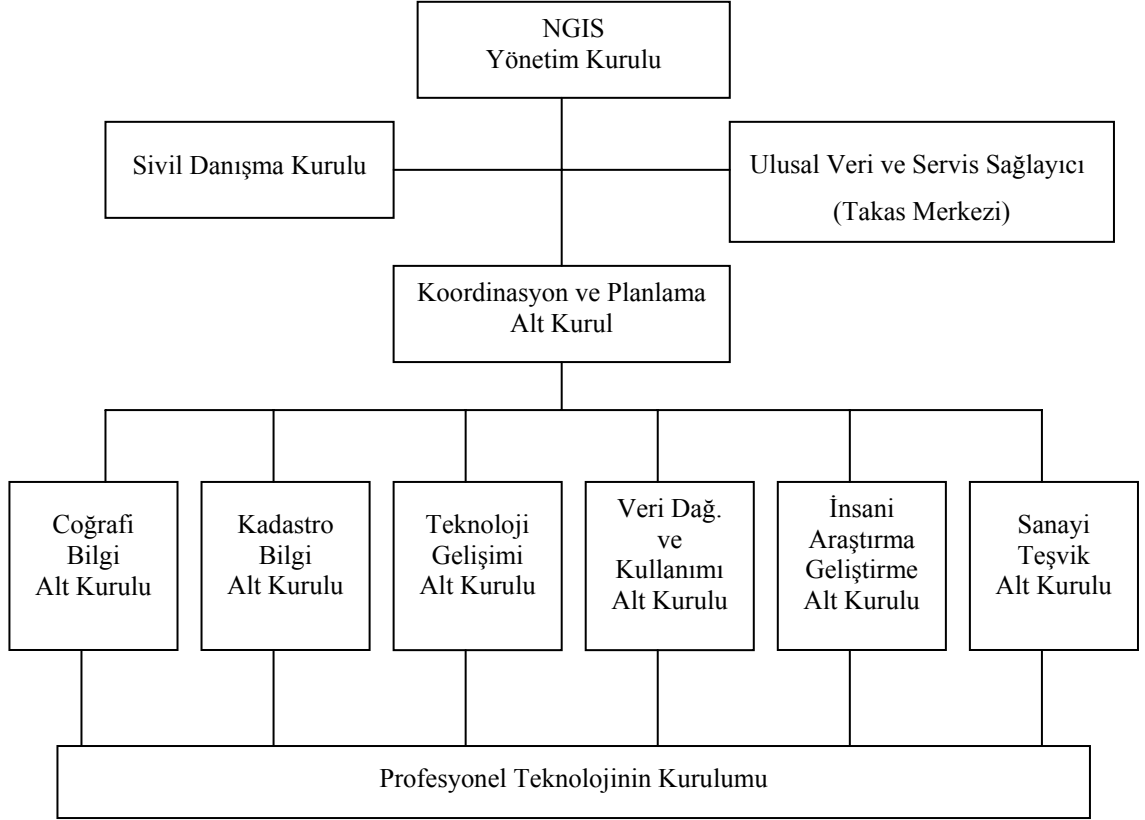
- Taşıma ve dağıtım bölümleri,
- Geliştirme ve planlama bölümleri,
- Proje bölümleri.

Bu bölümlerde tesis yönetimi, planlama, yeni planlar, ayrıntı raporları ve devre analizleri uygulama alanları görülmektedir (Akçalı, 2000).

1.6.7. Kore'de Altyapı Uygulamaları

Kore'de, şehirde yaşayanların yoğunluğunun ciddi boyutlara ulaşması ve ihtiyaçlarının gelişmesiyle birlikte, temel altyapı tesisleri ve şehir mekânlarının verimli yönetilmesi, bunlar hakkında sağlıklı kararlar verilebilmesi ve çoğu bilgilerin hızlı toplanıp analiz edilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Hükümet, NGIS Master Planı kapsamında yönetim komitelerini organize ederek, hükümetteki her bir bölüm, belediye ve kuruluşlar CBS kurabilir, işletebilir ve ilerletebilir hale gelmiştir (Şekil 1.3) (Yun-Soo and June-Hwan, 2002).

1992'den bu yana yerel yönetimlerin işleri orta ve uzun dönem master planlarına göre yerine getirilmiştir. Merkezi Hükümet, şehirlerde yaşanan gaz patlaması kazalarından sonra ve coğrafi bilgi yöntemleri için teknoloji geliştirmiştir.



Şekil 1.3. NGIS’ in organizasyon yapısı

NGIS master planı 1995 Mayıs ayında kurulmuş ve birinci adımı 2000 yılında tamamlanmıştır. İkinci NGIS master planı ise 2000 yılında kurulmuştur. NGIS master planı dışında temel proje doğrudan ve dolaylı olarak belediyelerle ilgilidir (Tablo 1.2).

50 belediye bu proje için kendi bütçelerini düzenlemişlerdir. Belediyeler yol, su ve kanalizasyon gibi sayısal altyapı haritaları, sayısal topografik haritalar ve kent bilgi sistemlerinin gelişmesine ek olarak arazi yönetimi için bilgi sistemlerinin gelişmesini sağlayacak projeyi yürütmüşlerdir (Yun-Soo and June-Hwan, 2002).

Sayısal altyapı tesis haritaları için yapılan planlar su ve atıksu boru hatları, gaz boru hatları, elektrik hatları, haberleşme, petrol hatları ve ısı hatları gibi yedi tesis içindir. Projenin amacı, su ve atık su boru hatlarının sayısal ortamda ilişki kurulmasıdır (Yun-Soo and June-Hwan, 2002).

Tablo 1.2. NGIS projelerinin belediyelerle bağlantıları

Projenin Adı	Projenin Ayrıntıları	Kaynaklar	Dönem
Sayısal Topografik Harita Planı	1/5000 ölçekli topografik Harita (79 şehir)	Hükümet: belediye = 50 : 50	1995-2000
	1/5000 ölçekli topografik Harita (ulusal)	hükümet: yatırım müesseseleri= 50:50	1995-1998
	1/2500 ölçekli topografik Harita (ulusal)	Hükümetin görevi %100	1996
Dijital Tematik Haritalar Planı	Arazi kullanım, topografik kadastral, yönetim, şehir planlama, yol ağları ve geleneksel arazi kullanım haritaları	Ücretleri Hükümet / belediye / halk müesseseleri karşılıyor	1998-2000
Sayısal Altyapı Tesisleri Planı	19 şehirdeki su ve atıksu boru hatları, elektrik kabloları, haberleşme, gaz boru hatları, ısı hatları ve petrol boru hatları(2001' e kadar ki kısım için)	Ücretleri Hükümet / belediye/ müesseseler karşılıyor	1997-2001
CBS deki Teknolojik Gelişme Projesi	Uygulama teknolojilerinde ve öz teknolojide gelişmeler 1. evre: 1999 a kadar temel teknoloji 2. evre 2003 e kadar teknoloji gelişiminin kapasitesi	Ücretleri Hükümet / özel sektör karşılıyor	1995-2003
CBS' deki İnsan Kaynakları Geliştirme Projesi	Kısa ve uzun dönem profesyonel insan gücü	Ücretleri Hükümet Karşılıyor	1996-2000
CBS' de standartlaştırma Projesi	Konumsal bilgi veritabanının uluslar arası standartlar dönemine ayarlanması	Ücretleri Hükümet karşılıyor	1995-2000
Sayısal Kadastral Harita Projesi	Mevcut kadastral haritaların adım adım sayısallaştırılması	Ücretleri Hükümet / belediye karşılıyor	1998-2000
Altyapı Tesisleri Pilot Projesi	Altyapı tesislerinin geliştirilen pilot projesinin yerine getirilmesi	Ücretleri Hükümet karşılıyor	1996-1997
CBS' nin geliştirilmiş kullanıcı sistemleri projesi	Arazi, toprak, orman, yeraltı suları ve topografya gibi CBS' nin kullanıcı sistemlerinin yerine getirilmesi	Ücretleri Hükümet / belediye karşılıyor	1998-2001
CBS Geliştirme Araştırma Halk Desteği	Araştırma desteklerinin yerine getirilmesi	Ücretleri Hükümet karşılıyor	1995-2000

2000 yılının Ağustos ayında geliştirilen tesislerin durumu bakımından 79 belediyede yönetilen su boru hatlarında amaçlanan toplam miktar 97.946 km dir. Bunlardan 35.014 km'si geliştirilmiştir. 59.532 km olan atık su boru hatlarının ise 15.250 km'si geliştirilmiştir (Tablo 1.3).

Özellikle her belediye servis yönetim ve iş yönetim etkilerini ilerletmek için şehirlerde mevcut bulunan su ve atıksu boruları, sokak ve ulaşım gibi temel tesislerin yönetiminde CBS sistemlerini geliştirmişlerdir.

Tablo 1.3. Sayısallaştırılan altyapı tesis haritalarının gelişim durumu

Tesisler	Toplam Uzunluk (Km)	Sayısallaş. Uzunluk (Km)	Sayısallaştırılan Altyapı Tesislerinin Gelişim Durumu					Harita Dönemi
			Uzunluk (Km)	Oran	Fiyat	Kapladığı Alan	Çizim Numarası	
Su Boruları	97946,0	89411,0	35014,2	39,2	45052	2197,71	14274	91-
Atıksu Boruları	59532,2	56296,2	15250,0	27,1	16549	2274,47	9874	90-
Bölgesel Su	2076,7	1968,7	605,6	30,8	5027	64,56	-	96-2003
Gaz Boruları	1955,0	1955,0	1482,0	75,8	1700	-	2048	99-2003
Bölgesel Gaz	16629,9	16559,2	12932,6	78,1	33967	-	33711	99-2000
Elektrik Hatları	14920,0	14920,0	405,0	2,7	7178	-	8954	91-2000
Haberleşme	111545,0	111545,0	111545,0	100		-	43979	99-2000
Petrol Boruları	920,0	827,0	0	0	0	0	0	87-99
Isı Boruları	2258,0	1636,0	1512,0	92,4	175	462	-	-
TOPLAM	307782,8	294108,1	178746,4	60,6	109648			99

Sayısal yeraltı haritaları için planlar yürütülmüştür. Yeraltı tesisleri hakkında hatalı bilgilerin sıkça kullanılması ile meydana gelen gaz patlama kazaları CBS ile altyapı tesislerinin etkili yönetilmesi sayesinde önlenmiştir. Sayısal altyapı haritalarının tutarlılığı için planlar yürütülmüştür. Bu sistem, bir kaza olduğu takdirde çabuk ölçü almayı ve önlemeyi mümkün kılmıştır.

Tesislerin yönetimi için gerekli insan gücü ve fiyat, onların entegrasyonu ve yönetilmesi sayesinde azaltılabilmektedir. Kazalar, gaz, su, atık su boruları, elektrik ve değiştirilen borular için geliştirilen ve yönetilen veri tabanı sayesinde önlenmiştir.

Şehir altyapısının yönetilmesi için oluşturulan CBS'den sonra yönetim, bakım ve onarımdaki zorluk azalmıştır. Böylelikle topografik şekillerdeki değişikliklere göre temel haritaların yönetim, bakım, onarım, yenilenmesinin uygun zamanda ve sistematik olarak yürütülmesi sağlanmıştır. Sayısal ortama aktarılan altyapı tesis haritaları sayesinde analiz ve sorgulama imkânlarına olanak sağlanmıştır (Yun-Soo and June-Hwan, 2002).

1.7. Türkiye’de Teknik Altyapı Tesisleri ve Çalışmaları

Bu bölümde Türkiye’de yapılan teknik altyapı tesisleri ve altyapı bilgi sistemi çalışmaları hakkında bilgiler verilmektedir. Özellikle büyükşehir belediyeleri su ve kanalizasyon idareleri ile doğalgaz çalışmalarına yönelik bilgiler sunulacaktır.

1.7.1. Belediyelerdeki Çalışmalar

1.7.1.1. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSKİ)

23 Kasım 1981 tarihinde 2560 sayılı “İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkındaki Kanun”a göre İstanbul Valiliği denetiminde kurulan ve 1984 yılında 3009 sayılı kanunla İstanbul Büyükşehir Belediyesi bünyesine alınan İSKİ Genel Müdürlüğü’nün hizmetleri, Büyükşehir Belediyesi’nin görev alanıyla sınırlıdır. Ancak şehrin faydalandığı su kaynaklarının bir kısmının İstanbul Büyükşehir Belediyesi’nin sınırları haricinde olması sebebiyle, İSKİ’nin görev alanı Bakanlar Kurulu kararıyla, Doğu’da Orhanlı beldesi ve Kocaeli Vilayetine bağlı Darıca Beldesi, Kuzeyde Şile ilçesi, Batı’da Büyükçekmece, Çatalca ilçeleri ve Istranca dereleri havzalarını da kapsayacak şekilde genişletilmiştir (URL-1, 2006). Daha sonra 23 Temmuz 2004 tarihinde yürürlüğe giren 5216 sayılı yeni Büyükşehir Belediyesi Kanunu’nun geçici 2. maddesine göre İstanbul Büyükşehir Belediyesinin sınırları il mülki sınırı olarak genişletilmiştir.

10 milyonun üzerinde nüfusu olan, yılda yaklaşık 250 bin göç alan ve Türkiye’nin en büyük şehri olan İstanbul’un su ve kanalizasyon hizmetlerini yürütmekle görevli olan İSKİ, yaklaşık 12000 km içmesuyu altyapısı, 10000 km atıksu altyapısı, 500’ün üzerinde üstyapı tesisi ile yaklaşık 3.500.000 müşteriye hizmet etmektedir (Tablo 1.4 ve 1.5) (Ebcin vd., 2003).

Tablo 1.4. Su şebeke uzunluğu (İSKİ, 2004).

SU ŞEBEKE UZUNLUĞU (31.12.2003)	
BORU	UZUNLUK (m.)
Düktil Font Boru	12.314.000
Diğerleri	2.534.938
TOPLAM	14.848.938

Tablo 1.5. Kanal şebeke uzunluğu (İSKİ, 2004).

KANAL ŞEBEKE UZUNLUĞU (31.12.2003)	
KANAL CİNSİ	UZUNLUK (m.)
Fenni Kanal	9.216.896
Fenni Olmayan Kanal	2.698.228
TOPLAM	11.915.124

2560 sayılı İSKİ Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Yetkileri Hakkında Kanun'a göre, İSKİ'nin görev ve yetkileri şunlardır:

1. İçme ve kullanma suyunun her türlü yeraltı ve yerüstü su kaynaklarından sağlanması ve ihtiyaç sahiplerine dağıtılması için, kaynaklardan abonelere ulaşıncaya kadar her türlü tesisin iş ve işlemlerini yapmak ve yaptırmak,
2. Kullanılmış sularla, yağmur sularının toplanması, yerleşim yerlerinden uzaklaştırılması ve zararsız bir biçimde boşaltma yerine ulaştırılması veya bu sulardan faydalanılması için, gerekli her türlü tesisin etüd ve projesinden yapım aşamasına kadar bütün faaliyetleri yapmak ve yaptırmak,
3. Bölge içindeki su kaynaklarının, deniz, göl, akarsu kıyılarının ve yeraltı sularının kullanılmış sularla ve endüstri atıkları ile kirletilmesini, bu kaynaklarda suların kaybına veya azalmasına yol açacak tesis kurulmasını önlemek, bu konularda her türlü teknik, idari ve hukuki tedbiri almak,
4. Su ve kanalizasyon hizmetleri konusunda hizmet alanı içindeki belediyelere verilen görevleri yürütmek ve bu konulardaki yetkileri kullanmak,
5. Her türlü taşınır ve taşınmaz malı satın almak, kiralamak, ekonomik değeri kalmamış araç ve gereçleri satmak, İSKİ'nin hizmetleriyle ilgili tesisleri doğrudan doğruya yahut diğer kamu ve özel kuruluşlarla ortak olarak kurmak ve işletmek, bu maksatla kurulmuş ya da kurulmakta olan tesislere iştirak etmek,
6. Kuruluş amacına dönük çalışmaların gerekli kılması halinde, her türlü taşınmaz malı kamulaştırmak veya üzerinde kullanma hakları tesis etmek.

İSKİ Altyapı Bilgi Sistemi (İSKABİS): İSKABİS, Ağustos 1999 başlatılan, mevcut sistemin donanım ve yazılım olarak yenilenmesi ile veri girişlerinin daha hızlı ve şebeke bütünlüğü içerisinde yapılmasını hedefleyen, ayrıca her türlü GIS analizi, modelleme ve senaryo yönetimi, tematik (konulu) harita üretimi vb. işlevleri yerine getirebilecek şekilde tasarlanan bir GIS projesidir.

İSKABİS, içmesuyu, atıksu – yağmursuyu gibi altyapı ve üstyapı tesislerinin konumsal olarak sorgulanabildiği, muhtelif network analizleri ile modelleme çalışmalarının yapılabildiği bir coğrafi bilgi sistemi uygulamasıdır. Sistemin kurulum maliyeti 1,5 milyon \$ olup, veriler için de 1,2 milyon \$ harcanmıştır (Ebcin vd., 2003).

İSKABİS ile ilgili çalışmalar, İSKİ Planlama ve Proje Daire Başkanlığı'na bağlı Altyapı Bilgi Sistemleri Teknik Şefliği'nce yürütülmektedir.

İşlem Adımları

1. Altyapı bilgi sistemi oluşturulurken öncelikle hizmet alanının tamamında, sayısal harita altlıkları tamamlanmıştır.
2. Altyapı bilgi sistemi bünyesinde kullanılan bütün harita altlıkları, altyapı ve üstyapı tesisi bilgileri ülke koordinat sistemi (UTM) düzlemine taşınarak standartlaştırılmıştır.
3. İçmesuyu, atıksu-yağmursuyu altyapısını ve tüm üstyapı tesislerine ait sözel bilgi ve grafik altlıkları büyük oranda “akıllı bilgi” formatına getirilmiştir.
4. İtranet uygulaması geliştirilerek merkezdeki bütün bilgiler işletme birimlerine açılmıştır.
5. Müşteri Bilgi Sistemi (MBS) – Altyapı Bilgi Sistemi – Kent Bilgi Sistemi entegrasyonunu hedefleyen bir coğrafi bilgi sistemi (GIS) vizyonu oluşturulmaya başlanmıştır (Ebcin vd., 2003).

İSKİ Altyapı Bilgi Sistemleri Teknik Şefliği bünyesinde geliştirilmekte olan İSKABİS projesi, 5 temel alanda yürütülmektedir:

- 1- İçmesuyu temini ve dağıtım sistemi,
- 2- Atıksu-yağmursuyu şebekesi, toplayıcıları ve uzaklaştırma sistemi,
- 3- Tüm İSKİ üstyapı tesisleri,
- 4- İçmesuyu havzalarının kontrolü,
- 5- Kent bilgi sistemi, afet yönetimi bilgi sistemi ve müşteri bilgi sistemi ile entegrasyon.

Bu uygulama geliştirme çalışmaları, intranet/internet ortamında uç kullanıcıların rahatlıkla faydalanacağı şekilde tasarlanmaktadır (URL-2, 2006).

Bu çalışmaların tümünde,

- Konumsal sorgulama (haritadan bilgi alma-sözel bilgiden haritaya ulaşma),
- Network (şebeke) ve topoloji analizleri,
- Modelleme ve senaryo yönetimi,

- Tematik (konulu-görsel) harita üretimi,
- Internet/intranet(WEB)

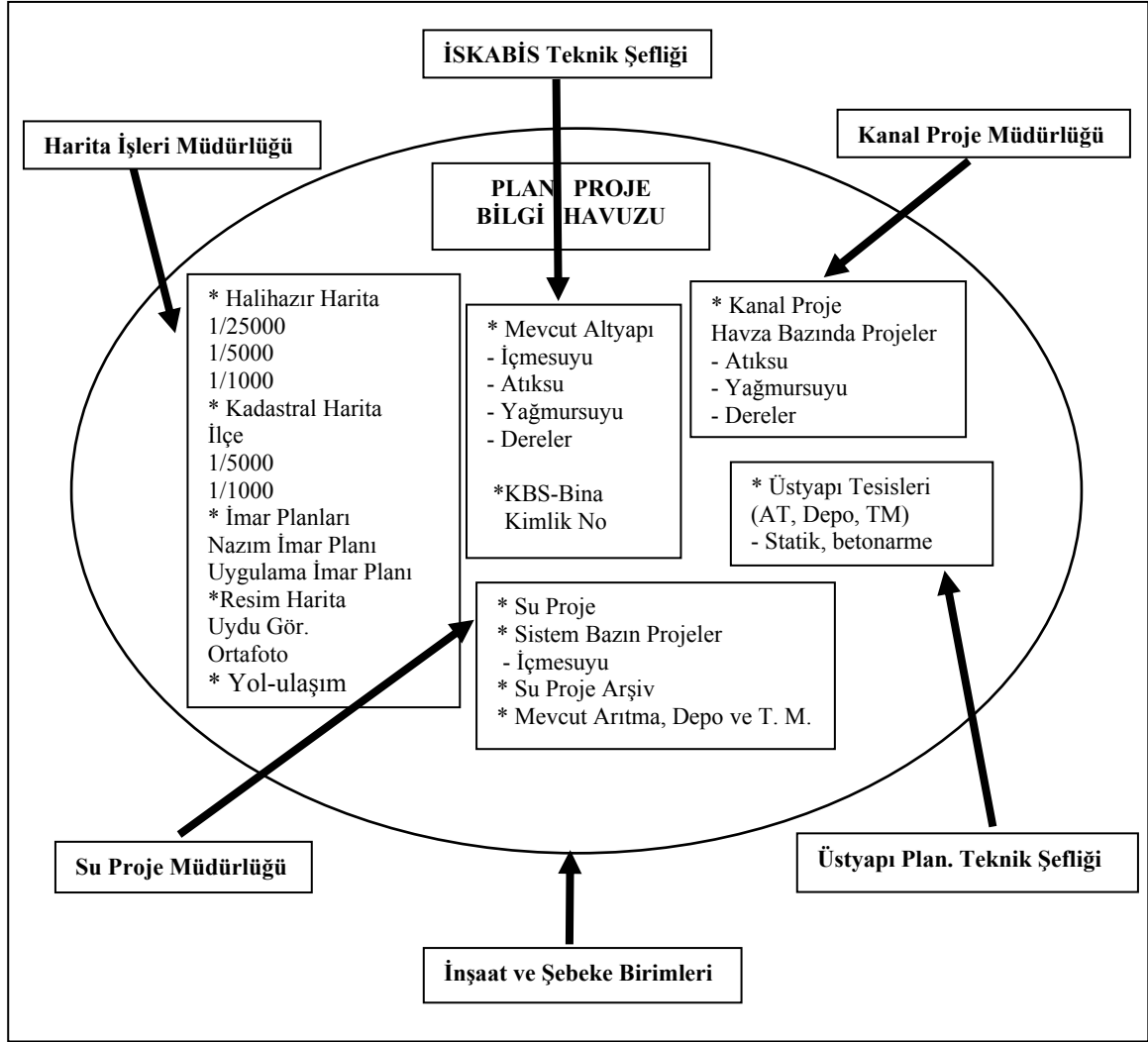
araçlarını kullanabilecek fonksiyonel bir sistem oluşturulmuştur (Ebcin vd., 2003).

Merkezi Yapı: İSKİ, 1995 yılından bu yana yapmış olduğu tüm imalatları sayısal ortamda teslim almış ve 1995 öncesi yıllara ait GIS verilerini de ölçüm ve arşivlerden sayısallaştırma ihaleleri ile büyük oranda tamamlamıştır. ¹

Sahip olduğu altyapı ve üstyapı tesislerine ait bilgileri Altyapı Bilgi Sistemleri Teknik Şefliği bünyesinde tutmaktadır. Aynı şekilde hâlihazır, kadastral haritalar, uydu görüntüsü ve ortofoto haritalar Harita İşleri Müdürlüğü bünyesinde, planlanan atıksu – yağmursuyu, dereler ile alakalı verilerini Kanal Proje Müdürlüğü bünyesinde; içmesuyu tesisleri ile ilgili projeler ise Su Proje Müdürlüğü bünyesinde tutulmaktadır.

Kurum içinde çalışma standartlarının oluşturulması ve bir disiplin altına alınması çok önemlidir. Her birim ya da personel kurum ile alakalı sahip olduğu değerli bilgileri kendi bilgisayarında sakladığında hiç kimse o bilgidan faydalanamamakta ve kaybolma riski taşımaktadır. Oysaki önemli bilgilerin bir havuzda toplanması, tüm İSKİ çalışanlarının erişebileceği bir yerde olması, yapılacak çalışmaların hızını ve doğruluğunu artıracaktır. Bu sebeple merkezi yapıyı oluşturacak gerekli adımlar, Planlama ve Proje Daire Başkanlığı'na bağlı Altyapı Bilgi Sistemleri Teknik Şefliği öncülüğünde atılmaya başlanmıştır (Şekil 1.4). Merkezi yapıda kurumsal bilgilerin toplanması ile birlikte herkesin bu havuzu kolaylıkla kullanabilmesi için basit anlamıyla Microstation üzerinde yazılmış bir Visual Basic uygulama yazılımı olan İSKABİS-CAD oluşturulmuştur. ¹

¹ Bu bilgiler, İSKİ Planlama ve Proje Daire Başkanlığı Altyapı Bilgi Sistemleri Teknik Şefliğinin 2005 yılı Temmuz ayında hazırlamış olduğu çalışma raporundan alınmıştır.



Şekil 1.4. Merkezi yapının oluşturulması

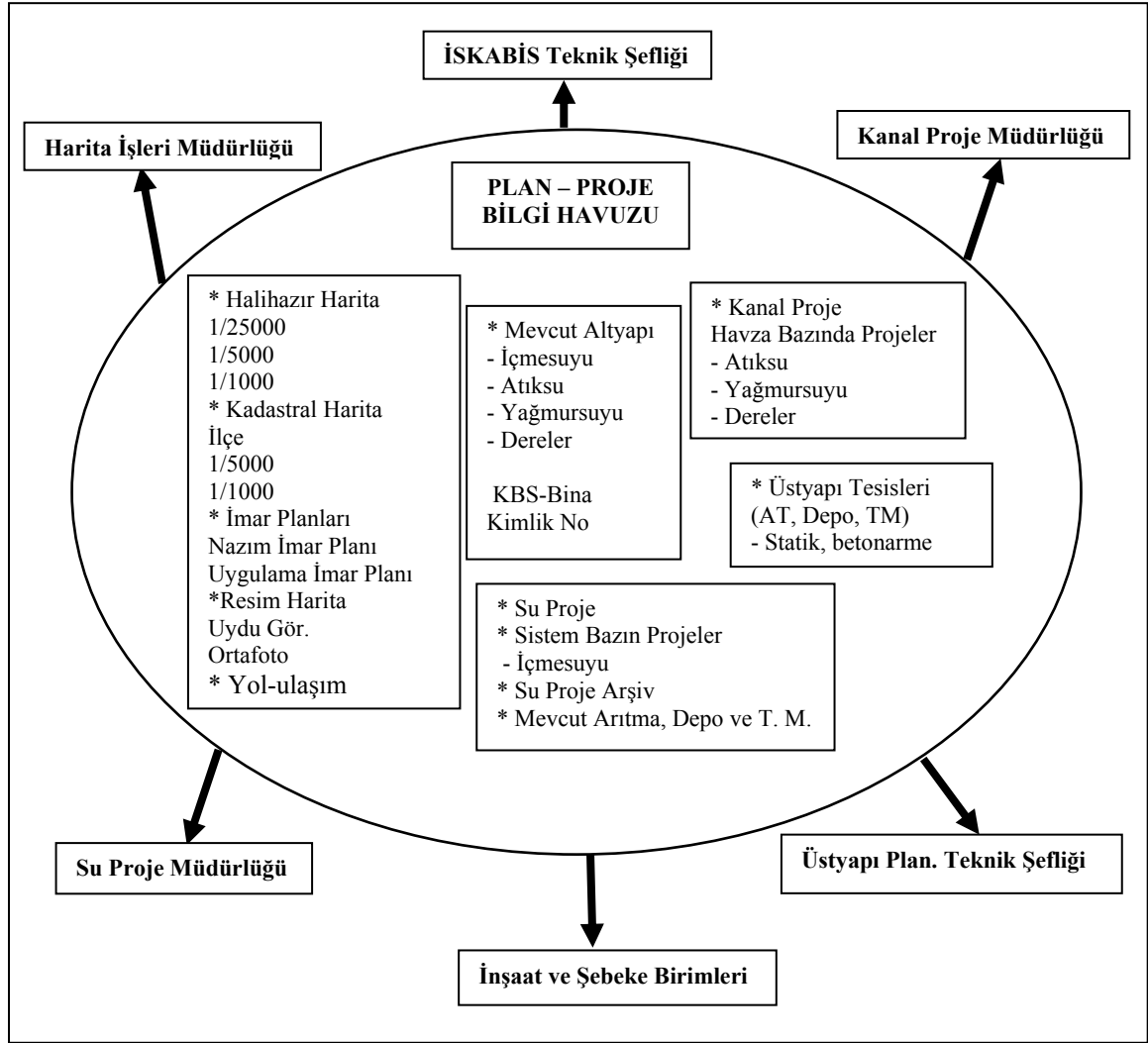
(Şekil 1.4)'de görüldüğü gibi merkezi bir yapıda oluşturulan bu havuz, Altyapı Bilgi Sistemleri Teknik Şefliği, Harita İşleri Müdürlüğü, Su Proje Müdürlüğü ve Üstyapı Planlama Teknik Şefliği tarafından doldurulmakta ve güncellemesi yapılmaktadır.²

Planlama ve Proje Daire Başkanlığı'na bağlı müdürlük ve şeflikler tarafından doldurulan bu havuz, diğer başkanlık ve şebekelerde çalışan mühendis ve teknik personelin de kullanımına açılmıştır (Şekil 1.5).

Elektronik kütüphane niteliğindeki bu havuzun kullanıcılar tarafından çok hızlı ve etkin bir biçimde kullanılması için iki çeşit uygulama geliştirilmiştir. İSKABİS-WEB ve İSKABİS-CAD. Bu uygulama yazılımlarından İSKABİS-CAD, 2005 yılı itibariyle

² a.g. Rapor

faaliyete geçmiş olup temelinde tamamen CAD altyapısı olan bir uygulamadır. İSKABİS-WEB ise 2002 yılından beri faaliyette olan internet/intranet üzerinden son kullanıcıya en son güncel verileri yayınlayan bir uygulama yazılımıdır.³



Şekil 1.5. İSKABİS – CAD uygulaması ile merkezi yapının yönetimi

Yazılım: CAD yazılımı olarak MStation/J ile GIS yazılımı olarak bu ortam üzerinde çalışan MS GeoGraphics kullanılmaktadır.

Ayrıca içmesuyu, atıksu, yağmursuyu veri girişi ve analizlerinde, tamamen İSKİ standartlarına göre özelleştirilen MS GeoWATER ve MS GeoWASTEWATER

³ a.g. Rapor

yazılımları, 3D arazi modellerinin üretilmesi için GeoTERRAIN ve harita altlıklarının düzenlenmesi için MS Descartes yazılımı kullanılmaktadır.

Yapılan tüm çalışmaların Intranet/Internet ortamına açılması, kurum çalışanlarının harita altlıkları (fotogrametrik harita, ortofoto harita, imar planı, kadastral harita, nazım imar planı, master plan vb.) ile sözel bilgilere ulaşabilmeleri ve sorgulama yapabilmeleri amacıyla Bentley Publisher kullanılmaktadır (Ebcin vd., 2003).

Veri: Su kanalizasyon idarelerinde en yoğun veri girişi çalışmaları altyapı tesislerine aittir. İSKABİS bünyesinde altyapı tesislerine ait bu bilgiler tablosal bilgi formatında toplanıp, MS GeoGraphics tabanlı MS GeoWater/GeoWasteWater yazılımları ile otomatik olarak “akıllı” altyapı bilgileri haline getirilmektedir (Tablo 1.6 ve 1.7).

Bu uygulama ile sahadan toplanan veriler, Excel türü bir programda tablosal formatta hazırlanarak grafik ortamda obje ve kural tanımlı (rule-based) olarak otomatik çizdirilerek sisteme atılmaktadır. Böylelikle veri girişi çalışmaları çok hızlı bir şekilde yapılabilmekte, sisteme girilen bilgilerde standardizasyon sağlanmaktadır (Ebcin vd., 2003).

Tablo 1.6. İSKABİS’e girişi yapılan içmesuyu iş sonu (as-built) projeleri (İSKİ, 2005)

İÇMESUYU HATLARI	UZUNLUK (km)
25 KASIM 1995 – 31 ARALIK 2004 Arası Girişi Yapılan İçmesuyu Rölevesi	4529,0
2005 I. Yarıyılı İçinde Girişi Yapılan İçmesuyu Rölevesi	176,0
TOPLAM	4705,0
Arşiv Paftalarından Sayısallaştırılarak, Girişi Yapılan Konum Hassasiyeti Düşük Hatlar	7091,1
GENEL TOPLAM	11796,1

Tablo 1.7. İSKABİS’e girişi yapılan atıksu ve yağmursuyu iş sonu (as-built) projeleri (İSKİ, 2005).

ATIKSU VE YAĞMURSUYU HATLARI	UZUNLUK(km)		TOPLAM (km)
	ATIKSU	YAĞMURSUYU	
25 KASIM 1995 – 31 ARALIK 2004 Arası Girişi Yapılan Kanal Rölevesi	7374	1109	8483
2005 I. Yarıyılı İçinde Girişi Yapılan Kanal Rölevesi	147	38	185
TOPLAM	7521	1147	8668

Jeodezik Çalışmalar: İSKİ’de haritacılık faaliyetleri, İstanbul ilinin içmesuyu ihtiyacının karşılanması ve atıksuların uzaklaştırılmasıyla ilgili her türlü tesisin etüdü, planlanması ve projelendirilmesinden sorumlu Planlama ve Proje Daire Başkanlığı’na bağlı Harita İşleri Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir. Başkanlığın hazırlamış olduğu 2005 yılı I. Yarı Çalışma Raporuna göre, teşkilatta 15 Harita Mühendisi görev yapmaktadır.

İSKİ’nin hazırlamış olduğu GIS Ortamına Uyumlu Koordinatlı Atıksu ve Yağmursuyu Röleve Projelerinin Hazırlanmasına Ait Özel Teknik Şartnameye göre koordinatları istenen noktalar şunlardır:

- Her türlü atıksu ve yağmursuyu bacaları, (normal, şütlü vs.),
- Yağmursuyu ızgaraları,
- Terfi merkezi, arıtma tesisi gibi yapılan saha sınır çizgilerini oluşturan noktalar,
- Basınçlı hatlarda güzergâh boyunca bütün dirsek ve dönüşler,
- Özel yapıları (tünel shaftı, vb.) tanımlayacak şekilde seçilen noktalar.

İSKİ’nin hazırlamış olduğu GIS Ortamına Uyumlu Koordinatlı İçmesuyu Röleve Projelerinin Hazırlanmasına Ait Özel Teknik Şartnameye göre su şebeke işleri için koordinatları istenen noktalar şunlardır:

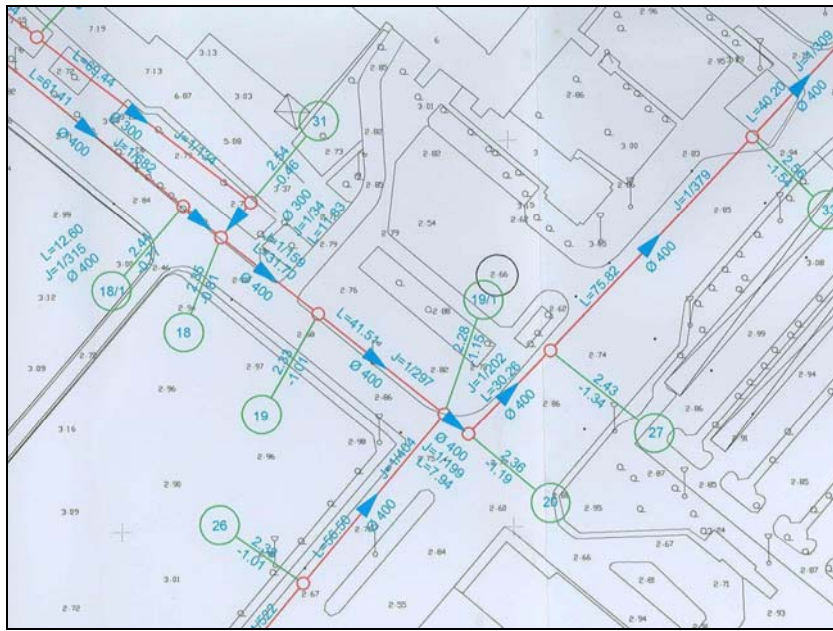
- Tüm düğüm noktaları (suyun akışının değiştiği her nokta),
- Mevcut boruya bağlantı noktası,
- Vana (hat vanaları, yangın vanaları vb.),
- Hidrant,
- Tahliye,
- Vantuz,
- İki düğüm noktası arasında güzergahı tanımlayan tüm kırık noktalar ve dirseklerin olduğu noktalar,
- Aliyanda giden hatlarda 50 m’de bir seçilen nokta,
- Depo, pompa istasyonu vb. tesislere ve içinde bulundukları saha sınırına ait köşe noktaları,
- Diğer altyapı tesislerinin konumundan dolayı kazı derinliğinin değiştiği noktalar.

Su isale işleri için koordinatları istenen noktalar ise; çapı ne olursa olsun isale konumunda bulunan, ((depo-pompa), (depo veya pompa-dağıtım)) içmesuyu hatlarında;

- Branşman noktaları,
- Tüm kırık noktalar (düşey ve yatay),

- Vana, vantuz, tahliye ve bunlara ait sanat yapılarının konum noktaları,
- Arazinin topografyası, sanat yapılarının varlığı, diğer altyapıların durumu dikkate alınarak maksimum 50 m’de bir okuma yapılması talep edilen noktalardır.

Şartnameye göre; sorumlu müteahhitten; ülke koordinat sistemine bağlı olarak koordinatları ve kotları okunan noktalar ve bu noktalardan oluşan güzergâhları gösterecek şekilde hazırlanan sayısal çizimler (röleve proje çizimleri) *.dgn formatında; koordinat ve kotları okunan bütün elemanları içeren koordinat ve kot değer listesi de *.xls formatında İSKİ’ye teslim edilmesi istenmektedir (Şekil 1.6).



Şekil 1.6. Atıksu iş sonu röleve projesinden kesit

Hakediş bazında ödenecek olan atıksu, yağmursuyu ve içmesuyu GIS projelendirme ücretinin % 70’i, röleve ölçümlerinin İSKİ’ye teslim edilmesi ile yapılmaktadır.

İSKİ’ye teslim edilen sözkonusu röleve projelerinin koordinat ve GIS ortamına uygunluğunun kontrolü, yazı ile yapımçı Daireye intikal ettikten sonra, geri kalan % 30 oranındaki ödeme müteahhite yapılmaktadır. Müteahhit firma röleve projelerini İSKİ’ye teslim etmediği ve/veya koordinat ve GIS ortamına uygun olmadığı yazı ile bildirildiği takdirde, işin geçici kabulü yapılmamakta ve kalan ücret (%30 ödeme) verilmemektedir.

Mülkiyet: İSKİ Genel Müdürlüğü esas yönetmeliğinin 26. maddesi, Emlak ve Kamulaştırma Daire Başkanlığı’nın görevleriyle ilgilidir. Buna göre; İSKİ’nin kısa, orta ve uzun vadeli yatırım programına paralel olarak yatırımcı daireler tarafından

kamulaştırılması istenen yerlerin yatırım projelerine göre ilgili yatırımcı daire tarafından hazırlanan, hazırlatılan kamulaştırma planlarına göre kamulaştırma işlemlerini belli bir program dâhilinde yürütür. Kamulaştırma yerine gerekli görülen yerlerde de irtifak hakkı kurulması işlemlerini yapar.

İSKİ adına kayıtlı gayrimenkul malların hukukî, teknik ve hâlihazır durumlarının tespitini yapar. Bunların korunması için ilgili dairelerle işbirliği yaparak işlemleri takip eder. Emlak ve Kamulaştırma Daire Başkanlığı'nın hazırlamış olduğu 2005 Yılı I. Yarı Çalışma Raporuna göre, bu dairede, Kamulaştırma ve Emlak İşleri Müdürü dahil olmak üzere 14 harita mühendisi görev yapmaktadır. Bu da mesleğimiz açısından sevindirici bir durumdur.

İSKİ, çalışmalarında taşınmazlar üç şekilde gruplandırılmaktadır:

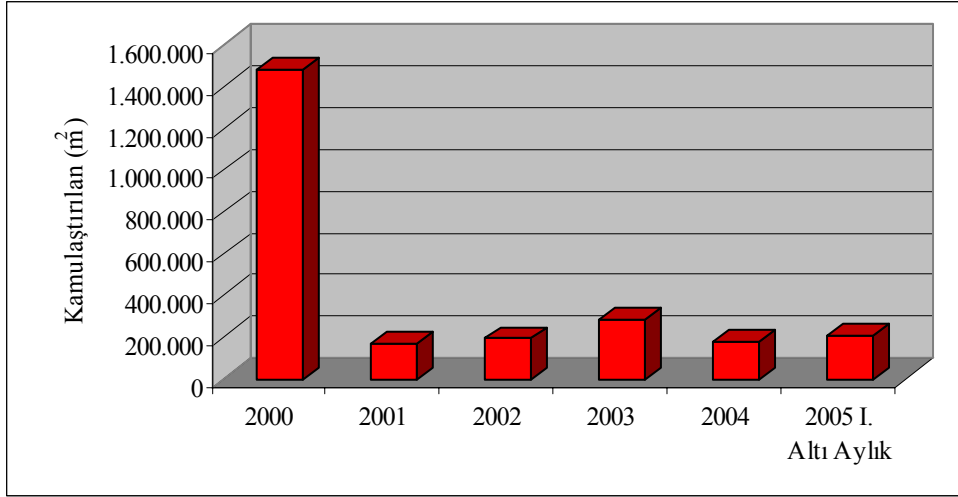
Mülkiyetinde olan: İSKİ sahipliği,

Mülkiyetinde olma ihtimali: Yatırım programı, proje aşaması, inşaat aşaması,

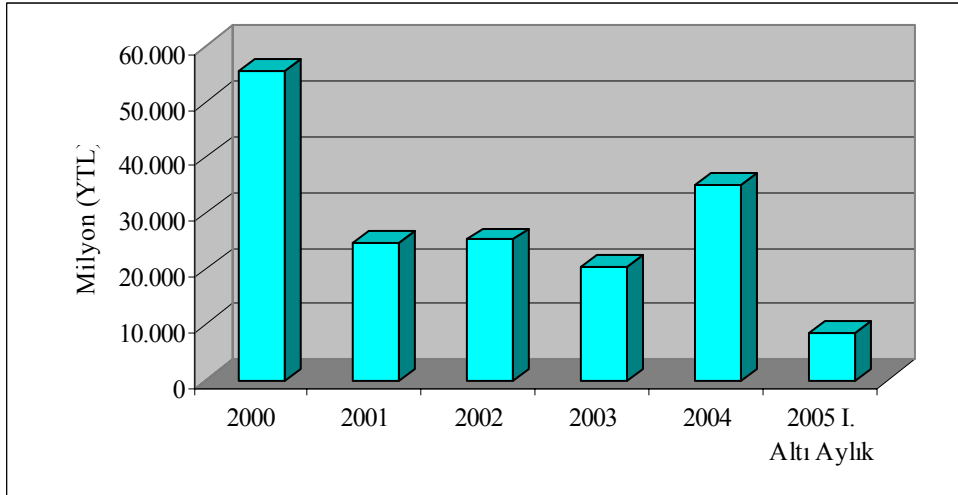
İleride mülkiyetinde olma ihtimali: Master plan.

Bir yerin kamulaştırılmasına veya irtifak hakkı kurulmasına karar verebilmek için, işin zorluğu ve önemine göre ilgili mühendislerden oluşturulan kurullar karar vermektedir. Burada en az para harcanmasına ve mülkiyetlerin en az şekilde sınırlandırılmasına dikkat edilmektedir. Bu yüzden özel mülkiyetlerin kullanımı fazlasıyla engelleniyorsa gayrimenkul kamulaştırılmaktadır. Fakat taşınmaz fazla etkilenmiyorsa irtifak hakkı tesis edilmektedir. Basınçlı içmesuyu hatlarında kamulaştırma yapılmaktadır. Atıksu ve yağmursuyu hatları daha derinden geçtiği ve basınçlı olmadığı için irtifak hakkı tesis edilmektedir.

Emlak ve Kamulaştırma Dairesi Başkanlığı'nın hazırlamış olduğu 2005 Yılı I. Yarı Çalışma Raporuna göre, 2005 yılı I. yarı sonu itibariyle İSKİ'nin mülkiyetinde 19.135.135 m² taşınmaz vardır. Ayrıca 7.659.526 m² taşınmaz için de irtifak ve geçit hakkı tesis edilmiştir. (Şekil 1.7 ve 1.8)'de, İSKİ'nin 2000-2005 I. yarıyıllarında kamulaştırdığı taşınmazların miktarları ve ödenen bedeller görülmektedir.



Şekil 1.7. İSKİ'nin yapmış olduğu kamulaştırmanın yıllara göre dağılımı



Şekil 1.8. İSKİ'nin yapmış olduğu kamulaştırma harcamalarının (2005 yılı karne katsayısına göre) yıllara göre dağılımı

Kamulaştırmada Karşılaşılan Bazı Sorunlar:

1. 2942 sayılı Kamulaştırma Kanunu (KK)'nın 10. md. (24.4.2001 değişiklik 4650/5 m.) uyarınca belirli zaman diliminde yapılması gereken işler mahkemelerde açılan davaların yoğun olduğu yerlerde bitirilememektedir.
2. Mahkemelerdeki, yoğunluktan dolayı, belirtilen tarihlerde işlem yapılamamaktadır.
3. Taşınmazlar değerli olduğundan kamulaştırma bedelleri çok tutmaktadır.

4. Kadastro çalışmalarının bitmemiş olması, bazı yerlerde paftaların grafik olması, güncel olmaması ve zemine uygulama imkânı olmaması çalışmalarda sorun oluşturmaktadır.
5. Vatandaşların adreslerinin bilinmemesi, kamulaştırma sürecinin uzamasına neden olmaktadır.
6. Değer haritalarının olmaması, taşınmaz değeri konusunda kurumla-mülk sahipleri arasında anlaşmazlığa neden olmaktadır. Bu da kamulaştırma sürecini uzatmaktadır.
7. Yatırımcı daireler tarafından yapılacak tesislerin projelendirme aşamasında ön mülkiyet çalışmaları yeterince yapılamadığından, çalışmalar daha karmaşık ve zor olmaktadır.
8. Dere yataklarının kadastro çalışmaları sırasında özel mülkiyete açılması, buraların yeniden kamuya kazandırılmasında sorunlar ortaya çıkmaktadır.

Vakıf Suları: İstanbul'un fethinden bu yana geçen yüzyıllar boyunca şehrin her tarafına çok sayıda vakıf suyolları inşa edilmiştir. Bunların bazıları kilometrelerce uzaktan suları getiren, yapımı masraflı ve uzun süren su kemeri ve diğer su yapılarını ve büyük şebekeleri ihtiva eden su sistemleridir. Bunların yanında nispeten kısa isaleli menba suları da vakıf suları olarak inşa edilmiştir. Bu tesislere, ilk inşa ettiren kişi tarafından bakım ve onarımlarında kullanılmak üzere gelir getirici muhtelif gayrimenkuller vakfedilmiştir (Borat, 2000).

Osmanlı dönemi İstanbul'u;

- Dersaadet (Suriçi),
- Haslar (Batı ve Kuzeyi ile Eyüp ve surdışı),
- Galata (Karadenize kadar Boğazın Batı kıyıları)
- Üsküdar (Adapazarı'na kadar İstanbul'un Anadolu yakası) olmak üzere dört kazadan oluşmuştu.

Su kaynakları genellikle Haslar kazasındadır. Osmanlı dönemindeki su teşkilatı vakıf sistemine dâhil olup başlıca dört ana gruptan oluşmaktadır:

1. Halkalı suyu,
2. Kırkçeşme suyu,
3. Taksim (Bahçeköy) suyu,
4. Üsküdar suları.

Bunlardan başka II. Abdülhamit tarafından 1902 yılında şehrin menba suyu ihtiyacını karşılamak üzere Kemberburgaz ile Cendere arasındaki vadide Karakemer civarında 60 kadar kaynağın sularının toplanmasıyla Hamidiye (Kağıthane) şebekesi oluşturulmuştur (Kal'a vd., 1997).

Osmanlı döneminde saray, cami, medrese, kışla, aşevi, kervansaray, han gibi bütün büyük kamu binalarına su temin edilmiş, ayrıca şehir içlerine kadar halkın su ihtiyacının karşılanması için çeşmeler inşa edilmiştir (Borat, 2000).

Osmanlı İmparatorluğu'nda Dersaadet (Suriçi), Üsküdar ve Galata'da akan suların hemen tamamı vakıf olduğu için 1837'de Su Nezâreti, Evkaf-ı Hümâyûn Nezareti'ne bağlanmıştır. 1877'de Belediye Kanunu ile Evkaf-ı Hümâyûn Nezareti'ne, masrafi evkafa ait olmak üzere, şehremaneti yani belediye idaresine geçmiştir. 1909'a kadar Su Nezâreti Şehremaneti'ne bağlı kalmış iken 1910'da Evkaf Nezaretine devredilmiş unvanı "Vakıf Sular" Müdürlüğüne çevrilmiştir.

Vakıf sular dışında kalan su sistemlerinden Terkos gölünden şehre su getiren su sistemi, 1874'te kurulan Dersaadet Su Şirketi adlı Fransız firması tarafından, Anadolu yakası su işleri I. Elmalı barajını inşa eden başka bir Fransız şirketi tarafından yürütülmüştür. 01 Ocak 1933'de İstanbul Sular İdaresi kurulduktan sonra İstanbul'un içme ve kullanma suyu işleri bu kuruluş tarafından üstlenilmiş, vakıf sular da İstanbul Sular İdaresi'ne bağlanmıştır (Borat, 2000).

Günümüzde vakıf sularına olan ihtiyaç gittikçe azalmakla beraber bu hizmetin devamlılığını İSKİ'ye bağlı Su İsale ve Dağıtım Başkanlığına bağlı Vakıf Sular Müdürlüğü sürdürmektedir. Hamidiye ve Kayışdağı suyu başta olmak üzere Boğazın her iki yakasındaki vakıf kaynak suları akıtılarak karşılıksız halkın hizmetine sunulmaktadır (İSKİ, 2004).

Suyun Çıkarılış Yerinin Mülkiyet Durumu: İşleme konu suyun nerede çıkartıldığı, hüccetlerde belirtilmektedir. Suyun çıkarılış yerinin tespiti belgelere farklı şekillerde yansımıştır. Genel kural ayrıntılı tespittir. Suyun malikinin tespiti, suyolunun tamiri, ilhak olunan ana suyoluna bırakılacak suyun miktarının belirlenmesi, başka şahısların mülkündeki arazilere müdahale olup olunmadığı gibi hususların tespitinde ayrıntılı bir düzenleme yapılır. Bu doğrultuda belgelerin çok büyük kısmında suyun çıkarılış yeri ayrıntılı olarak tespit olunmuştur.

Suyun çıkarılış yeri belirlenirken açık bir mahalden mi yoksa kuyu kazılarak mı çıkarıldığı, ne kadar mesafe künk veya taş döşenerek elde edildiği belirtilmektedir.

Hüccetlerde suyun nereden çıkarıldığı belirtildikten sonra bu yerin mülkiyet durumu da belirtilmektedir. Bu hususun tespiti (daha sonra ortaya çıkabilecek olan uyuşmazlıkların tespiti açısından önem taşıdığından) genellikle yapılmaktadır. Mülk olmayan arazilerden elde edilen sular o suyu elde edenin mülkü olduğundan bu durum ayrıca vurgulanmaktadır (Çelik, 2000).

Kırkçeşme Suları: Kırkçeşme tesisleri, İstanbul'un kuzeyinde yer alan Belgrat Ormanları ve civarından toplanan yüzeysel suların ve toplam 55 km uzunluğundaki isale hattı ile şehre ulaştırılarak şehrin 34 metreden düşük rakımlı bölgelerinin su ihtiyacını sağlayan Osmanlı devrinde yapılmış en büyük su tesisidir (Çeçen, 2000).

Kırkçeşme tesisleri, Kanuni Sultan Süleyman'ın emriyle Mimar Sinan tarafından yapımına 1554 yılında başlanmış ve 1563'den önce bitirilmiştir. 1563'deki sel felaketinde yıkılan kemerler onararak 1564 yılında tesis tekrar hizmete girmiştir. Bu tesisler için çeşmelerin maliyeti hariç 50.054.207 akçe (32084,746 kg 85 ayar gümüş) harcanmıştır. Süleymaniye Cami ve Külliyesinin, Kırkçeşme tesislerinden yaklaşık %30 daha az para harcanarak 35.786.900 akçeye yapıldığı düşünülürse, bu bedelin büyüklüğü daha iyi anlaşılır.

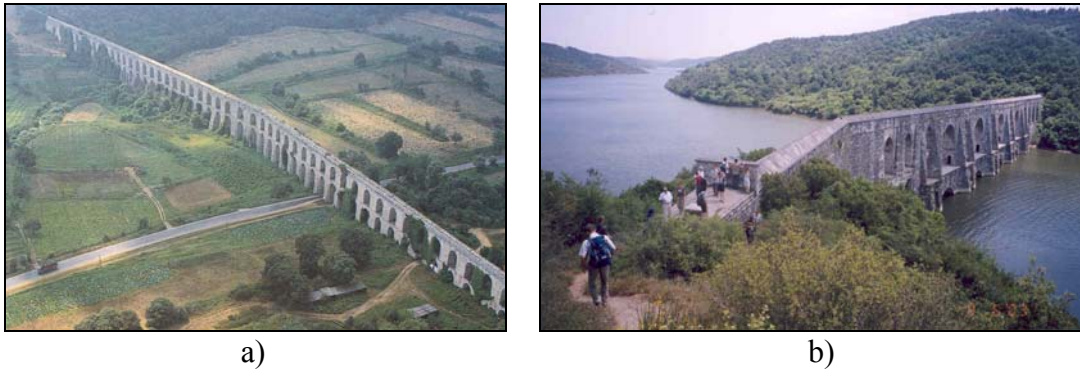
Kırkçeşme tesislerinin isale hattı esas itibarıyla iki koldan teşekkül eder. Bunlardan suyu bol olanı Kağıthane Deresinin kollarında Kirazlı, Topuz ve Paşa Derelerinden su alan doğu kolu, diğeri yine Kağıthane Deresinin biraz daha menba tarafından Ayvad Deresi, Orta Dere ve Bakraç Dereden su alan batı koludur. Bu iki koldan gelen su, Kemerburgaz'ın güneybatısındaki Başhavuzda birleşir ve ana isale galerisine girerek Mağlova Kemerini yardımı ile Alibey Deresini geçerek, Cebeciköy Deresinden gelen bir kolu da aldıktan sonra güneye doğru devam eder.

Kırkçeşmenin ana galerisi surların Haliç'e yakın kısmında savaklar denen Eğrikapı maksemine geldikten sonra iki ana koldan şehre su dağıtılır (Şekil 1.9). Eğrikapı maksemi Başhavuzdan itibaren yaklaşık 24 km'dir. Mimar Sinan tarafından Savaklara (Eğrikapı maksemi) kadar yapılan tüm isale galerilerinin uzunluğu 55.374 m'dir. İsale hattının üzeri hiçbir yerde açık değildir, su daima üstü kapalı kanal ve galerilerden geçer. Kemerlerde de kanalın üstü çatı şeklinde sal taşları ile kapatılmıştır (Çeçen, 2000).



Şekil 1.9. Eğrikapı maksemi ve çıkış galerisi

Kırkçeşme su sistemi, daha sonraki dönemlerde ilaveler, katmalar ve takviyelerle birlikte menba, bent, çok sayıda büyük ve göz alıcı kemerler vb. yapılardan oluşmuştur (Borat, 2000). İrili ufaklı 33 adet su kemeri yapılmıştır. Doğu kolundaki Kovuk Kemer, Paşa Kemer, batı kolunda Uzun Kemer, iki kol birleştikten sonra yani Başhavuzdan sonra Mağlova Kemer ile Güzelce Kemer en önemli kemerlerdendir (Şekil 1.10a,b).



Şekil 1.10. a) Uzun kemer, b) Mağlova kemeri

Ayrıca, doğu kolu üzerindeki Karanlıkbent, Büyükbent ve Kirazlıbent ile batıkolu üzerindeki Ayvad Bendi önemli bentlerdendir (Şekil 1.11a,b) (Çeçen, 2000).



Şekil 1.11. a) Büyük bent, b) Kirazlı bent

Kırkçeşme isale galerisinin boyutları yer yer ve çok az farkla değişmektedir. Hepsinin aynı elden çıktığı zemin cinsine göre büyük ve küçük yapıldığı ve belki de bir bölümünün eski su yolu olduğu kabul edilir. Kırkçeşme tesisinin galerileri her yerde yaklaşık 55x175 cm boyutundadır. Galerilerin üstleri tuğla veya taşla yarım daire şeklinde tonozla kapatılmıştır (Çeçen, 2000). Galeriler horasan harcıyla birlikte küfeki taşı kullanılarak inşa edilmiştir (Şekil 1.12).



Şekil 1.12. Kırkçeşme su galerisi ve muayene bacası

Galerilerden akan suyun zemin seviyesinden yaklaşık 50 cm yüksekliğinde olduğu tahmin edildiğinden suyun seviyesi ile tünelin tavanı arasında yükseklik yaklaşık olarak 1.25 m'dir. Osmanlı döneminde su yolcuları galerilerin bozukluk, tıkanıklık, sızıntı vb. durumlarını kontrol ve tespit için, galerinin içerisine giydikleri özel elbiselerle girmektedirler. Ayrıca su üzerinde sallarla ve sandallarla gezmişlerdir. Bu da galerilerin, bir insanın rahatça gezebileceği ve gerektiğinde bakım ve onarım yapacağı büyüklükte yapıldığını göstermektedir. Galerilere girip çıkmak ve gezinirken nefes almak için her 30-40 m arasında muayene bacası açılmıştır (Kal'a vd., 2000).

Kırkçeşmenin ana galerisi savaklar denen Eğrikapı maksemine geldikten sonra iki ana koldan şehre su dağıtılır. Eskiden Eyüp semtine de savaklardan su verilirken, sonradan yapılan Eyüp kubbesinden su verilmeye başlanmış ayrıca savaklardan önce ana galeriden de su alınmıştır. Dağıtım şebekesi iki ana galeriden oluşur; birincisi galeriler ikincisi künk

borulardır. Künk boruların bir bölümü, bazı yerlerde, sonradan pik veya kurşun borularla değiştirilmiştir.

İstanbul'un şehir planı 20. yy. başından itibaren çok değişmiş, imar hareketleri ile yeni yollar açılmış, yangınlarla harap olan yerlerin yerine yapılan binalarla şehir yeni şekil alarak maksemleler ile çeşmelerin büyük bir bölümü ortadan kalkmıştır. Yapılan çok katlı binaların temelleri çok derine indiğinden Kırkçeşmenin şebekesi de tahrip edilmiştir. (Çeçen, 2000). Kırkçeşme suyu şu anda, Küçükköy'de bulunan Keçesuyu arıtma tesisine gelip, burada arıtılıp şehir şebekesine verilmektedir.

Vakıf sularının geçtiği güzergâhlar (menba alanları, galeri koruma sahaları ve isale hattı parselleri) 221 sayılı Amme Hükmi Şahısları veya Müesseseleri Tarafından Fiilen Amme Hizmetlerine Tahsis Edilmiş Gayrimenkuller Hakkında Kanun (RG:12.1.1961/10705) gereğince kamulaştırma yapılarak İSKİ mülkiyetine geçmiş olup genellikle tapuya tescillidir. Bütün taşınmazlara ait kayıtlar Emlak ve Kamulaştırma Dairesi Başkanlığı'na kayıt altına alınmıştır.

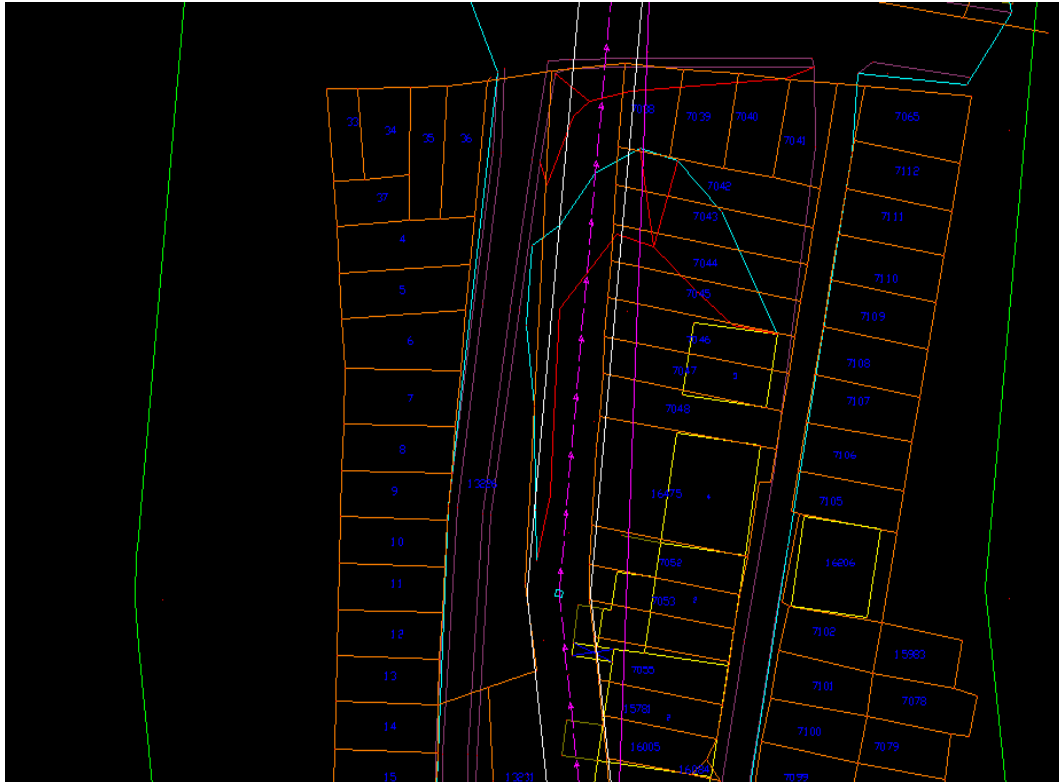
Araziye yönelik çalışmalar yapıldıkça işgalli araziler ortaya çıkarılmaktadır. Tapuya tescilleri esnasında bazı işgallerin olduğu ilk kadaastro evraklarından da anlaşılmaktadır. Daha sonra oluşan fiili işgallerin de; belge ve dokümanları hazırlanarak mahkeme kararı ile yıkılabilmesi için yasal takibatları yapılmaktadır. Ancak mahkeme süreci uzun olmaktadır. Şimdiye kadar işgalli taşınmazlardaki binalar için yıkım olmamıştır. İşgalli taşınmazlarda binaları olan bazı vatandaşlar, İSKİ lehine irtifak hakkı kurulması için mahkemelere başvurumaktadırlar. Mahkemeler, bilirkişi raporları doğrultusunda taşınmazın değeri, bina değerinden düşük çıktığında, İSKİ'ye ait mülkiyet hakkı, İSKİ lehine irtifak hakkına dönüşmesi yönünde karar verebilmektedirler.

Kültür ve Tabiat Varlıkları Koruma Kurulu, tarihi su yapılarını I. derece korunması gerekli kültür varlığı olarak tescil etmiştir. Kurul ayrıca, Kırkçeşme su yoluna ait her türlü sanat yapıları için, aksın 100 m sağında ve solundaki alanın yapılaşmalara kapatılmasına yönelik bir kararı vardır (Şekil 1.13).

Kırkçeşme ve Atikvalide su yolunun geçtiği taşınmazların, imar planlarında İSKİ sahası olarak ayrılması için ilgili belediyelere 1994 yılında müracaat edilmiştir. Ancak bu konuda çok ilerleme sağlandığı söylenemez. Yalnız İSKİ'nin değil, ilgili ilçe belediyelerinin de bu tarihi tesislerin korunmasına yönelik önlemleri almaları gerekmektedir.

Kırkçeşme su yollarına ait yer üstü sanat yapıları (galeri bacası, çeşme, kemer vb) koordinatlandırılmıştır.

Kırkçeşme suyuna ait yaklaşık 55 km’lik hat yeraltından robot kullanılmak suretiyle hem ölçülecek hem de onarım ihtiyacı olan yerlerde uygun malzeme kullanılarak tamiri yoluna gidilecektir.



Şekil 1.13. Kırkçeşme su yolunun güzergâhından kesit

Üsküdar Su Yolları: Osmanlı Dönemine kadar hiçbir isale hattı olmayan Üsküdar'ın, suyunu Çamlıca tepelerinin eteklerinden çıkan menbaları toplayarak 3-15 km uzunluğundaki isale hatları ile temin eden en az 18 bağımsız vakıf isale hattı vardır (Tablo 1.8) (Çeçen, 2000).

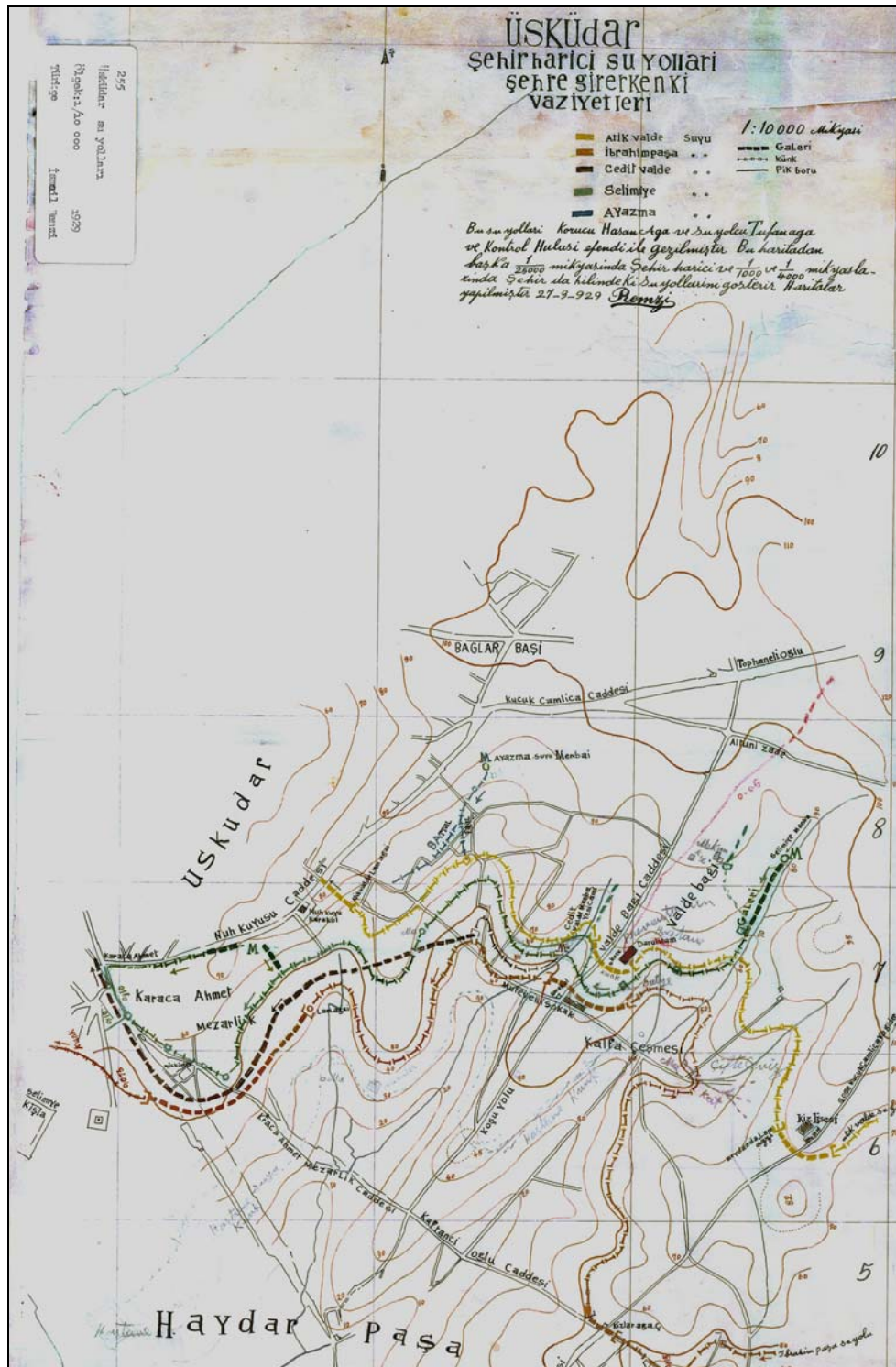
Bu isalelerin beslediği çeşmelerin, şadırvanların, camilerin dışında birçok tek vakıf çeşmeleri de vardır. Büyük isalelerden 6'sının Hanım Sultanlara ait olması, Üsküdar suyollarına ayrı bir özellik kazandırır. Vakıf defterinde Üsküdar hudutları içerisindeki (Çamlıca, Kuzguncuk, Dudullu vb. yerler hariç) çeşme, cami, dergâh, kilise gibi su dağıtılan yerlerin sayısı 144'tür. 1924 yılında Üsküdar'daki bütün vakıf mallarını tespit eden belgede de, Ümraniye, Bulgurlu ve Çamlıca hariç, yine aynı sayı bulunmuştur

(Çeçen, 2000). Bunların 3-4 tanesi hariç, tamamı 2000 yılında halka kaliteli menba suyunu sunmaya devam etmektedir (Borat, 2000).

Tablo 1.8.Üsküdar'ın büyük isale hatları

No	Su Yolunun Adı	İsale hattının Uzunluğu (m) (Şehiriçi hariç) 1930'da	Debisi (Lüle, Masura) İ.R:İsmail Remzi'ye Göre VD: Vakıf Defterine Göre	Yapım Tarihi Hicri/Miladi	Açıklama
1 2	Mihrimah Sultan I Mihrimah Sultan II	İ.R. 300(?) 3000 1700	1.5 Lüle VD: 2 Lüle + 4 Masura	954/1547	Kanuni Sultan Süleyman'ın Kızı
3	Solak Sinan	2200	1.5 Lüle VD: 4 veya 7 Masura	954/1547	Solakbaşı Sinan Ağa
4	Atik Valide Sultan (Nurbanu)	15300	13 Lüle VD: 11 Lüle + 5 Masura	990/1582-3	III. Murat'ın Annesi
5	Aziz Mahmut Hüdayi	3000	1 Lüle VD: 6 Lüle + 3 Masura	1019/1610	Celveti Tarikatının Kurucusu
6	Kösem Sultan (Mahipeyker)	9900	3 Lüle VD: 6 Lüle	1052/1642	I. Ahmet'in Hanımı
7	Arslan Ağa	850	3 Lüle VD: 3 Lüle + 5 Masura	1056/1646-47	Valide Kethüdası
8	Selami Ali Efendi	700	1 Lüle VD: 4 Masura	1088/1677	Valide Kethüdası
9	Kapuağası Yakup Ağa (Sarayağası)	14000	VD: 1 Masura (?)	1089/1678	Sarayağası Yakup Ağa
10	Hacı Halil Efendi (Çınar)	500	?	1119/1707	Matbah Emini
11	Gülnuş Valide Sultan (Cedit Valide)	2900	2 Lüle VD: 8 Lüle + 6 Masura	1121/1709	III. Ahmet'in Annesi
12	Tophanelioğlu Mustafa Efendi	3900	3 Masura VD: 6 Lüle	1140/1727	Mustafa Efendi
13	Damat İbrahim Paşa	14600	6 Lüle VD: 8 Lüle + 5 Masura	1131-1343/ 1718-1730	Vezir-i Âzam (1730)
14	III. Mustafa (Ayazma)	1300	1 Lüle VD: 4 Lüle + 3 Masura	1174/1760	III. Mustafa
15	Selimiye	5000	2 Lüle VD: 11 Lüle + 6 Masura + 4 Hilal	1217/1802	III. Selim
16	Mihrişah Sultan	3800	2 Lüle	1217/1802	III. Selim'in Annesi
17	Altunizade	1600	1 Lüle VD: 2 Lüle + 5 Masura	1282/1862	Altunizade İsmail Zühtüpaşa
18	Cevri Kalfa (Paşa Limanı)	1900	1 Lüle Cevri Usta VD: 2 Lüle	1291/1874	Hüseyin Avni Paşa (Cevri Kalfa)

İsmail Remzi tarafından 27.9.1929 tarihinde bazı Üsküdar su yollarının (Atik Valide, İbrahim Paşa, Cedit Valide, Selimiye, Ayazma Suları) güzergâhlarını gösteren eşyükselti eğrili harita yapılmıştır (Şekil 1.14).



Şekil 1.14. İsmail Remzi tarafından yapılan bazı Üsküdar suyolları

Atik Valide Suları: Atik (eski) Valide diye adlandırılan Nurbanu Valide Sultan, II. Selim'in hanımı, III. Murad'ın annesidir. Üsküdar'da Valide Sultan adına yapılmış 4 cami ve su yolu vardır. Bunlar arasında zaman itibariyle en önce olanı 991/1583'de vefat eden

Nurbanu Valide Sultan, yani Atik Valide Sultan'a aittir. Kendi ismiyle anılan cami, medrese, imaret, mektep, hamam gibi birçok hayır kuruluşunun suyunu temin etmek amacıyla, 990/1582-83'de Nurbanu Sultan tarafından yaptırılmıştır. Gerek isale hattının uzunluğu, gerekse de debisinin büyüklüğü bakımından, Üsküdar'ın en önemli suyoludur. Vakıf defterinde, 15 yere tahsis edilen suların debileri, $604,5 \text{ m}^3$ 'dür. 1945 yılındaki debisi ise 200 m^3 isale hattı 500 m galeri, 14800 m künk olmak üzere, şehir şebekesiyle birlikte, toplam uzunluğu, 19 km'dir (Çeçen, 2000).

Atik Valide suyolunun İSKİ'nin mülkiyetine geçişi ve ilgili bilgiler Kırkçeşme suları kısmında açıklanmıştı. Atik Valide suyolu, Üsküdar ve Ümraniye ilçelerinde yoğun yapılaşma nedeniyle, Kırkçeşme su yollarına göre, daha az korunabilmiştir. Atik Valide Suyu, şu an 2-3 çeşme ve şadırvanda akmaktadır (Şekil 1.15).



Şekil 1.15. Atik Valide Camii şadırvanı (Çeçen, 2000)

Atik Valide su yollarına ait yer üstü sanat yapıları da (galeri bacası, çeşme, kemer vb.) koordinatlandırılmıştır (Şekil 1.16).



Şekil 1.16. Atık Valide su yolu güzergâhından kesit

1.7.1.2. Ankara Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (ASKİ)

a) Kuruluş: Ankara Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü 21.11.1981 tarih, 2560 sayılı kanuna 3305 sayılı kanunla eklenen (Ek-4) madde ve Bakanlar Kurulu'nun 11.03.1987 tarih ve 87/11594 sayılı kararının 1. maddesiyle Ankara Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı olarak kurulmuş müstakil bütçeli ve Kamu Tüzel Kişiliği'ne haiz bir kuruluştur.

ASKİ' nin görev ve yetkileri şunlardır:

1. İçme, kullanma ve endüstri suyu ihtiyaçlarının her türlü yeraltı ve yer üstü kaynaklarından abonelere ulaşıncaya kadar her türlü tesisin etüt ve projesini yapmak ve yaptırmak,
2. Yapılan projelere göre tesisleri kurmak ve kurdurmak, kurulu olanları devralıp işletmek ve bunların bakım ve onarımını yapmak, yaptırmak ve gerekli yenilemelere girişmek,
3. Kullanılmış sular ile yağış sularının toplanması, yerleşim yerlerinden uzaklaştırılması ve zararsız bir biçimde boşaltma yerine ulaştırılması veya bu sulardan

yeniden yararlanılması için abonelerden başlanarak bu suların toplanacakları veya bırakılacakları noktaya kadar her türlü tesisin etüd ve projesini yapmak veya yaptırmak,

4. Yapılan projelere göre gerektiğinde tesisleri kurmak ya da kurdurmak; kurulu olanları devralıp işletmek ve bunların bakım ve onarımını yapmak, yaptırmak ve gerekli yenilemelere girişmek,

5. Bölge içindeki su kaynaklarının deniz, göl, akarsu kıyılarının ve yeraltı sularının kullanılmış sularla ve endüstri atıklarıyla kirletilmesini, bu kaynaklarda suların kaybına ve azalmasına yol açacak tesis kurulmasını ve bu tür faaliyetlerde bulunulmasını önlemek, bu konuda her türlü teknik, idari ve hukuki tedbiri almak,

6. Su ve kanalizasyon hizmetleri konusunda hizmet alanı içindeki belediyelere verilen görevleri yürütmek ve bu konudaki yetkileri kullanmak,

7. Kuruluş amacına dönük çalışmaların gerekli kılması halinde her türlü taşınmaz malı kamulaştırmak veya üzerinde kullanma hakları tesis etmek,

8. Her türlü taşınır ve taşınmaz mal satın almak, kiralamak, ekonomik değeri kalmamış araç ve gereçleri satmak, ASKİ'nin hizmetleriyle ilgili tesisleri doğrudan doğruya yahut diğer kamu veya özel kuruluşlarla ortak olarak kurmak ve işletmek, bu maksatla kurulmuş veya kurulmakta olan tesislere iştirak etmek (ASKİ, 2003).

ASKİ'nin 2003 yılı faaliyet raporuna göre; Su ve Kanal İşletme Dairesi Başkanlığı sorumluluk alanı içerisinde muhtelif çaplarda yaklaşık 5410,9 km içmesuyu, 6263 km kanalizasyon (pissu ve yağmursuyu) şebekesi mevcuttur.

b) Jeodezik Çalışmalar: Kooperatif ya da müteahhitlerce yapılan içme suyu ve kanalizasyon hatlarına ait işletme projelerinin kontrolü ile birlikte sayısal haritalara işlenerek güncelleştirilmesi işleri Su Kanal İşletmesi Dairesi Başkanlığınca yürütülmektedir. Burada, 2 Harita Mühendisi görev yapmaktadır.

Atıksu ve yağmursuyu bacalarının ülke koordinat sisteminde X,Y koordinatları, zemin, akar ve şut kotları ve tesisle ilgili sözel bilgiler elde edilmektedir. Su şebekesi için ise hatların kırık noktaları, armatürlerin (vana, vantuz vb.) yatay ve düşey konumlarıyla ilgili bilgiler ve tesisle ilgili sözel bilgiler edinilmektedir. Yüklenici firmadan edinilen bu bilgiler Excel ortamında tablo halinde ve hazırlanan işletme planlarıyla birlikte istenmektedir. Proje müelliflerinin bir proje-harita firması ve projeye imza atanın da harita mühendisi olması gerekmektedir.

ASKİ'nin hazırlamış olduğu teknik şartnameye göre, içme suyu, atıksu ve yağmur suyu işletme projeleri bilgi ve paftalar şunlardan oluşmaktadır:

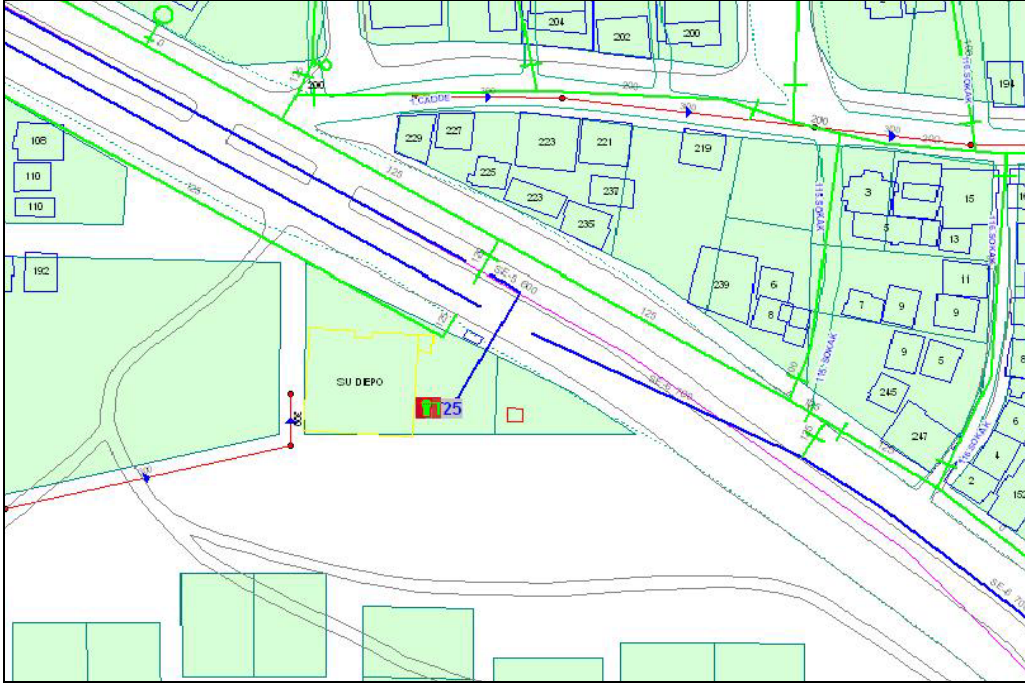
1. Açıklama raporu,
2. Koordine özet çizelgesi,
3. Poligon açı-kenar ölçü ve hesap çizelgesi,
4. Baca kot özeti,
5. Nivelman ölçüsü ve hesap çizelgesi,
6. Metraj cetveli,
7. Röper ölçü krokisi ve baca, armatür (içmesuyu için) bilgi kartı,
8. 1/5000 ölçekli genel vaziyet planı,
9. Şebeke işletme planı,
10. Boy kesit (atıksu ve yağmur suyu).

c) Mülkiyet Çalışmaları: ASKİ'de kamulaştırma faaliyetleri, Su ve Yapı İşleri Proje Dairesi Başkanlığına bağlı Harita Emlak ve Kamulaştırma Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir. Burada da 2 Harita Mühendisi görev yapmaktadır.

Karşılaşılan Bazı Sorunlar:

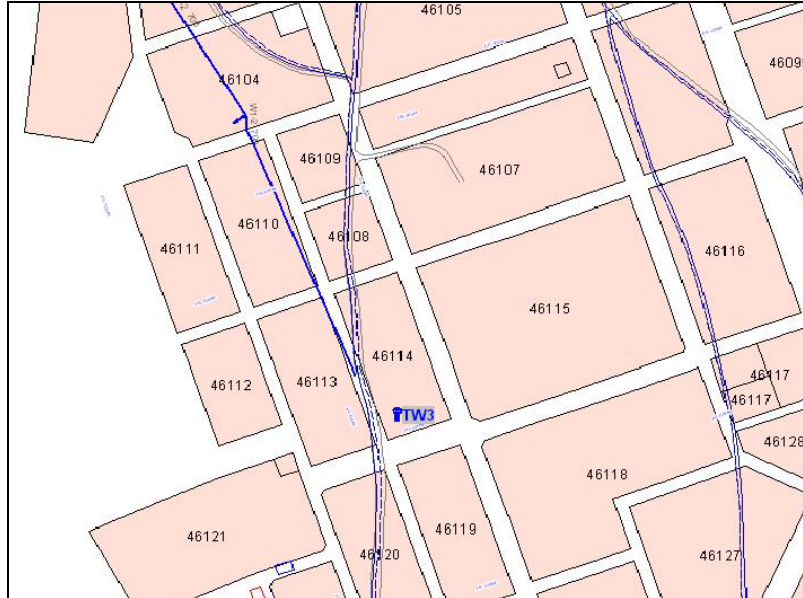
1. ASKİ'nin hatları ve tesisleri, ilçe belediyeleri tarafından imar planları yapılırken, revize edilirken ve uygulanırken yeterince dikkate alınmamaktadır. Bununla ilgili yaşanan bazı sorunlar şunlardır:

- İmar planı uygulamasında, mevcut tesis (su deposu) yerinin alan olarak korunmasına rağmen, parselin şekli değişerek yola bakan cephe daraltırılarak derinliği artmaktadır. Bu da su deposuna giren ve çıkan basınçlı su borularının başka parsellerde kalmasına neden olmaktadır (Şekil 1.17).



Şekil 1.17. Su deposunun bulunduğu parselin şeklinin değişmeden önceki hali

- Su deposunun bulunduğu parsel, imar planı değişikliğiyle birlikte, vatandaş adına tescil edilebilmektedir. ASKİ'ye ise başka yerden arsalar verilebilmektedir (Şekil 1.18).



Şekil 1.18. Plan değişikliğiyle vatandaşla hisselendirilen su deposu

Eski altyapı tesisleri, işletme projelerinden sayısallaştırma yapılarak veri tabanına aktarılmıştır. MGE programı vasıtasıyla grafik ve öznitelik bilgileri ilişkilendirilmiştir. Su ve kanalizasyonla ilgili altyapı tesislerinin tamamı girilmiş olup yeni yapılan tesislerin

tamamı sisteme aktarılmaktadır. Ancak yeraltında kalan çok eski tesislerin (vana, armatür vb.) bir kısmının durumları hakkındaki bilgilerin elde edilmesi ve güncellenmesi gerekmektedir.

Ankara'ya su sağlayan baraj ve koruma havzalarının (mutlak, kısa ve orta mesafeli) belirlenmesine yönelik uydu fotoğrafının alımı ilgili için firmayla sözleşme yapılmıştır. Uydu fotoğraflarının Ankara mücavir alanına ait bilgiler firma tarafından Aralık ayı ortalarında teslim edilmiştir. Barajlara ve koruma alanlarına ait bilgiler de 2003 yılı içinde ASKİ'ye teslim edilecektir. Teslim edilen uydu fotoğrafları sisteme aktarılmış olup gerekli birimlerin kullanımı için programlar yazılmış kullanıcılar için butonlar oluşturulmuştur. Bu sayede Ankara mücavir alanı içinde istenilen bölgenin görüntüsüne ulaşma ve istenen ölçekte görüntüleme imkânı sağlanmıştır (ASKİ, 2003).

AYBİS oluşturulurken kullanılan temel CBS yazılımı, MapInfo Professional™, MapBasic™ VerticalMapper™'dir. Bunun yanında harita yazılımı olarak da NetCad™ kullanılmaktadır.

Ankara'da 20.000'in üzerindeki sokak ve caddeler, ilçe-mahalle bazında sorgulanabilir hale getirilmiştir. Böylece içmesuyu şebekesi olmayan sokaklara da ulaşılabilir. Bütün sokaklar, camiler, karakollar, elçilikler, parklar, siteler, itfaiye, hastaneler, bankalar vb. sosyal donatılar sınıflarına göre ayrıştırılmış ve sorgulanıp bulunabilir hale getirilmiştir.

Bütün okul, cami, hastane ve elçilikler bilgisayara işlenmiştir. Bütün okul, cami, hastane ve elçilikler bilgisayara işlenmiştir.

Üç boyutlu (3B) arazi modeli oluşturulmuştur. Böylece istenilen aralıklarda eşyükselti eğrileri oluşturulabilmekte, eğim haritası, bakı haritası, görülebilirlik, en kesit analizleri yapılabilmektedir.

Rögar kapakları, elektrik-telefon direkleri hâlihazır altlıklar üzerinde oluşturulmuştur. Böylece mevcut sayısal altyapı haritalarının doğruluk kontrollerinin yapılması imkânı sağlanmıştır.

Abone bilgi sistemiyle entegrasyon için bina numarası toplanması işlemi yapılmaktadır. Üç İlçede (Keçiören, Çankaya ve Yenimahalle) bina numarası toplama işlemleri bitirilmiş, diğer ilçesinde ise devam etmektedir. Böylece herhangi bir binanın üzerine tıklandığında abone bilgi sistemine doğrudan erişilerek o binadaki abonelere ve abonelik bilgilerine erişim sağlanmaktadır.

GIS sistemlerinin atıl kalmaması için yapılması gereken güncelleme (yeni bilgilerin ve değişimlerin sisteme girilmesi) çalışmalarının hızlı ve doğru yapılabilmesi için, altyapı

tesislerinin konum bilgileri, Excel ortamında istenmektedir. Böylelikle kontrolü yapılan işletme planları sisteme anında girilmektedir.

Sisteme girilen bilgilerin analiz ve raporlanması için gerekli programlar tamamlanmış ve yöneticilere açılmıştır. Böylece su ve kanal hatları, malzemelerine, çaplarına, yapan müteahhide, döşenme yılına, İlçelere göre gününbirlik raporlanabilmektedir (URL-3, 2006).

1.7.1.3. Bursa Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ)

Kuruluş: BUSKİ 1989 yılında, 2560 sayılı yasaya uygun olarak kurulmuştur. Bursa Büyükşehir Belediyesine bağlı olarak görev yapan bağımsız bütçeli tüzel kişiliğe sahip bir kuruluştur.

BUSKİ'nin görevleri şunlardır:

1. İçme, kullanma ve endüstri suyunun temini ve ihtiyaç sahiplerine dağıtılması,
2. Kullanılmış suların toplanması, yerleşim yerlerinden uzaklaştırılması, arıtılması ve uygun bir deşarja verilmesi,
3. Yağış sularının yerleşim bölgelerinden uzaklaştırılması ve en yakın tahliyeye bağlanması,
4. Bölge içindeki (belediye sınırları dışında olsa dahi) su kaynaklarının kirletilmesinin önlenmesi,

Yukarıda sayılan görevleri yaparken gerek duyulan her türlü malzemenin satın alınması ve kamulaştırmaların yapılması (URL-4, 2006).

Jeodezik Çalışmalar: BUSKİ'de Harita temini ve arşivlenmesi, teknik altyapı ve üstyapı tesislerinin ölçülmesi, kamulaştırma işlemleri, bilgisayar donanımları işletimi paket ve uygulama yazılımları işletimi görevlerinden bazıları olan Bilgi İşlem Daire Başkanlığında, Daire Başkanı ve Şube Müdürü dahil olmak toplam 6 harita mühendisi görev yapmaktadır (URL-5, 2006).

BUSKİ Genel Müdürlüğü 1993 yılında Dünya Bankasından sağladığı 117 milyon \$ “Su Temini ve Kanalizasyon Projesi” kredisi ile önemli alt projeler gerçekleştirilmiştir. Bunlardan biri altyapı bilgi sistemleri için önemli olan “Bursa Metropolitan Alanı ve Yakın Çevresi 1/1000 Ölçekli Fotogrametrik Sayısal Harita Yapımı” adlı M1 projesidir (Şekil 1.20) (Günaydın ve Şentürk, 1999).



Şekil 1.20. Fotogrametrik sayısal hâlihazır harita

Diğer bir projeyle, Bursa Büyükşehir Belediyesi sınırları içindeki yaklaşık 15000 ha’lık alandaki içmesuyu ve kanalizasyon şebekesinin arazi etüdlerinin ve röleve ölçmelerinin yapılması ve haritalanması, tesislerle ilgili nitelik ve fonksiyon bilgilerinin toplanması amacıyla BUSKİ tarafından “Büyükşehir İçmesuyu ve Kanalizasyon Şebekelerinin Arazi Etüdları ve Harita Yapımı” olarak adlandırılan P1 projesi gerçekleştirilmiştir.

P1 projesi kapsamında;

- 1000 km dolayında içmesuyu hattının etüdü,
- 16500 adet kanalizasyon inceleme bacasının etüdü,
- İnceleme bacaları, vana, vantuz, ızgara vb. yardımcı tesislerinin röleve ölçmelerinin gerçekleştirilmesi,
- Ülke yüzey ağına bağlı olarak bu hatların ve baca, vantuz, vana gibi tüm farklılaşma noktalarının konumlarının üç boyutlu ölçülmesi,
- Toplanan bilgilerin kurulmakta olan Bursa Kent Bilgi Sistemine aktarılması

işlerinin gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Dünya Bankası kredisi ile 1995 yılında ihale edilen projenin, 1997 yılı Mart ayı itibariyle öngörülen bölümü ihale esaslarına uygun olarak tamamlanmış ve üretilen bilgi ve belgeler BUSKİ’nin kullanımına verilmiştir (Haşal, 1997).

Bu proje ile içmesuyu hatları ve yardımcı tesisleri ile ilgili, değişik çap ve özellikte 1245 km isale ve içmesuyu hatları ile yardımcı tesislerin yerleri tespit edilip, röleve alımı ve haritaları tamamlanmıştır. Sayısal DWG, DGN ve SQL formatında ve kartografik ürün olarak 413 adet, 1/1000 ölçekli pafta halinde, içerdiği tüm bilgiler ile BUSKİ envanterine kaydedilerek kullanıcıların hizmetine sunulmuştur.

Ayrıca, atıksu ve yağmursuyu, kanalizasyon hatları ve yardımcı tesisleri ile ilgili olarak;

- 30305 adet kanalizasyon inceleme bacası tespiti,
- 5408 asfalt altından inceleme bacası tespiti,
- 3071 adet yağmursuyu ızgarası tespiti,
- 5238 adet inceleme bacasının asfalt seviyesine yükseltilmesi,
- Düğüm noktası özelliği taşıyan inceleme bacalarında hat durumunun tespiti için 4511 adet fotoğraf çekimi

işleri yapılmış, etüt röleve ve haritaları tamamlanmıştır. 1522 km kollektör ve şebeke kanalizasyon hatları ile yardımcı tesisleri sayısallaştırılmıştır. Sayısal DWG, DGN ve SQL formatında ve kartografik ürün olarak 421 adet, 1/1000 ölçekli pafta halinde, içerdiği tüm bilgiler ile BUSKİ envanterine kaydedilerek kullanıcıların hizmetine sunulmuştur (Haşal, 1997).

Bu projeyle BUSKİ bilgi sistemi oluşturulmasının en önemli bileşenlerinden olan zaman ve maddi açıdan önemli bir yere sahip veriler elde edilmiş olmaktadır. Bu da bilgi sistemi oluşturulurken yatırım maliyetinin % 80'inini oluşturmaktadır (Grunding ve Gielsdorf, 2003).

1997 yılının Nisan ayında BUSKİ Genel Müdürlüğü tarafından “Harita İşleri Teknik Şartnamesi” hazırlanmıştır. Bu şartnameyle, atıksu ve yağmursuyu kanalizasyonu hatları, dere ıslahı, içme ve kullanma suyu hatları ile bunlarla ilgili tesislere ait projelerin hazırlanabilmesi için gerekli arazi ve büro çalışmalarının sağlıklı bir şekilde sonuçlandırılması hedeflenmektedir. Ayrıca, tüm tesislere ait her türlü grafik ve metinsel bilgileri, BUSKİ Bilgi Sistemi Standartlarına ve Büyük Ölçekli Haritalar Yapım Yönetmeliğine uygun olarak temin edip, BUSKİ Bilgi Sistemine girilmesinin sağlanması ve güncel tutulması amaçlanmaktadır. Şartname ekleriyle birlikte ayrıntılı bir şekilde hazırlanmıştır.

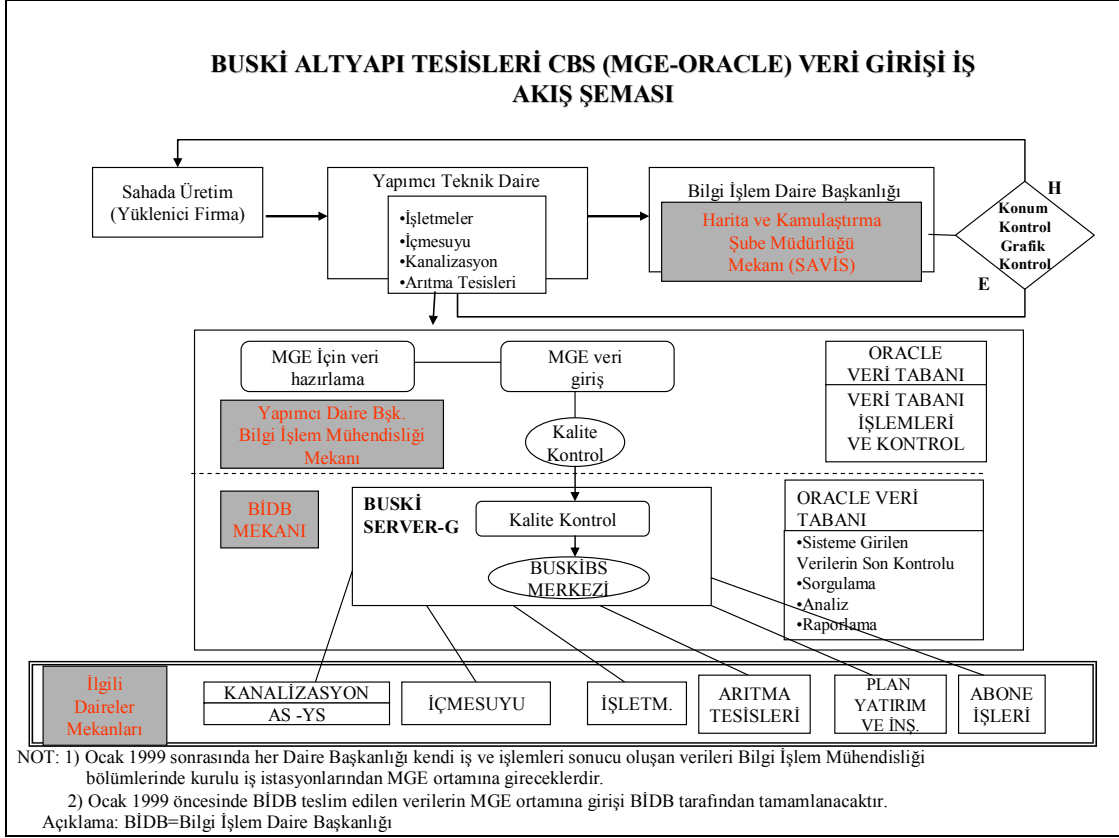
İnşaat aşamasında içmesuyu şebeke, atıksu şebeke, yağmur suyu şebeke ve evsel bağlantıları servis hatları ölçme ve sayısal harita yapımı şu işlem adımlarından oluşmaktadır:

1. Kılavuz pafta temini,
2. Röper krokisi hazırlama ve markalama,
3. İçmesuyu tesislerinin konumunu belirleme ölçmeleri,
4. Bilgisayar ortamında değerlendirme ve teslimat,
5. İçmesuyu şebeke ve evsel bağlantı servis hatları sayısal altyapı planlarının çizimi,
6. Teslimat ve ödeme.

BUSKİ Tesislerine proje altlığı olacak hâlihazır harita üretiminde, projenin uygulanmasında, her türlü işletme planına esas olacak ölçmelerde, haritası olmayan yerlerde arazi etüd, röleve ve harita yapımı ölçmeleri vb. işlerde yüklenicisi tarafından yapıpı veya yaptırılıp idareye sunulan her türlü harita, harita bilgi ve belgesi tekniğine uygun olarak kontrol edilmektedir.

Kontrol işleminde, dosyasıyla sunulan her türlü harita bilgi ve belgesi üzerinden sondajlama olarak, arazide ve büroda olmak üzere, %10 işlem tekrarı yöntemi uygulanmaktadır. Kontrol ölçmelerinin değerlendirilmesi sonucunda, doğrulukları kabul edilen veriler BUSKİ bilgi sistemine girilmektedir. Tesislere ait grafik ve grafik olmayan bilgilerin kontrol ve tamlık raporu ilgili harita mühendisi tarafından imzalanıp verildikten sonra her hakediş döneminde gerçekleştirilen iş miktarlarının % 80'i o hakedişte değerlendirilip ödenmektedir. Kalan % 20'lik kısmı ise işletme planlarının nihai çizimleri ve eklerinin idareye sunulması, kontrollerinin yapılması ve tamlık, doğruluk raporlarının imza altına alınmasından sonra bir defada ödemesi yapılmaktadır.

BUSKİ Bilgi Sistemi Çalışmaları: BUSKİ, konumsal bilgi sistemi çalışmalarına, dönemin teknolojik imkânları göz önünde tutularak CAD ortamı ile veritabanının ilişkisel olarak bağlanmasını öngören bir yapı ile 1996 yılında başlanmıştır. (Şekil 1.21)'de BUSKİ altyapı bilgi sistemleri veri girişi iş akış şeması görülmektedir (Haşal ve Sancak, 2002).



Şekil 1.21. Buski altyapı bilgi sistemleri veri girişi iş akış şeması (Haşal, 1998)⁴

Bu yapıda; CAD Microstation programı dosyası halinde tutulan altyapı bilgilerinin MGE CBS paket yazılımı aracılığı ile ilişkisel ORACLE veri tabanına aktarımı sağlanmıştır (Haşal ve Sancak, 2002).

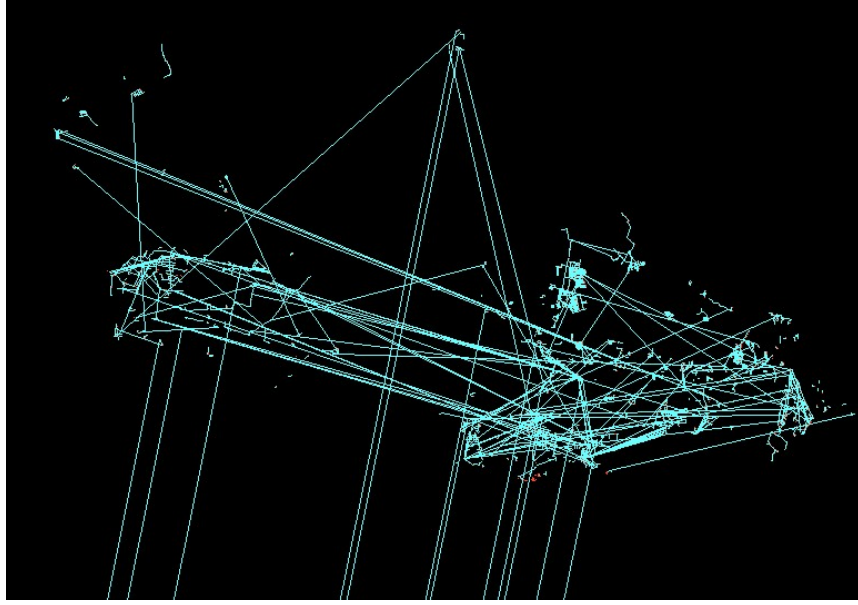
CBS paket yazılımı MGE yardımı ile, DGN dosyalarında tutulan kanalizasyon bilgilerinin ORACLE veritabanına aktarılması işlemi 2000 yılına kadar sürmüştür. Teknolojik gelişmelere bağlı olarak ve MGE programının;

- Kullanım zorluğu,
- Analizlerde profesyonellik gerektirmesi,
- Esnek olmaması,
- CAD dosyalarına bağımlı olması,
- Verilerin elle girilmesi,
- İlişkisel veri tablosu ile grafik görüntünün eş zamanlı elde edilememesi

⁴ Fikri HAŞAL'ın BUSKİ Genel Müdürlüğü 1998 Hizmetiçi Teknik Eğitim Programı için hazırladığı sunusundan alınmıştır.

nedenleriyle günümüz teknolojisine uygun, yeni bir program alternatifi arayışına gidilmiştir (Haşal ve Sancak, 2002).

MGE programı ile girilen veriler veritabanından alınıp tekrar DGN dosyası halinde çizdirildiğinde operatörlerin veri girişi sırasında yaptıkları kaba hatalardan dolayı daha önce görülemeyen pek çok yanlışlık ortaya çıkmıştır (Şekil 1.22).



Şekil 1.22. MGE programı ile verilerin girişinde operatörlerin yaptığı kaba hatalar

Kanalizasyon tesisleri veri yapısının, içmesuyu veri yapısına göre daha az detay içermesi basit ve daha düzenli olmasından dolayı ilk olarak kanalizasyon bilgileri Geomedia programı yardımıyla sisteme aktarılmıştır (Haşal ve Sancak, 2002).

BUSKİ CBS projesinin ilk aşamalarında MGE programı yardımıyla girilen veriler, veritabanında mekânsal olarak tutulduğu için Geomedia programı tarafından sorunsuz bir şekilde 2002 yılında alınan Oracle 9.0 i veritabanına aktarılmıştır (Haşal ve Sancak, 2002).

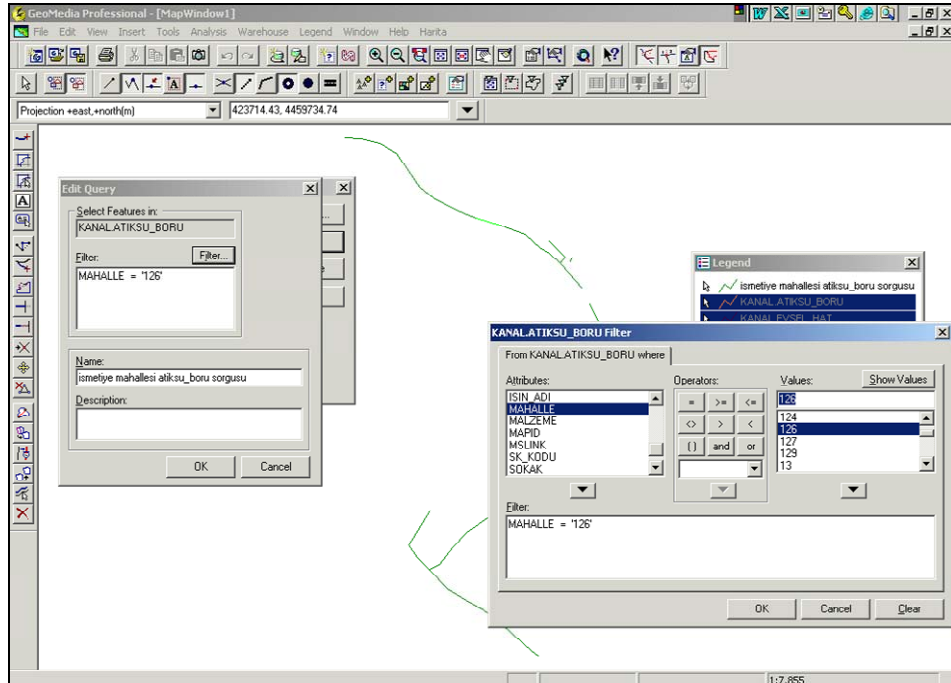
Veriler MGE'den alındıktan sonra, devam eden altyapı çalışmalarına bağlı olarak üretilen yeni DGN dosyalarının BUSKİ altyapı bilgi sistemine Geomedia programı ile girilmesi gündeme gelmiştir. Bu aşamada yaşanan en büyük problem DGN dosyalarındaki grafikler ve bunlara ait metinleri oluşturan elemanlar arasında herhangi bir bağlantı olmamasıdır.

Nesne ile yazı arasında bir bağ kurulamadığından aktarılan verilerin öznitelik bilgileri, öznitelik alanlarına elle girilmek zorundadır. Bu sorunu aşmak için Geomedia üzerinde çalışan bir ara yazılım üretilmiştir.

Bu yazılım aracılığı ile, veriler ait oldukları kanalizasyon veri tipine otomatik olarak aktarılmakta, CAD ortamından coğrafi bilgi sistemine aktarılan verilerin numaralandırılması otomatik olarak yapılmakta, verilerin öznitelik bilgileri seçilerek ya da alansal sorgular ile doldurulmaktadır.

Girilen veriler alansal ya da öznitelik bilgilerine göre sorgulanabilmekte, sorgu sonuçları grafiksel olarak ekrandan görülebilmekte ve herhangi bir sorgu sonucuyla da sorgu yapılabilir. Bu, her çeşit sorgulamanın kolayca yapılabilmesi anlamına gelmektedir. Sonuçlar ölçekli olarak çizdirilebilmekte, tematik harita hazırlanması kısa zamanda gerçekleştirilebilmektedir.

Veri girişi tamamlandıktan sonra her türlü grafiksel ve özniteliksel sorgu Geomedia programıyla kolaylıkla ve çok kısa sürede yapılabilir (Şekil 1.23). Ekrandaki herhangi bir nesneye tıklandığında Geomedia programının özellikler penceresi açılarak o nesneye ait öznitelik bilgileri listelenmektedir (Haşal ve Sancak, 2002).



Şekil 1.23. Bir mahalleye ait atık su boru sorgusu

Altyapı tesisleriyle ilgili olarak elde edilen bilgiler SDE olarak sisteme aktarılmaktadır (Haşal ve Sancak, 2002).

Tablo 1.9. BUSKİ teknik altyapı tesisleriyle ilgili veriler

Yıllar	İçmesuyu Hatları Miktarları (Km)				Kanal (AS+YS) Hatları Miktarları (Km)			
	Projesi Yapılan	İnşa Edilen	Konumları Ölçülen	CBS'ye Uyarlanan	Projesi Yapılan	İnşa Edilen	Konumları Ölçülen	CBS'ye Uyarlanan
1999	390	248	192	159	99	94	94	55
2000	350	229	285	235	72	68	68	107
2001	320	174	172	144	91	87	72	71
Toplam	1060	651	649	538	262	249	234	233
BUSKİ Genel Müdürlüğüne Ait Teknik Altyapı Tesisleri Kümülatif Miktarlar								
1989 -2001	İçmesuyu Hatları	2 226 km	1 432 km	Kanalizasyon Hatları	2 161 km	2 051 km		

BUSKİ teknik altyapı tesisleriyle ilgili verilerin Kasım 2001 tarihi itibarıyla durumu (Tablo 1.9)'da verilmiştir. Teknik üstyapı tesisleri (taşınmazlar) ile ilgili tüm iş ve işlemlerde grafik verilerin, ilgili metinsel veri dosyaları ile bire bir ilişkilendirilmesi yapılmıştır (Haşal, F., 2001).

Abone bilgilerinin tamamı 2004 yılının Ağustos ayında alınan Oracle 9.0'a aktarılmıştır. Bunun için 800.000 € donanım yatırımı yapılmıştır. Yazılım için 150.000 YTL harcanmıştır. Bu sistem çalışır durumdadır. Sistem sayesinde abonelerin hangi binada kaldıkları bilinmektedir. Kanalizasyonun tamamı, içmesuyunun ise % 40'ı sisteme girilmiştir.

İçmesuyunda şehir şebeke sistemi, bölgesel olarak bir dönemde ne kadar su kullanıldığını öğrenmek ve kayıp-kaçağı tespit etmek için alt bölgelere ayrılmıştır. Bu alt bölgelerden 49'u oluşturulmuş olup, 180 alt bölge daha oluşturulacaktır. Bunun için 20 alt bölge sayacı takılmasına başlanmıştır. Bunlar SCADA sistemiyle kontrol edilecektir. Tüm ana vanalar uzaktan kontrol edilip debiler tespit edilecektir. Halen aboneler su faturalarını internet üzerinden ödeyebilmektedirler.

1.7.1.4. Kayseri Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (KASKİ)

Kuruluş: Kayseri Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (KASKİ), Kayseri Büyükşehir Belediyesi'nin su ve kanalizasyon hizmetlerini yürütmek ve bu amaçla gereken her türlü tesisi kurmak, kurulu olanları devralmak ve bir elden işletmek üzere, Bakanlar Kurulunun 14.12.1989 tarih ve 89/14886 sayılı kararı ile kurulmuştur.

Hizmet alanı Kayseri Büyükşehir Belediyesi mücavir alanı ile sınırlı bulunan KASKİ, kentin yararlandığı ancak sınırlar dışında kalan su kaynaklarının korunmasına ilişkin çalışmaları da yürütmekle görevlidir.

Kayseri Su ve Kanalizasyon idaresi, Kayseri Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı, müstakil bütçeli ve kamu tüzel kişiliğine haiz bir kuruluştur (URL-6, 2006).

Kayseri Su ve Kanalizasyon İdaresi Bilgi Sistemi (KAYBİS): Yaklaşık 200.000 civarında aboneye, 45.000 hektar hizmet alanına ve yaklaşık 90.000 binaya hizmet veren KASKİ Genel Müdürlüğü için 1 metre koordinat hassasiyetine sahip orthorektifiye edilmiş IKONOS uydu görüntüsü ile KAYBİS projesi kapsamında 90.000 binanın ve yaklaşık 15.000 yol segmentinin vektör olarak üretilmesi sağlanmıştır. Bu proje kapsamında; güncel altlık ve grafik veri üretimi için 1/2500 ölçekte ve 1m koordinat hassasiyetinde IKONOS uydu görüntüsü kullanılmıştır. 5216 sayılı Büyükşehir Belediyeleri Kanunu çerçevesinde hizmet alanı genişleyen KASKİ'nin, uydu görüntüleri 2150 km² alan için yeniden çekilmek üzere ihale edilmiştir (Şekil 1.24) (URL-7, 2006).



7 yıl önce başlanan altyapı bilgi sistemi kurma çalışmaları, Coğrafi Bilgi Sistemi Şube Müdürlüğü ve CBS Servisince yürütülmektedir. 1 Adet Mühendis ve 3 adet tekniker kadrosu ile çalışmalarını sürdürmektedir. Yazılım olarak ArcInfo 9.0 ve ArcView 3.2 kullanılmaktadır. Haritacılık yazılımı olarak da NetCad kullanılmaktadır.

Mevcut imar planlarının tamamı, kanalizasyon ve içmesuyu hatları ve binalar veri tabanına aktarılmıştır. Telekom, elektrik vb. altyapı kurumlarının verileri olmadığı için sisteme aktarılamamıştır.

5216 sayılı Büyükşehir Belediyeleri Kanunu çerçevesinde KASKİ hizmet alanına giren yerleşim yerlerinde abone bilgileri veritabanı oluşturulmuş ve abone veri tabanının KAYBİS üzerinden sorgulanabilmesi için çalışmalar devam etmektedir (URL-7, 2006).

1.7.1.5. Alanya Belediyesi Kent Bilgi Sistemi (ALBİS)

Alanya kent bilgi sistemi (ALBİS) projesi, 27.07.1998 tarihinde yüklenici firmaya ihale edilmiştir. Projenin müşavirliğini Zonguldak Karaelmas Üniversitesi üstlenmiştir. Projenin 29.12.1999 tarihinde geçici kabulü, 01.03.2001 tarihinde ise kesin kabulü yapılmıştır. ALBİS’de 2 harita mühendisi, 2 bilgisayar programcısı ve 2 veri girişi yapan bilgisayar operatörü çalışmaktadır (Akbaş, 2003).⁵

ASKO bünyesindeki kanalizasyon, yağmursuyu ve içme suyu haritaları; mevcut işletme planlarından, ölçü krokilerinden ve gerektiği zaman da dedektör yardımıyla arazi çalışmaları sonucu oluşturulmuş ve sisteme aktarılmıştır (Şekil 1.25). Bu çalışmayla; su ve kanalizasyon işletmelerinin işletim giderlerinin azaltılması, kayıt dışı kullanıcıların belirlenmesi, abonelerin coğrafi referanslandırılması, kaçak ve arızalara hızlı ulaşılması amaçlanmıştır (Akbaş, 2003)⁶

^{5,6} Bu bilgiler Abdullah AKBAŞ tarafından gönderilen ALBİS Tanıtım Sunusundan alınmıştır.



Şekil 1.25. İçmesuyu, kanalizasyon ve yağmur suyunu içeren sayısal haritadan kesit

Altyapı haritalarının sisteme aktarılmasında karşılaşılan sorunlar şunlardır;

1. Belediyenin arşivinde altyapı bilgileri ile ilgili sadece tatbikat projelerinin olması, işletme planlarının (röleve ölçüleri) olmaması,
2. İşletme planı olmayan, rögar kapakları yol kaplamasının altında kalan yerlerde röleve ölçülerinin oluşturulmasında büyük zorluklarla karşılaşılması (Durduran vd., 2005).

ALBİS'in yaşatılmasına yönelik olarak, hava fotogrametrisine göre üretilen hâlihazır haritaların ve idarenin elinde bulunan altyapı haritalarının güncelliğinin korunması için çeşitli önerilerde ve çalışmalarda bulunmuştur. Öncelikle kurum içi tüm birimlere konunun önemi anlatılarak resmi yazılar yazılmıştır. İdarenin arazide yaptığı ve yaptırdığı bütün faaliyetlerin raporları istenerek birebir ölçülerin teslim edilip edilmediği kontrol edilmiştir. Bunun için ölçü değerleri ile ilgili kriterler belirlenip, bu değerlere göre ölçüler istenmiştir. Ancak yapılan bu çalışmalar neticesinde yine de istenilen verim alınamamıştır.

Bunun sonucunda, ihalesi yapılacak her işin şartnamesine, iş bitiminden sonra "ölçüler istenilen kriterlerde ALBİS'e teslim edilecektir" maddesi ilave edilmiştir. Yine de yüzde yüzlük başarı elde edilememiştir. Kesin çözüm için, "*İdare tarafından hakedişi yapılan her işin ölçülerinin mutlaka teslim edilebilmesi için ALBİS'in onayı alındıktan sonra, ödeme yapılmalıdır*" kararı verilmiştir. İdare tarafından yapılan işler için de arazi ekibi oluşturulmuştur. Böylece arazide yapılan değişiklikler zamanında ALBİS'e ulaşmaktadır. Sistemde bulunan haritalar kişiler tarafından kullanıldıkça, güncelliğinin

sağlanması yolunda daha da duyarlı hareket edildiği görülmüştür. Fakat ALBİS'e henüz TEDAŞ ve Telekom Müdürlükleri faaliyetlerinin ölçüleri gelmemektedir (Durduran vd., 2005).

1.7.2. Türkiye’de Sürdürülen Doğalgaz Çalışmaları

Türkiye’de doğalgazın varlığı 1970 yılında Kırklareli Kumrular bölgesinde tespit edilerek, 1976 yılında Pınarhisar Çimento Fabrikası’nda kullanılmaya başlandı. 1975 yılında Mardin Çamurlu’da bulunan doğalgaz, 1982 yılında Mardin Çimento Fabrikası’na verildi. Kaynaklardaki rezervlerin sınırlı olması, tüketiminin gelişmesini önledi.

Doğalgazın sanayi ve şehir şebekelerinde kullanımı çalışmalarına, 84/ 8806 sayılı Bakanlar Kurulu kararıyla 1984 yılında SSCB ile imzalanan doğalgaz sevkiyatı anlaşmasının ardından başlandı. Doğalgaz şehiriçi evsel ve ticari anlamda ilk olarak kullanımı 1988’de Ankara’da EGO Genel Müdürlüğü tarafından başlatılmıştır (İGDAŞ, 2002). Günümüzde ise, BOTAŞ’ın verilerine göre 20 ilde konutlarda, 40 ilde sanayide doğalgaz kullanılmaktadır.

1.7.2.1. BOTAŞ’da Doğalgaz Çalışmaları

BOTAŞ, Irak petrolünün Ceyhan'a taşınmasını gerçekleştirmek üzere, 15 Ağustos 1974 tarihinde, Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO)’na bağlı ortaklık olarak kurulmuştur. Faaliyetlerini 1995 yılına kadar bu konumda sürdüren BOTAŞ, aynı yıl Kamu İktisadi Teşekkülü (KİT) olarak yeniden yapılandırılmıştır. Faaliyetlerine boru hattı yoluyla ham petrol taşımacılığı ile başlayan BOTAŞ, 1987 yılından itibaren doğal gaz taşımacılığı ve ticareti ile iş kapsamını genişletmiş; hizmet fonksiyonlarının yanı sıra, ticari bir hüviyet de kazanmıştır (URL-8, 2006).

9 Şubat 1990 tarihli ve 397 sayılı Doğal Gazın Kullanımı Hakkında Kanun Hükmünde Kararname ile BOTAŞ'a verilen doğal gazın ithali, dağıtımı (şehir dağıtımı hariç), satışı ve fiyatlandırması konularındaki tekel konumu, 2 Mayıs 2001 tarihinde Resmi Gazetede yayımlanan 4646 Sayılı Doğal Gaz Piyasası Kanunu ile sona ermiştir. Söz konusu kanun, doğal gazın ithali, iletimi, dağıtımı, depolanması, pazarlanması, ticareti ve ihracatı ile bu faaliyetlere ilişkin tüm gerçek ve tüzel kişilerin hak ve yükümlülüklerini kapsamaktadır (URL-9, 2006).

Yeni kanuna göre BOTAŞ, 2009 yılına kadar piyasa payını %20'ye düşürecek, ithalat haklarını devredecek, ancak mevcut ve planlanan iletim hatları ile işletmeciliğine devam edecektir. Mevcut boru hattı çalışmalarına ve ileriye dönük projeksiyonlara bakıldığında 2009 yılında BOTAŞ yaklaşık mevcut gaz hacmi kadar gazın ithalatını ve ticaretini, mevcut iletim hatlarının üç katı uzunluğundaki boru hatlarının işletmeciliğini yapacaktır (URL-8, 2006).

Enerji arz kaynaklarının çeşitlendirilmesi amacıyla 14 Şubat 1986'da eski Sovyetler Birliği ile imzalanan, yılda 6 milyar m³ gaz alımına yönelik anlaşma ile Türkiye, 1987'de doğalgaz kullanmaya başlamıştır. Geçtiğimiz 15 yıl içinde ekonomimizin hızla büyümesinde doğalgazın yadsınamayacak bir katkısı olmuştur ve olmaya da devam etmektedir. 500 milyon m³ ile başlayan doğal gaz tüketimi 2005 yılında 27 milyar m³'ü geçmiştir (Tablo 1.10). Mevcut talep projeksiyonları, sözkonusu tüketimin 2010 yılında 55 milyar m³, 2020 yılında ise 82 milyar m³'e ulaşacağını göstermektedir (URL-8, 2006).

1988 yılında tamamlanarak işletmeye alınan yaklaşık 850 km uzunluğundaki Malkoçlar ana iletim hattı ile doğalgaz iletim süreci başlamıştır. Bugün ise; Doğu Beyazıt ve Samsun'dan Ankara'ya, Sivas'dan Mersin'e, Bursa'dan Çanakkale ve İzmir'e, İzmit'ten Karadeniz Ereğli'ye ve Konya'dan Nazilli'ye kadar uzanan ve toplam uzunluğu 7.000 km.'ye varan bir iletim şebekesiyle, doğalgaz tüketim noktalarına ulaştırılmıştır (Şekil 1.26).

Halen, 40 il ve 37 ilçe doğal gaza kavuşturulmuş olup, 17 şehirde doğalgaz şehiriçi dağıtım şirketleri dağıtım ve satış faaliyetlerini sürdürmektedir. 2002 yılına kadar olan dönemde meskenlerde doğalgaz kullanımına geçilmiş İstanbul, Ankara, Bursa, Eskişehir ve İzmit şehirlerine, 2003 ve 2004 yıllarında; Adapazarı, Kütahya, Kayseri, Çorlu, Erzurum, Konya, Balıkesir, Bandırma, İnegöl, Gebze ve Çorum da eklenmiştir. Bunun yanı sıra, 38 Organize Sanayi Bölgesi'ne BOTAŞ tarafından gaz arzı sağlanmış ve çeşitli sektörlerden yüzlerce sanayi tesisi doğalgazın verimli ve ekonomik kullanım avantajına kavuşturulmuştur. Halen devam eden iletim hattı projelerinin 2006 yılı sonuna kadar tamamlanmasıyla, ülkemiz enterkonnekte ulusal iletim şebekesine kavuşmuş olacak ve yaklaşık 10.000 km uzunluğundaki iletim şebekesi ağı ile 70'e yakın ilimiz doğalgaza kavuşmuş olacaktır (Paşaoğlu, 2004).

Tablo 1.10. Doğalgaz ve LNG alımların ülkelere göre dağılımı (URL-10, 2006).

	RUSYA FED.	İRAN	MAVİ AKIM	CEZAYİR	NİJERYA	TPAO	SPOT LNG	TOPLAM (Milyon cm ³)
1987	432		-	-	-	88	-	520
1988	1.136		-	-	-	42	-	1.178
1989	2.986		-	-	-	116	-	3.102
1990	3.246		-	-	-	111	-	3.357
1991	4.031		-	-	-	66	-	4.097
1992	4.430		-	-	-	31	-	4.461
1993	4.952		-	-	-	23	-	4.975
1994	4.957		-	418	-	2	-	5.377
1995	5.560		-	1.058	-	-	240	6.858
1996	5.524		-	2.436	-	-	80	8.040
1997	6.574		-	3.300	-	-	-	9.874
1998	6.539		-	3.051	-	150	644	10.384
1999	8.693		-	3.256	77	299	331	12.656
2000	10.079		-	3.962	780	154	-	14.975
2001	10.931	115	-	3.985	1.337	-	-	16.368
2002	11.603	670	-	4.078	1.274	-	-	17.625
2003	11.422	3.520	1.252	3.867	1.126	-	-	21.180
2004	11.106	3.558	3.238	3.237	1.034	-	-	22.173
2005	12.857	4.322	4.969	3.851	1.030	138	-	27.167



Şekil 1.26. Türkiye'nin doğalgaz boru hatları güzergâhları (URL-11, 2006).

(Tablo 1.11)'de görüldüğü gibi, 1987 yılında sadece elektrik üretiminde 522 milyon m³ ile başlayan doğalgaz kullanımı geçen 16 yılda 44 kat artarak 2004 yılında 22 milyar m³ seviyesine ulaşmıştır.

Tablo 1.11. Doğalgaz satışlarının sektörel dağılımı (URL-10, 2006).

	ELEKTRİK	GÜBRE	KONUT	SANAYİ	TOPLAM (Milyon cm ³)
1987	522	-	-	-	522
1988	1.034	152	0.05	-	1.186
1989	2.759	382	7	5	3.153
1990	2.599	501	50	222	3.373
1991	2.908	485	190	547	4.132
1992	2.633	652	375	861	4.521
1993	2.595	797	549	1.011	4.952
1994	3.037	612	647	955	5.251
1995	3.857	732	1.014	1.190	6.793
1996	4.174	830	1.526	1.376	7.906
1997	5.019	761	2.041	1.899	9.721
1998	5.491	493	2.247	2.041	10.271
1999	7.950	144	2.429	1.858	12.382
2000	9.733	113	2.806	1.914	14.566
2001	10.994	121	2.849	2.063	16.027
2002	11.631	496	2.973	2.277	17.378
2003	13.513	469	3.944	3.012	20.938
2004	13.226	528	4.463	3.892	22.108
2005	15.435	594	5.843	4.993	26.865

2004 yılında Türkiye elektrik enerjisi üretiminin % 69,2'lik kısmı termik santrallardan; % 30,7'lik kısmı hidroelektrik santrallardan ve % 0,1'lik kısmı rüzgâr enerjisi santrallarından sağlanmıştır. 2004 yılında birincil enerji kaynaklarına göre üretim kompozisyonuna bakıldığında; birinci sırada % 43'lük pay ile doğalgaz yakıtlı santralların bulunduğu görülmektedir. Doğalgaz yakıtlı santralları; % 23,2'lik pay ile barajlı hidroelektrik santrallar ve % 17,9'luk pay ile linyit yakıtlı termik santrallar izlemektedir. Buna göre 2004 yılında Türkiye elektrik üretiminin % 47,4'lük kısmı yerli kaynaklardan sağlanmıştır.

1.7.2.2. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) Çalışmaları

4628 sayılı yasa ile Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu kurulmuş, daha sonra 4646 sayılı Doğalgaz Piyasası Kanunu ile de Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) adını almıştır. Kuruma, 5015 Sayılı Petrol Piyasası Kanunu ile petrol piyasasını, 5307 sayılı Sıvılaştırılmış Petrol Gazları (LPG) Piyasası Kanunu ile de sıvılaştırılmış petrol gazları piyasasını düzenleme ve denetleme görevleri verilmiştir. Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu 19.11.2001 tarihinde görevine başlamıştır.

Bu kanunların amacı; elektriğin, doğalgazın, petrolün ve LPG'nin yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreyle uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması için, rekabet ortamında özel hukuk hükümlerine göre faaliyet gösterebilecek, mali açıdan güçlü, istikrarlı ve şeffaf bir enerji piyasasının oluşturulması ve bu piyasada bağımsız bir düzenleme ve denetimin sağlanmasıdır (URL-12, 2006).

Kamu tüzel kişiliğine haiz, idari ve mali özerkliğe sahip EPDK'nın ilişkili olduğu bakanlık Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığıdır.

Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu, Elektrik Piyasası Düzenleme Kurulu Kararı ile Elektrik, Doğalgaz ve Petrol Piyasası Kanunlarının uygulanmasına ilişkin düzenleyici işlemler tesis etmeye ve özel nitelikli kararlar almaya yetkilidir (URL- 13, 2006).

Doğalgaz sektörünün rekabete açılmasını sağlayacak yeniden yapılanma çalışmaları büyük ölçüde tamamlanmıştır. Doğalgaz piyasasına ilişkin olarak, piyasaya giriş, piyasa faaliyeti ve tarifelere ilişkin düzenlemeler yapılmış olup, lisanslar ve sertifikaların verilmesi çalışmalarına ve tarifelerin düzenlenmesine devam edilmektedir.

2004 yılında doğalgaz tüketimi 22.27 milyar metreküp olarak gerçekleşmiştir. Diğer yandan ülkemizde doğal gaz üretimi yapan TPAO, Thrace Basin, Amity Oil gibi toptan satış şirketleri vardır. Bu şirketlerin 2004 yılı toplam doğal gaz üretimi yaklaşık 683 milyon metreküptür (URL-13, 2006).

Doğalgaz kullanımını tüm ülkeye yaygınlaştırmak amacıyla, doğal gaz dağıtım şebekesi bulunmayan şehirlerin şehir içi doğal gaz dağıtım lisansı ihale çalışmalarına devam edilmiştir. EPDK'nın internet sitesindeki (06.03.2006 tarihli güncelleme) verilerine göre şimdiye kadar 39 dağıtım lisansı verilmiştir (Tablo 1.12).

Bu dağıtım lisansından 38 İl ve 53 İlçe - Büyükşehir Belediyelerine bağlı ilçeler (Gebze, Çatalca hariç) hariç- faydalanmaktadır. EPDK tarafından 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanununa uyularak İGDAŞ'ın dağıtım bölgesi sınırları, İstanbul il sınırlarına ve

İZGAZ'ın ise Kocaeli il sınırlarına genişletilmiştir. EGO'nun dağıtım bölgesi de Ankara'nın yeni belirlenen mücavir alan sınırlarını kapsayacak şekilde genişletilmiştir.

BOTAŞ'ın verilerine göre 20 ilde konutlarda, 40 ilde ise sanayide doğalgaz kullanılmaktadır. Şanlıurfa, Çanakkale, Isparta, Burdur, Afyonkarahisar, Kars, Ardahan, Erzincan, Karaman, Amasya, Tokat, Antalya illerini kapsayan 10 dağıtım bölgesi için yapılan doğalgaz dağıtım lisansı ihalesi sonuçlanmıştır. Trabzon, Rize, Elazığ, Gümüşhane, Bayburt, Diyarbakır, Adıyaman, Ordu, Giresun, Van illerini kapsayan 8 dağıtım bölgesine yönelik doğalgaz dağıtım lisansı ihalesine çıkılması ilanı Resmi Gazetede yayınlanmıştır.

Doğalgaz Kanununun Getirdiği Düzenlemeler: Doğal gazın kaliteli, sürekli, ucuz, rekabete dayalı esaslar çerçevesinde ve çevreye zarar vermeyecek şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması için, doğalgaz piyasasının serbestleştirilerek mali açıdan güçlü, istikrarlı ve şeffaf bir doğalgaz piyasasının oluşturulması gereklidir. Doğalgaz piyasasında bağımsız bir düzenleme ve denetimin sağlanması amacıyla 2.5.2001 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren 4646 sayılı Doğalgaz Piyasası Kanununu çıkarılmıştır.

4646 sayılı Doğalgaz Piyasası Kanunu doğalgazın ithali, iletimi, dağıtımı, depolanması, pazarlanması, ticareti ve ihracatı ile bu faaliyetlere ilişkin tüm gerçek ve tüzel kişilerin hak ve yükümlüklerini kapsamaktadır.

Bu kanuna dayanılarak 03.11.2002 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanan Doğal Gaz Piyasası Dağıtım ve Müşteri Hizmetleri Yönetmeliği çıkarılmıştır. Bu Yönetmelik, doğal gaz şehir içi dağıtım lisansı ihalesi, dağıtım şebekesinin inşa edilmesi, işletilmesi, genişletilmesi, iyileştirilmesi, doğalgazın sunumu ve bu faaliyetlerin izlenmesi, denetimi ile dağıtım lisansı ve dağıtım lisansı sahibi şirket ve müşterilerin hak ve yükümlülüklerine ilişkin düzenlemeleri kapsamaktadır.

Tablo 1.12. EPDK tarafından verilen doğalgaz dağıtım lisansları

No	Tesis Yeri	Yararlanan		Lisans Tarihi
		İl Sayısı	İlçe Sayısı	
1	Gaziantep - Kilis	2	1	24.02.2006
2	Denizli	1	1	16.02.2006
3	Karabük – Kastamonu - Çankırı	3	5	09.02.2006
4	Yozgat	1	-	25.01.2006
5	Edirne – Kırklareli - Tekirdağ	3	4	25.01.2006
6	K. Maraş	1	-	23.12.2005
7	Bilecik - Bolu	2	4	28.11.2005
8	Manisa	1	2	27.10.2005
9	Malatya	1	2	20.10.2005
10	Niğde - Nevşehir	2	3	29.09.2005
11	İzmir	1	1	07.07.2005
12	Polatlı	-	1	23.06.2005
13	Uşak	1	-	14.04.2005
14	Yalova	1	8	09.11.2004
15	Gemlik –Umurbey	-	1	21.09.2004
16	Düzce - Karadeniz Ereğli	1	3	03.08.2004
17	Samsun	1	1	06.07.2004
18	Konya Ereğli	-	1	22.06.2004
19	Kırıkkale - Kırşehir	2	2	04.06.2004
20	Aksaray	1	-	25.05.2004
21	Sivas	1	-	06.04.2004
22	Balıkesir	1	-	30.03.2004
23	Bandırma	-	1	23.03.2004
24	Çorum	1	1	16.03.2004
25	Çatalca	-	1	23.02.2004
26	İstanbul	1	-	17.02.2004
27	Gebze	-	1	10.02.2004
28	İnegöl	-	1	10.02.2004
29	Erzurum	1	1	06.02.2004
30	Çorlu	-	1	27.01.2004
31	Kütahya	1	1	13.01.2004
32	Konya	1	-	05.12.2003
33	Kayseri	1	1	02.10.2003
34	Eskişehir	1	-	18.09.2003
35	Bursa	1	-	18.09.2003
36	Bahçeşehir/İstanbul	-	-	28.08.2003
37	İzmit	1	4	28.08.2003
38	Adapazarı	1	-	07.08.2003
39	Ankara	1	-	05.06.2003
TOPLAM		38	53	

4646 sayılı Doğalgaz Piyasası Kanununa göre, lisans sahibinin lisansı uzatılmadığı takdirde, EPDK ilgili şehir için yeniden ihale açar ve mevcut şebekenin işletme ve mülkiyeti için en uygun teklifi veren tüzel kişiye dağıtım lisansını verir (md.4/g). Şebekenin bedeli EPDK tarafından tahsil edilerek önceki lisans sahibine ödenir.

Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu'ndan dağıtım lisansı alan şehir içi dağıtım şirketi, yetki aldığı şehirde bulunan belediye veya belediye şirketini sermaye koyma şartı aramaksızın, yüzde on nispetinde dağıtım şirketine ortak olmaya davet etmek zorundadır. Bu sermaye oranı, bedeli ödenmek kaydıyla en fazla % 10 oranında artırılabilir.

Lisanslar ve sertifikalar bir defada en az on, en fazla otuz yıl süre ile verilir (md.6a/4). Dağıtım lisansı alan tüzel kişi, mülkiyetinde olacak dağıtım şebekesini lisans süresi sona ermeden başka tüzel kişiye satabilir (md.4/g).

Doğalgazın üretimi, iletimi, depolanması ve dağıtım işlevlerini yerine getirmek üzere kurulan ve kurulacak tesis ve teçhizatlar yönelik fizibilite, etüt, proje, müşavirlik, kontrol ve denetleme, yapım, servis, bakım ve onarım vb. hizmetleri yapacak olanlar EPDK'dan sertifika almak zorundadırlar.

Trabzon, Rize ve Akçaabat şehirlerinden oluşan dağıtım bölgesi için, 15 Kasım 2005 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanan "Trabzon ve Rize, Doğal Gaz Dağıtım Lisansı" ihalesi ilanında, EPDK, dağıtım lisansını alacak firmadan lisans yürürlük tarihinden itibaren;

- Trabzon ve Rize şehirlerinde en geç altı ay içinde yatırıma fiili olarak başlanması,
- Trabzon ve Rize şehirlerinde en geç on sekiz ay içinde dağıtım bölgesindeki herhangi bir yerleşim alanının dağıtım şebekesini işletmeye almak suretiyle, gaz sunumuna başlaması,
- Beş yıl içinde dağıtım bölgesindeki imarlı alanlar bütününde doğal gaz kullanmak isteyen her müşteriyi, tesis edeceği dağıtım şebekesine bağlanması, hususlarını istemektedir.

Jeodezik Çalışmalarla İlgili Düzenlemeler: 4646 sayılı Doğalgaz Piyasası Kanunu'nun 12. maddesinin a fıkrası kamulaştırma ile ilgili, b fıkrası ise mülkiyetin gayri ayni haklar ve kiralamaları ile ilgili düzenlemeleri içermektedir.

Doğalgaz Piyasası Kanunu'nda öngörülen faaliyetlerin gerektirmesi halinde, 4.11.1983 tarihli ve 2942 sayılı Kamulaştırma Kanununda belirtilen esaslar dâhilinde kamulaştırma yapılır. Bu konuda Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu'na verilecek lüzum

kararı, kamu yararı kararı yerine geçer ve müteakip işlemler Kamulaştırma Kanunu hükümlerine göre yürütülür.

Kamulaştırılan taşınmazın mülkiyeti Hazineye; kullanma hakkı kamulaştırma bedelini ödeyen tüzel kişiye ait olur. Kullanma hakları, ilgili lisans veya sertifikanın bir parçası olup geçerliliği bunların geçerlilik süresi ile sınırlıdır.

Lisans veya sertifikanın sona ermesi veya iptali halinde, tüzel kişilerce ödenmiş bulunan kamulaştırma bedelleri iade edilmez.

4646 sayılı Doğalgaz Piyasası Kanunu'nun 12/b maddesi ise mülkiyetin gayri ayni haklar ve kiralama ile ilgilidir. Buna göre; tüzel kişiler, faaliyetleri ile ilgili olarak kamuya ait araziler üzerinde, bedeli ilgili tüzel kişi tarafından ödenmesi suretiyle mülkiyetin gayri ayni hak tesisini ve bu arazilerin kiralanmasını talep edebilirler.

Bu istek Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu'na uygun görüldüğünde, EPDK ilgili kanunlar uyarınca ihtiyaca göre intifa, irtifak ve üst hakkı tesis edilir veya uzun süreli kiralama yoluna giderilir.

Bu şekilde elde edilen hakkın bedelini ödeme yükümlülüğü, devralan tüzel kişiye aittir. Kullanma hakları, ilgili lisans veya sertifikanın bir parçası olup, geçerliliği bunların geçerlilik süresi ile sınırlıdır.

BOTAŞ veya doğalgaz piyasa faaliyeti yapmak üzere lisans sahibi olan tüzel kişilerin başvurusu üzerine ilgili idare 3.5.1985 tarihli ve 3194 sayılı İmar Kanununa göre doğal gazın depolanması, iletimi ve dağıtım hatlarının imar planında önceden tahsis edilmiş olması şartını aramaz. Doğalgaz iletim, dağıtım hatları ile depolama tesislerinin projesi uyarınca imar planına işleyerek gerekli ruhsatları verir.

Şebekeyle ilgili hâlihazır projelerin imar planlarına, kadastro paftalarına ve tapu kayıtlarına işlenmesinin sağlanması, “Doğalgaz Piyasası Dağıtım ve Müşteri Hizmetleri Yönetmeliği”nin 55. maddesinin e fıkrasına göre dağıtım şirketinin görevleri arasında belirtilmektedir.

EPDK yönetmelik ve şartnamelerinde altyapı bilgi sistemi kurulması, hâlihazır haritaların hazırlanması, tatbikat projelerinin hazırlanması, imalatın birebir ölçülerek as-built planlarının hazırlanması gibi haritacılık hizmetlerinin yapılmasını istemesine karşın; bu işlemleri yapacak kişiler konusunda bir meslek ayırımı yapmamaktadır. Bu durum konum doğruluğu açısından eksik ve yanlış doğalgaz altyapı haritalarının oluşmasına ve gelecekte telafisi mümkün olmayan eksiklik ve hatalara sebep olabilecektir. Bunun için; doğrudan haritacılık formasyonunu ilgilendiren konularda (hâlihazır harita yapımı, detay

projelerin yapımı, proje aplikasyonu, as-built planlarının hazırlanması, kamulaştırma, doğalgaz altyapı bilgi sistemi oluşturma vb.) yapım ve kontrol yetkisi sadece harita mühendislerinde olmalıdır. Diğer meslek disiplinlerinin yanı sıra, haritacılık disiplinini de ilgilendiren konularda, ilgilendirdiği nispette harita mühendisleri de yetkili olmalıdır (Akbaş, 2004).

Doğalgaz Altyapı Bilgi Sistemi (DABS): Doğal Gaz Piyasası Dağıtım ve Müşteri Hizmetleri Yönetmeliği'nin 64. maddesinde doğalgaz altyapı bilgi sistemi oluşturulmasıyla ilgili hükümler yer almaktadır. Doğalgaz altyapı bilgi sistemi şöyle tanımlanmaktadır: Dağıtım şebekesi ile ilgili her türlü bilginin, bir bilgisayar programı yardımıyla, bilgisayar ortamına kayıt edilmesiyle oluşturulan ve istenildiğinde bu bilgiler ile ilgili her türlü sorgulamanın tek tek veya birlikte yapılabildiği sistemdir.

Dağıtım şirketi, şebeke genişletmesi için gerekli mühendislik ve projelendirme çalışmaları esnasında haritaları güncelleyerek yapılan ölçümleri ulusal koordinat sistemine uyumlu olarak bilgisayar ortamında sayısallaştırır. Uygulama sonrası, şebekeye ait hâlihazır proje ve bilgiler dağıtım şirketinin kuracağı doğalgaz altyapı bilgi sistemine kayıt edilir. Doğalgaz altyapı bilgi sisteminde dağıtım şebekesi ile ilgili bilgiler değiştikçe ve yenilendikçe güncellenerek en az üç ayda bir yedeklemesi yapılır ve saklanır.

Doğalgaz altyapı bilgi sistemi ve/veya ISO 9001 kalite yönetim sistemi ve/veya ISO 14001 çevre yönetim sistemi bulunmayan mevcut şehir içi dağıtım tüzel kişileri, lisans aldıkları tarihten itibaren en geç on sekiz ay içinde bu sistemleri kurarak işletmekle yükümlüdür.

EPDK, dağıtım şirketlerinden DABS'nin internet, intranet uyumlu olmasını, tüm projelerin bu sistem üzerinden yapılmasını ve sistemin asgari olarak aşağıdaki sorguları yapabilmesini istemektedir:

- a) Adres sorgulaması: Doğalgaz hattı olan mahallelerde; ilçe, mahalle, cadde ve sokak adı bilgileri vb.
- b) Bina sorgulaması: Doğalgaz hattı olan cadde ve sokaklarda bulunan binalara ait; ilçe, mahalle, cadde / sokak adı, bina tipi, bina kapı numarası, bina adı, daire sayısı, iş yeri sayısı, müşteri sayısı, müşteri grubu, yakıt tipi, ısıtma tipi, müşteri numarası bilgileri vb.
- c) Hat sorgulaması: Doğalgaz hatlarına ait; boru tipi, çapı, basıncı, et kalınlığı, kapasitesi, test kayıtları, üretici firma adı, işletmeye alma kayıtları, müteahhide ilişkin bilgileri vb.

- d) Şehir içi basınç düşürme ve ölçüm istasyonu sorgulaması: Basınç düşürme ve ölçüm istasyonu; tipi, kapasitesi, giriş basıncı, çıkış basıncı, üretici firma, test kayıtları, işletmeye alma kayıtları, müteahhide ilişkin bilgileri vb.
- e) Vana grupları sorgulaması: Vana grupları; vana tipleri, basınç sınıfları, işletmeye alma tarihi, müteahhit adı, kontrol ettiği alan bilgileri vb.
- f) Servis kutusu sorgulaması: Servis kutuları; tipi, servis veya bağlantı hattı çapı, servis veya bağlantı hattı uzunluğu, giriş basıncı, çıkış basıncı, müşteri numarası, üretici firması, test kayıtları, işletmeye alma kayıtları, müteahhide ilişkin bilgileri vb.
- g) İstatistiksel veri sorgulaması: Şebeke içinde seçilecek bir bölge içinde hat tipleri ve çaplarına göre uzunluk, şehir içi bölge istasyonu, servis kutusu, bağlantı malzemeleri hakkında sayısal veri ve bilgileri, müşteri grubu bazında ve toplam olarak müşteri tarafından tüketilen doğalgaz miktarları, bakım, kalibrasyon kayıtları, yedek parça değiştirme ve periyodik kontrollerin istatistiksel bilgileri.

Doğalgaz dağıtım lisansını alan firmanın öncelikle, yukarıda özellikleri belirtilen DABS daha önce tasarlanmış olmadığından, bir DABS tasarımı gereklidir. Bunun için de uygun bir program satın alınarak veri giriş ve sorgulamaları için ara yüz oluşturulması gerekmektedir. İşletme firmaları farklı olacağından kurulan sistemler de farklı olacaktır.

Oluşturulacak DABS'nin gerek sayısal harita verilerinin ve gerekse öznitelik verilerinin doğruluk ve hassasiyet ölçütleri, sayısal haritanın gösterim standartları (grafik standart çizelgesi) belirlenmiş değildir. Oysa bir Konumsal Bilgi Sisteminin oluşturulması kadar sistemde sunulan verilerin kalitesi de önemlidir. Bu durum yönetmelik ve şartnamelerin gereği olarak her bir işletmede ayrı bir programın kullanılması, ayrı bir ara yüz oluşturulması, ayrı hassasiyet ve doğruluktaki verilerin toplanması ve kullanılması sonucunu doğuracaktır. Dağıtım ve işletme firmalarının ekonomik kaygıları da göz önünde bulundurulduğunda veri kalitesi açısından eksik olan, farklı özelliklere sahip birçok DABS oluşma olasılığı vardır. Bu durum konumsal bilgi sistemlerinin gelişmesi ve standardizasyon çalışmaları, ülke ekonomisi ve kamu güvenliği açısından olumsuz sonuçlar doğurabilecektir (Akbaş, 2004).

1.7.2.3. İstanbul'da Doğalgaz Çalışmaları (İGDAŞ)

İstanbul Gaz Dağıtım Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi (İGDAŞ), 25 Aralık 1986 tarihinde İstanbul Kaynak Geliştirme ve İştirakler Dairesi'ne bağlı olarak; İstanbul Büyükşehir Belediyesi ve bazı iştiraklerin katılımıyla şehrin doğalgaz ihtiyacını karşılamaya yönelik çalışmaların yapılması ve yatırımlara başlanması amacıyla kuruldu.

Doğalgazın sanayi ve şehir şebekelerinde kullanımı, 84/8806 sayılı Bakanlar Kurulu Kararıyla 1984 yılında SSCB ile imzalanan doğalgaz antlaşması kararına istinaden İstanbul'da İETT bünyesinde fizibilite çalışmalarıyla başlatıldı. Alınan teklifler incelendikten sonra, konunun ülkede yeni olması sebebiyle Mayıs 1987'de, İstanbul doğalgaz sisteminin malzeme ve işçiliği Fransız SAE firması ile ALARKO konsorsiyumuna ihale edildi.

1989 yılında başlanan çalışmalar neticesinde, 1992 Ocak ayında abonelere ilk doğalgaz verildi. Yatırımın birinci bölümü Mayıs 1993'de tamamlandı. Daha sonraki çalışmalar İGDAŞ bünyesinde yürütülmeye başlandı (İGDAŞ, 2002).

Bahçeşehir Belediyesi mücavir alan sınırları içerisindeki Bahçeşehir konut alanı hariç olmak üzere İstanbul Büyükşehir Belediyesi mücavir alanında doğalgaz faaliyetlerinin yürütülmesi için, İGDAŞ, 4646 sayılı Doğalgaz Piyasası Kanunu'na istinaden Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) 'ndan 17.02.2004 tarihinden itibaren 30 yıl süre ile dağıtım lisansı almıştır.

İGDAŞ, 5.400 m² alanda Silivri'den Şile'ye kadar İstanbul'un %89'unda 3.000.000'u geçen abonesine hizmet vermektedir. (Tablo 1.13)'de İGDAŞ'ın yaptığı yatırımlarla ilgili bazı bilgiler verilmektedir.

Tablo 1.13. İGDAŞ doğalgaz istatistikleri

DOĞALGAZ İSTATİSTİKLERİ (2004 YILI SONU İTİBARIYLA)	
Abone Sayısı (adet) (19.04.2005)	3.047.950
Servis Hattı Sayısı (adet)	418.302
Çelik Hat (km)	949
Polietilen Hat (km)	7.655
Regülatör Sayısı (adet)	510
Gerçekleşen Gaz Tüketimi (yıllık) (m ³)	2.919.047.644

İstanbul'un Kaynaktan Eve Doğalgaz Serüveni: Üst ısı değeri 8.8840 kcal/m³ yoğunluğu 0,67 kg/m³ olan doğalgaz, Rusya'dan çıkartıldıktan sonra, Ukrayna ve Bulgaristan üzerinden boru hatlarıyla Türkiye'ye taşınmaktadır (URL-14, 2006).

Malkoçlar ölçüm ve filtreleme istasyonunda Türkiye'ye giren doğalgazın miktarının ölçülmesi ve filtrelenmesi işlemi yapılmaktadır. Malkoçlar ve Kırklareli kompresör istasyonlarında basıncı 35 bara kadar düşmüş doğalgazın basıncı tekrar 70 bara çıkartılmaktadır (Şekil 1.27).



Şekil 1.27. Kaynaktan eve doğalgazın izlediği yol

Marmara Ereğlisi LNG İstasyonu'nda Cezayir, Nijerya ve Katar gibi ülkelerden gelen sıvılaştırılmış doğalgaz (LNG), gazlaştırılarak sisteme gaz halinde verilmektedir.

Esenyurt'taki basınç düşürme ve ölçme istasyonunda (RMS) İstanbul'a giren doğalgazın basıncı 70 bardan 20 bar seviyesine düşürülmekte ve gaz miktarı ölçülmektedir. Buradan İstanbul Avrupa yakasının doğalgaz dağıtımı yapılmaktadır.

Marmara Denizi Geçişi ile, yaklaşık 100 m derinlikte 106 km uzunluğunda 2 adet 30 inçlik boru ile doğalgaz, Avcılar Ambarlı'dan Pendik sahiline çıkarak İstanbul Anadolu yakasına taşınmaktadır (URL-14, 2006).

Pendik ve Esenyurt'ta bulunan kokulandırma istasyonlarında doğalgaza bazı kimyasal maddeler karıştırılarak kokulandırılmaktadır. Kokulandırmada genellikle

tiyoeterler ve tiyoller kullanılmakta ve bu maddeler doğalgaza, çürük sarımsağa benzer bir koku vermektedir (Şekil 1.28).



Şekil 1.28. Doğalgaz kokulandırma ünitesi

Çelik hatlar içinde dolaşan doğalgazın akışını kontrol etmek için şebeke içerisinde vana odalarında vanalar kullanılmaktadır. Vana odaları yeraltında özel inşa edilmektedir. Bölge regülatörüne 20 bar olarak gelen doğalgaz basıncı 4 bar seviyelerine düşürülüp filtrelenerek polietilen dağıtım hatlarına sevk edilmektedir (Şekil 1.29) (URL-14, 2006).



Şekil 1.29. Doğalgaz bölge regülatörü

Bölge regülatöründen sonra doğalgaz, servis kutusuna kadar 125 mm, 110 mm ve 63 mm çapında PE (Polietilen) borularla taşınmaktadır. İstanbul gibi dev bir metropolün karmaşık altyapısı içinde sokak sokak doğalgaz şebekesinin döşenmesi oldukça zor şartlar altında gerçekleştirilmektedir (Şekil 1.30 ve 1.31).

Bölge regülâtöründen 4 bar olarak gelen doğalgaz son kullanıcıya servis kutuları ile ulaştırılmaktadır. Kullanıcının ihtiyacına göre doğalgaz basıncı burada 21 mbar ve 300 mbar seviyelerine düşürülerek dairedeki tesisata verilmektedir.



Şekil 1.30. Çeşitli altyapı hatları



Şekil 1.31. Doğalgaz hattının döşenmesi

Servis kutusundan sonra bina içindeki tesisata ulaşan doğalgaz, son kullanıcının hizmetine sunulmadan önce bir takım ölçüm ve kontrollerden geçirilerek tesisatın güvenliği sağlandıktan sonra açılmaktadır.

İGDAŞ Altyapı Bilgi Sistemi (İGABİS) ile, İstanbul'un bütün cadde, sokak ve bina bilgileri ile doğalgaz şebekesinin haritaları dijital ortamda hazırlanarak bilgisayar ortamına aktarılmaktadır.

Kısa adı SCADA olan, Uzaktan Gözlem-Kontrol ve Veri Toplama Sistemi ile İstanbul'un bütün doğalgaz şebekesi 24 saat bilgisayar ortamında kontrol edilebilmekte ve olası bir problem, anında farkedilerek acil ekiplerce hemen harekete geçilmektedir (URL-14, 2006).

Doğalgaz Çalışmalarında İşlem Adımları: Doğalgaz işletmelerinde haritacılık ve proje hizmetleri aşağıda belirtilen süreçte gerçekleştirilmektedir:

1. Projelendirme öncesi etüt ve fizibilite çalışması,
2. Avan proje için altlık harita temini,
3. Avan projelerin hazırlanması,

4. Proje hesaplarının yapılması ve tasarlanan şebekenin sınanması,
5. Hâlihazır haritaların hazırlanması ve proje numaralarının verilmesi,
6. Bina bilgilerinin toplanması,
7. Diğer altyapı kurumlarından altyapı bilgilerinin (elektrik, kanal, temiz su, telefon vb. hat konum bilgileri) toplanması,
8. Bina bilgilerine dayalı servis hattı, servis kutusu ve regülatör tiplerinin belirlenmesi,
9. Tatbikat projelerinin yapılması,
10. Tatbikat projelerine dayalı malzeme listelerinin çıkarılması,
11. Malzeme ve yapım maliyetlerinin hesaplanması,
12. Mülkiyetle ilgili sorunların giderilmesi,
13. Projelerin araziye uygulanması,
14. Arazideki son durumun ölçülerek haritalara işlenip as-built planların hazırlanması,
15. Oluşturulan sayısal haritaların daha önce toplanmış olan bina bilgileri ile ilişkilendirilmek suretiyle doğalgaz altyapı bilgi sistemine (DABS) aktarılması,
16. Mülkiyet dışı hakların tescili,
17. İşletmeye yönelik muhtelif haritaların oluşturulması,
18. Oluşturulan haritaların ve DABS'nin güncellenmesi ve geliştirilmesi (Akbaş, 2004).

Dağıtım Hattı Etüdü İçin Gerekli Belge ve Bilgiler: Dağıtım hattı etüdü için gerekli belge ve bilgiler şunlardır:

- Bölgenin 1/1000'lik ve 1/5000'lik hâlihazır haritası,
- İmar paftaları,
- Bölge ile ilgili master planındaki hedefler,
- Hâlihazır harita üzerine işlenmiş binalara ait konut sayıları ve kapı numaraları,
- Muhtemel abone sayısı,
- Bölge hakkında genel ekonomik durum bilgileri (ev sahibi, kiracı oranı, gelir düzeyleri vb.),
- Doğalgaz dağıtım hattı abone bilgi formu (tüm cadde ve sokaklar için doldurulmuş),
- Geçmiş yıllara ait meteorolojik bilgiler,
- Herhangi bir altyapı kurumunun abone bilgileri.

Doğalgaz Şebekesi Tasarımı: Doğal gaz hatlarının tasarımı için sistemin temel parametreleri kadar hattın güzergâhının, imalatının, işletme şartlarının, teknik ve teknolojik imkânların ve gazın davranışının vb. etkenlerin düşünülmesi de büyük önem taşır. Bu nedenle, tesis edilecek bir boru hattının üzerinde bulunması gereken ve/veya bulunmasında fayda olan donanımların, tesis edilebilme sınırlarının ve alınması gereken tedbirlerin bilinmesi gerekir.

Doğalgaz şebekesi tasarımı talepteki dalgalanmalara cevap verebilecek nitelikte, onaylı nazım imar planı, uygulama imar planları ve şehrin gelecek 25 yıl içerisinde öngörülen gelişimi ve genişlemesi göz önünde bulundurularak yapılmalıdır. Bu konuda Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), belediyeler ve diğer kurumlardan ve bizzat bölgeye giderek tasarımı yapılacak bölgeye ilişkin bina sayısı, daire sayısı, ticarethane sayısı, sanayi tesisleri, büyük gaz tüketicileri ve bunların enerji ihtiyaçları, nüfus artış oranı, hane halkı büyüklüğü, ısınma alışkanlıkları, proje alanının zemin durumu, bölgede oluşan hava kirliliği değeri gibi gerekli bilgileri toplaması gerekir.

Şebeke tasarımcısı, özellikle birincil şebeke tasarımında aşırı kalabalık ve dar sokaklardan kaçınıp optimum hat güzergahını tespit etmelidir. Ayrıca güvenlik ve hizmetin sürekliliği açısından şebekenin bölünerek kollara ayrılması gerekir. Şebekeyi bölmekle, ani durumlarda kolları birbirinden izole etmek, optimum düzeyde işletme için gaz hatlarının bağlantılarında değişiklik yapabilmek ve bakım kolaylığı, hasar durumunda gazı kesilen tüketicinin en aza indirilmesi sağlanır. Şebeke tasarımcısı yatırım, işletme, bakım maliyetlerini göz önünde bulundurarak optimum maliyetli bir tasarım yapmaya özen göstermelidir (Akbaş, 2004).

Hâlihazır Harita: Harita, herkes tarafından okunabilmesi ve sembol, renk, çizgi kalınlığı vb. özellikleriyle ülke standartlarına uygun olması gerekir. Bütün dünyada altyapı bilgi sistemleri için kullanılan sayısal haritalar genellikle 1/200 ile 1/500 ölçektedir. İGDAŞ ise 1/200 ölçeğini kabul etmiştir (Kurşun, 1997).

Tatbikat projelerine (detay projelendirmeye), as-built planlarına (sokak haritalarına) ve oluşturulması gereken doğalgaz altyapı bilgi sistemine (DABS) altlık oluşturmak amacıyla hâlihazır planlar hazırlanmalıdır.

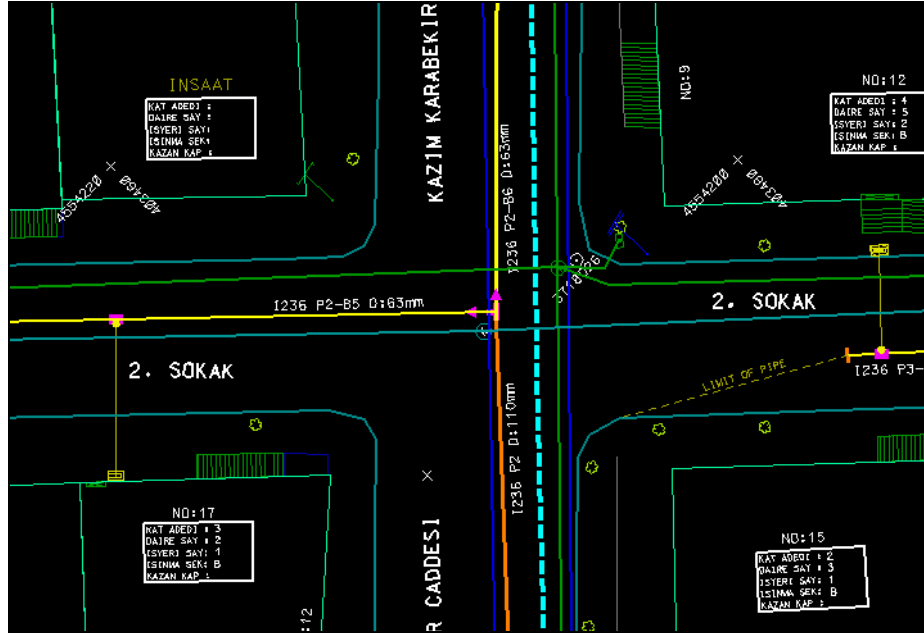
Hâlihazır planların yapılmasında aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Hâlihazır harita, doğalgaz altyapı bilgi sistemi oluşturma aşamasında belirlenen çizim ve gösterim standartlarına uygun olmalıdır.

- Hâlihazır haritalar, Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği'ne uygun yapılmalıdır.
- Altyapı tesislerinin görünen üst yapıları (elektrik, telefon direkleri, rögar kapakları, ızgaralar vb.), binaların ön cepheleri, kapılar, bahçe kapısı, merdivenler, şevler, çitler, yol kenarları ve her türlü röper alınacak üst yapılar vb. detaylar arazide ölçülmelidir.
- Cadde, sokak isimleri bina numaraları, bina adları ve binaların giriş kapıları haritalarda eksiksiz gösterilmelidir.
- Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği'ne (RG:15.07.2005/25876) göre konum bilgileri Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı (TUTGA) koordinat sistemine dayalı üç boyutlu kartezyen koordinat (X,Y,Z) sisteminde veya GRS80 (Geodetic Reference System 1980) elipsoidinde jeodezik koordinatlar (ϕ, λ, h) olmalıdır.
- Detay projede kesit çıkarılması gereken özel geçiş yerlerinde (karayolu, demir yolu ve dere geçişleri vb. olan yerlerde) projeye uygun sıklıkta gerekli noktalarda ölçüm yapılarak plankote çalışması yapılmalıdır (Akbaş, 2004).

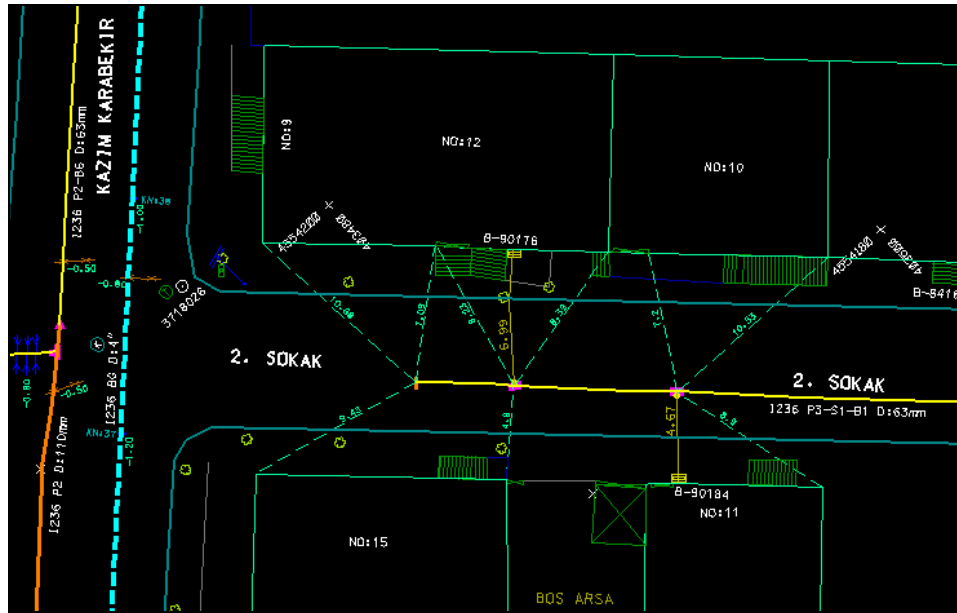
Tatbikat Planları: Hazırlanan hâlihazır harita üzerine cadde veya sokak içerisinde doğalgaz dağıtım hatlarının, hatların üzerindeki bağlantı elemanlarının servis hatlarının ve servis kutularının özellikleriyle birlikte konumlarının gösterildiği, diğer altyapı tesislerinin olduğu, bina bilgilerinin işlendiği ve gerekli görülen yerlerde mülkiyet bilgilerinin belirtildiği genellikle 1/200 ölçekli olan planlara tatbikat planı denir (Şekil 1.32).

Yatırım yapılacak bölgede cadde ve sokağın neresinden doğalgaz hattının geçirileceğini tespit edebilmek için diğer altyapı tesislerinin sağlıklı ve güncel konum bilgisine ihtiyaç vardır. Uygulamada altyapı kurumlarının ellerinde sağlıklı bir harita olmadığı için bazı yerlerde doğalgaz hattının belirlenmesinde sorunlar yaşanmaktadır. Bu amaçla doğalgaz hattının yapımından önce sokak ve caddenin başına ve sonuna deneme çukurları açılmaktadır. Açılan çukurlarla birlikte altyapı tesislerinin yerleri belirlenip buna göre en uygun güzergâh tayini yapılmaktadır.



Şekil 1.32. Tatbikat projesinden kesit

As-built planlar: As-built planlar; (Şekil 1.33)'de görüldüğü üzere, doğal gaz hatları döşendikten sonra hâlihazır harita ile birlikte doğal gaz şebekesi enstrümanlarını ve doğal gaz hattını kesen diğer altyapıları son haliyle gösteren genellikle 1/200 ölçekli sokak haritalarıdır.



Şekil 1.33. As-built planından kesit

As-built haritalarında;

- Doğal gaz hattının sokak veya caddedeki konumu,
- Sokakta bulunan hattın, çekim tarihi, çapı, derinliği ve yatay uzunluğu,
- Doğalgaz hattını kesen altyapıların cinsi, konumu, derinliği,
- Doğalgaz bağlantı elemanlarının röperlenmiş hali,
- Doğalgaz hattının yatay ve düşey değişimindeki yerler,
- Boru için koruma yapılmışsa o korumanın detayı,
- Sokağın dal şebeke (iskelet) haritasındaki yeri,
- Sokağın adı, bulunduğu ilçe, bulunduğu mahalle, hattın proje numarası, arşiv numarası,
- Kapağın ikinci sayfasında, pafta anahtarı ve lejantı bulunmaktadır (Akbaş, 2004).

İGDAŞ Altyapı Bilgi Sistemi (İGABİS): İGABİS, İGDAŞ için tasarlanmış; doğalgaz altyapı ve mekânsal üstyapı bilgilerini sözel bilgilerle sayısal ortamda ilişkilendiren, saklayan, analiz yapan, sorgulayan ve sunan bir AM/FM/GIS (Otomatik Harita Üretimi ve Tesis Yönetimi) projesidir (Kurşun vd., 2001).

Projenin ilk aşamasında her türlü ortamdaki haritaların bilgisayar ortamına aktarılması için Personel AUTOCAD ve MicroStation konusunda eğitilmiş, 1989-1993 yılları arasında SAE-ALARKO tarafından üretilmiş manyetik bantlarda saklanan sayısal haritaların tamamı 1995-1996 tarihleri arasında projeye altlık teşkil etmek üzere MicroStation ortamında UTM koordinat sistemine dönüştürülmüştür.

1993-1995 yılları arasında sayısal ortamda üretilmemiş ve kaba ölçekli olan haritaların yeterli hassasiyette GIS sayısal ortamına aktarılabilmesi için gerekli teknik araştırma yapılmış ve üretimine başlanmıştır. Bu haritalar, tüm doğalgaz haritalarının yaklaşık %15'ini oluşturmaktadır (Gezci vd., 1999).

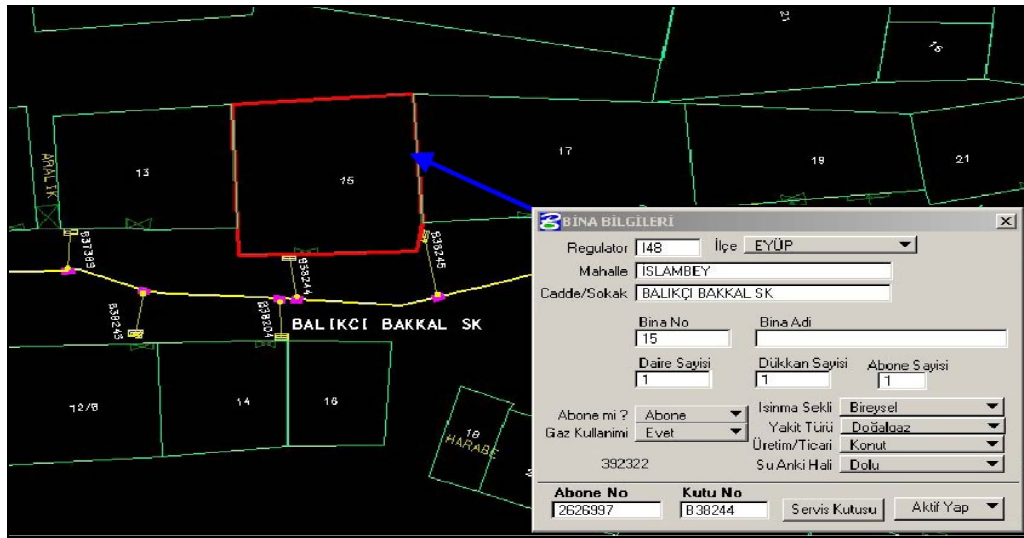
1995 yılı yatırım programı içerisindeki doğalgaz hatlarının haritaları ilgili inşaat ve harita müteahhitlerinin yükümlülüğüne verilmiş, bunların standart bir şekilde üretim yapılabilmesi için İGDAŞ Özel Harita Teknik Şartnamesi hazırlanmıştır. 1996'dan itibaren üretilen haritalar bu şartnameye uygun olarak, 1:1000 ölçekli fotogrametrik haritalarla da kontrol edilerek sisteme aktarılmaktadır.

Sayısal ve kağıt ortamda mevcut bulunan doğalgaz altyapı bilgilerinin yanı sıra, doğalgaz hatları ile kesişen diğer altyapı tesisleri de dünya standartlarına uygun olarak 1:200 ölçeğindeki "as-built planları" şeklinde üretilmektedir. Fotogrametrik haritalardaki

çatı payları ve detay eksikliği nedeniyle as-built planları, hatların konum hassasiyetinin önemi sebebiyle tamamen yersel alımlarla yapılmaktadır.

İGABİS Projesi tasarlanırken yurtdışındaki örnek çalışmalar incelenmiş, ülkemiz şartlarına Türkçe arayüzlü, kullanımı kolay ve bilgilere kolay erişim için MicroStation programı ve SQL Server 6.5 veritabanı üzerinde İGDAŞ'a özel bir sistem geliştirilmiştir. İGABİS Türkiye'deki ilk altyapı bilgi sistemidir.

Kentin tümünde abonelere ilişkin bina bilgileri sisteme aktarılmış, doğalgaz servis kutuları numaralandırılmış ve röperlenmiştir. Sayısal haritalar saha etüt çalışmaları ile de sürekli güncel tutulmaktadır (Şekil 1.34) (Kurşun, 2001; Akbaş, 2004).



Şekil 1.34. Binalara ilişkin öznitelik bilgileri

İGABİS'in Fonksiyonları: İGABİS'de, aşağıdaki işlemler yapılabilmektedir:

1. Görüntüleme İşlemleri: Doğalgaz hatlarının geçtiği tüm sokakların haritası sisteme yüklenmiştir. İstenilen sokağın ya da bölge regülâtörünün haritası anında açılabilir, iskelet haritaları elde edilebilir, hangi sokağın hangi regülâtörden beslendiği görülebilir. Vanaların kumanda ettiği bölgeler ve binalar belirlenebilir.
2. Sorgulama İşlemleri: Sistem kullanılırken iki türlü sorgulama yapılabilir: Birincisi, öznitelik bilgilerinden grafik veriler sorgulanabilir. İkincisi, grafik bilgiler üzerinden öznitelik bilgileri sorgulanabilir.
3. Harita Üretimi: Bir bölgenin istenilen ölçekte haritası çizdirilebilir. Değişik tabakalar ve topolojik sorgulamalar yapılarak çeşitli tematik haritalar üretilebilir.

Örneğin, İstanbul doğalgaz çelik hatlarının deprem risk analizi, doğal gaz kullanım yoğunluk haritası, ilçe-mahalle haritaları vb.

4. İstatistikler: Harita üzerinde seçilen bölgede veya regülâtörde bulunan nesneler hakkında istatistikî bilgiler alınabilir. Örneğin, tiplerine göre servis kutusu sayısı, boru uzunlukları, bağlantı malzemelerinin sayısı gibi istatistikler alınabilmektedir.
5. Güncelleştirme: Doğalgaz altyapı (deplase, yeni hat ve kutu montajı) ve üstyapı tesislerine ilişkin her türlü veri değişikliği formlar ile veya ölçülerek sisteme aktarılmaktadır (Kurşun vd., 2001; Akbaş, 2004).

1.7.2.4. Ankara’da Doğalgaz Çalışmaları (EGO)

Kuruluş: EGO Genel Müdürlüğü, 26.12.1942 tarihli Resmi Gazetede yayınlanan 4325 sayılı Ankara Elektrik ve Havagazı ve Adana Elektrik Müesseselerinin İdare ve İşletmeleri Hakkında Kanun ile kurulmuştur. Teşkilatın Kuruluş ismi "Ankara Elektrik ve Havagazı İşletme Müessesesi" olarak kabul edilmiştir. Daha sonra 5363 sayılı yasanın 3.maddesi gereği, otobüs hizmetleri de yabancı firmadan alınarak aynı müessesenin bünyesine katılmıştır.

Günümüzde kısaca EGO olarak adlandırılan kuruluş, 4325 sayılı kanunla belirlenen esaslar doğrultusunda ve değişik tarihlerde çıkartılan yasa ve yönetmelikler gereği, sadece doğalgaz ve ulaşım hizmeti vermekte, adında bulunan E harfi ile vurgulanan “Elektrik” hizmetini vermemekte olup, G harfi ile vurgulanan “Havagazı”nın yerini de “Doğalgaz” almıştır. Sadece “Otobüs” hizmetlerini vurgulayan O harfi kalmış, ona ek olarak Metro ve ANKARAY Hizmetleri eklenmiş, bu nedenle EGO ismi sadece simgesel bir anlam olarak durmaktadır.

Uygulama birimi olarak içlerinde Ankara’da doğalgazın dağıtımından sorumlu Gaz Dairesi Başkanlığının da bulunduğu 11 daire başkanlığı vardır. Genel Müdüre bağlı 7 danışma birimi vardır. Her yıl Büyükşehir Belediye Başkanlığına sunulan kendi özel bütçesi vardır (URL-15, 2006).

Ankara’da Doğalgaz Çalışmaları: Başkent Ankara’nın coğrafi konumu ve iklim şartları gereği, hava kirliliğine bir çözüm getirmek daha temiz ve çağdaş bir yakıtla ısınma, mutfak ve sıcak su ihtiyaçlarının giderilmesi amacı ile Ankaralıların hizmetine sunulan doğalgaz ile ilgili EGO çalışmaları 1985 yılında başlamıştır (URL-16, 2006).

Bu tarihte BOTAŞ ile EGO arasında yapılan toplantı ve görüşmeler neticesinde Gate Station (BOTAŞ'ın gazı EGO'ya teslim edeceği nokta) yeri Yapracık olarak tespit edilmiş ve doğalgazın 20 bar basınçta Ankara'ya iletileceği hatlar ve yüksek basınç istasyonları ile ilgili güzergâh ve kamulaştırma çalışmaları tamamlanmıştır.

Pilot bölge olarak seçilen Gayret Mahallesinde, doğalgazın Ankara'ya ilk geliş tarihi olan Ekim 1988 yılında doğalgaz kullanılmaya başlanmıştır. 1988 yılında başlayan doğalgaz çalışmalarında önce mevcut havagazı abonesi olan yaklaşık 100 bin abonenin gaz tüketim ihtiyaçlarının doğalgaza dönüştürülmesi ve yine mevcut havagazı dağıtım şebekesinin doğalgaza uygun hale getirilmesi işlemleri yerine getirilmiştir.

Projeler kapsamında genişleyen Ankara mücavir alan sınırları içinde doğalgaz boru hatları döşenmesine ve doğalgazın yaygınlaştırılması çalışmalarına halen devam edilmektedir. Ankara Büyükşehir Belediyesi sınırlarında ve mücavir alanında doğalgaz faaliyetlerinin yürütülmesi için, EGO Genel Müdürlüğü, 4646 sayılı Doğalgaz Piyasası Kanunu'na istinaden Enerji Piyasası Düzenleme Kurumundan (EPDK) 05.06.2003 tarihinden itibaren 30 yıl süre ile dağıtım lisansı almıştır.

Ankara'nın 1988 de 490 km. olan doğalgaz taşımaya uygun şebeke hattı (Servis hatları uzunluğu dâhil) 4.548.776 m'ye ulaşmıştır (Tablo 1.14). 1988 yılında 95.774 olan havagazı abone sayısı 2005 yılı sonu değerlerine göre 855.438 doğalgaz abonesine erişmiştir (URL-16, 2006).

Tablo 1.14. EGO Doğalgaz İstatistikleri

DOĞALGAZ İSTATİSTİK BİLGİLERİ (2005 YILI SONU İTİBARIYLA)	
Abone Sayısı (Adet)	855.438
Servis Hattı Sayısı (Adet)	128.472
Genel Hat Toplamı (Metre) (Anahat+ Servis Hattı)	4.548.776
Yüksek Basınç Regülatör Sayısı (Adet)	23
Orta Basınç Regülatör Sayısı (Adet)	250
Gerçekleşen Gaz Tüketimi (Yıllık) (M ³)	11.338.652.286

EPDK kararları da göz önüne alınarak daha önceden programlanan ve öz kaynaklar ile Kalekalıp-SYS-Telvent Konsorsiyumu tarafından halihazırda yapımı devam eden

SCADA projesinde toplam; 18 adet YB istasyonu, 214 adet OB istasyonu, 218 adet müşteri istasyonu olmak üzere tüm istasyonların gaz ölçümü ve gerekli ekipmanı sağlanması planlanmıştır. EGO Genel Müdürlüğü Gaz Dairesi Başkanlığı binasına istasyonlardaki doğalgaz basınçlarının izlenmesini ve uzaktan müdahalesini sağlayacak “SCADA Sistemi” kurulduğunda, 1300 km’lik mevcut doğalgaz hatları sayısallaştırılıp akıllı bilgi halinde mevcut “Doğalgaz Bilgi Sistemi”ne atılacak tüm bu işlerden sonra SCADA “Doğalgaz Bilgi Sistemi” entegrasyonu sağlanmış olacaktır (URL-16, 2006).

Doğalgazın Projelendirilmesi ve Yapımı: Doğalgaz çalışmaları üç ana aşamadan oluşmaktadır. Bunlar:

- Etüt
- Tasarım ve inşaat
- As – built (iş sonu) projesi.

Bu temel aşamalar detaylandırıldığında, aşağıdaki işlem adımları ile karşılaşılır:

- Belediyeden 1/1000’lik hâlihazır harita temini,
- Ekiplerin arazi çalışması (hâlihazır haritanın güncellenmesi, diğer altyapı bilgilerinin temini),
- İhtiyaçların tespit edilmesi,
- Tespitlerin paftalara işlenmesi,
- Tüm mahalle veya sokak için doğalgaz miktarının (yük) belirlenmesi,
- Oluşan yüke göre regülatör belirlenmesi,
- Regülatör yerinin belirlenmesi,
- Sokağa göre boru çapı belirlenip tasarımın yapılması,
- Isı yükü katsayısına göre binayla sokak arası servis hattı çapının belirlenmesi,
- Bu işlemlerden sonra regülatörün yerleştirilmesi,
- Sokaklara servis hatlarının döşenmesi,
- Dağıtım şebekesinin son halinin ölçülmesi,
- Sistemin 24 saat havayla test edilmesi,
- Azot gazı verilmesi,
- Binaların ve dairelerin test edilmesi.

Doğalgaz Bilgi Sistemi Çalışmaları: Bilgi sistemi oluşturulurken eski doküman ve altlıklardan yararlanılmıştır. 2000 yılından önce döşenmiş borularla ilgili bilgiler (döşeme yılı, çapları vb.) dikkate alınmıştır. Daha önce yapılmış röperlere dayanılarak bulunan borular, yersel yöntemle ölçülerek kesin koordinatları elde edilmiştir.

Bilgi sistemi oluşturulurken karşılaşılan en büyük sorun; 1990 yılından önce yapılan dağıtım şebekesinin aranmasında röper alınan noktaların olmamasıdır.

2000 yılından önce yapılan 1400 km'lik hat sayısallaştırılamamıştır. 1000 km'lik hat ise sayısallaştırılmıştır. 2000 yılından sonra yapılan, 3000 km uzunluğundaki hat sayısal ortamdadır.

EGO kapsamında servis kutularına olan bağlantılar hariç, sadece ana hat olarak 4500 km uzunluğunda doğalgaz ağı vardır. Bu ağın tamamı için (X,Y) yatay koordinatlar mevcuttur. Fakat doğalgaz şebekesinin yükseklikleri yoktur (Şekil 1.35).



Şekil 1.35. Doğalgaz haritasından kesit

1.7.2.5. Bursa'da Doğalgaz Çalışmaları (BURSAGAZ)

Bursa ilinde doğalgaz dağıtım yetkisi 1989 yılında 1470 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile BOTAŞ Genel Müdürlüğü'ne verilmiş olup, yürütme işini de BOTAŞ Bursa Proje Müdürlüğü üstlenmiştir. Fizibilite çalışmaları akabinde hazırlanan Projenin 1991 yılında ihalesi tamamlanarak fiili çalışmalar 1992 yılında başlatılmıştır. Projenin finansmanı tamamen dış kredi ile karşılanmıştır. Birinci aşama olarak adlandırılan Bursa

şehiriçi doğalgaz dağıtım ve servis hatları şebekesi Ocak 1997 yılında tamamlanmıştır. Bursa il bazında toplam 174 mahalleden, 102'sine doğalgaz şebekesi ulaştırılmış, yaklaşık 200 000 konut fiilen doğalgaz kullanmaktadır.

Bursa'da doğalgaz çalışmalarını yürüten BOTAŞ Bursa İşletme Müdürlüğü Yüksek Planlama Kurulunun Kararı ile 2002 yılında BOTAŞ Genel Müdürlüğüne bağlı BURSAGAZ Genel Müdürlüğü olarak yapılandırılmış ve bu tarihten itibaren yeni faaliyetlerini yeni unvanı ile sürdürme kararı verilmiştir.

BURSAGAZ, Özelleştirme Yüksek Kurulu'nun 2002/47 sayılı kararı ile özelleştirme programına alınarak Özelleştirme İdaresine devri yapılmıştır. BURSAGAZ Özelleştirme Yüksek Kurulu'nun 17.02.2004 tarih ve 2004/4 Sayılı kararı ile T.C. Başbakanlık Özelleştirme İdaresi Başkanlığı'ndan ÇALIK ENERJİ SANAYİ ve TİCARET A.Ş. 'ne devredilmiştir (URL-17, 2006).

Jeodezik Çalışmalar: Doğalgaz, kullanım bakımından konforlu ve çevreci yakıt olduğu kadar, aynı zamanda dikkatli kullanılmadığında tehlikeli olan bir yakıttır. Buna rağmen, Bursa'da 1992–2003 yılları arasında doğalgaz hatları teknik olmayan yöntemlerle ölçülmüş ve kroki mahiyetinde haritalar hazırlamıştır (HKMO, 2004). Bu dönemde harita ile ilgili hiçbir teknik eleman çalışmadığı gibi, kuruma iş yapan firmaların büyük çoğunluğu harita firması olmamıştır. Bu firmaların ölçüm yöntemi tamamen çelik şerit metre sistemine dayalı olduğundan, yapılan ölçüler sağlıklı olmamıştır.

Bursa'da ilk doğalgaz haritası üretileceği zaman mevcut yerel koordinatlı paftalar sayısallaştırılmış, Bursa Büyükşehir Belediyesi ile yapılan protokoller sonucu bu paftaların yerel koordinattan ülke koordinat sistemine dönüştürülmesi için çalışmalar yapılmış ancak dönüşüm sırasında ülke koordinat sistemine göre 10 cm ile 40 metre arasında kayıklıklar oluşmuştur.

2003 yılından sonra elektronik ölçme aleti (total station) kullanma şartı getirilmiş ve uygulama bu şekilde devam ettirilmektedir. Eski ölçmeler ile ilgili güncelleme çalışmaları da devam etmektedir. Diğer kurumlar tarafından altyapı çalışmaları devam ettikçe yeraltında bulunan doğalgaz hatları açığa çıkmakta ve ölçümleri yapılmaktadır. Bilgiler MicroStation.dgn ortamında bulunmaktadır.

BURSAGAZ doğalgaz hatlarını yapmadan önce mevcut hâlihazır haritanın detayları yeterli ve güncel olmadığından dolayı, yeni sokak haritaları hazırlanmaktadır. Tesislerin inşası yapıldıktan sonra üzerleri kapanmadan önce röleve alımları yapılarak as-built planları hazırlanmaktadır (Şekil 1.36).

çıkılmaktadır. Bu durum elektrik dağıtım şirketi için kaynak israfı, tüketiciler için ise yetersiz hizmet sonucunu doğurmaktadır.

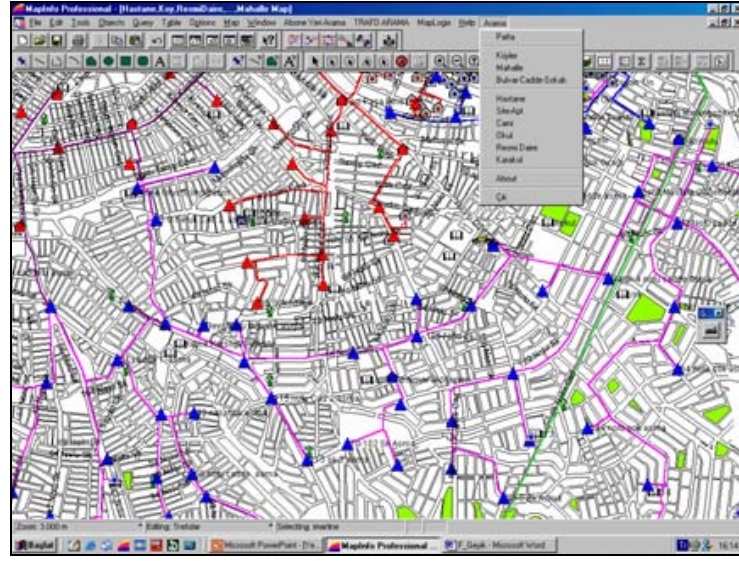
Elektrik dağıtım konusunda eski yöntemlerle çalışılması sonucunda ipler bir zaman sonra kopmakta, mevcut şebekenin yapısı izlenememekte ve gerekli istatistiksel veriler toplanamamaktadır. Birçok kentte elektrik şebekesini ezbere bilen (şehir-arıza şefi, trafo bakım şefi vb.) saha personelinin tavsiyeleri üzerine planlama yapılmakta, onların talepleri üzerine şebekede ilaveler ve tadilatlar yapılmaktadır. Bu personelin bir şekilde işten ayrılması emeklilik vb. durumlarda yerlerine konacak personelin aynı seviyeye gelmesi çok büyük zaman ve maliyet kaybına yol açmaktadır. Bazen birbirine 50-70 m mesafelerde trafolar tesis edilmekte; elektriksel hesaplamalar (gerilim düşümü, güç kaybı vb.) yapılmadığından şebeke optimum olarak kullanılamamakta ve deyim yerinde ise kent elektriksel kurulu güç açısından çöplüğe dönüşmektedir. Bazı bölgelerde trafolar aşırı akım yönünden sıkışıp yanarken bazı bölgelerde 10 yıl sonra bile yetebilecek trafolar tesis edilmekte, kaynaklar israf edilmektedir.

Şebekenin verimsiz çalışması, gerilim düşümü sınırlarının aşılması gibi problemleri engellemek için; mevcut dağıtım şebeke haritalarının kolayca güncellenebileceği, dağıtılan enerjinin izlenebileceği, gerilim düşümü ve şebeke elemanlarının akım taşıma kapasiteleri yüzünden kontrol edilebilecek bir sisteme ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun için konumsal bilgi sisteminin kurulması ve etkin bir şekilde çalıştırılabilmesine gerek duyulmaktadır. Böyle bir sistem eşgüdümlü bir planlama ile şebeke üzerinde tasarruf ve verimlilik sağlayacaktır (Geyik, vd., 2006).

TEDAŞ Gaziantep Elektrik Dağıtım Müessesesi (EDM) CBS Servisi tarafından Gaziantep elektrik dağıtım şebekesi, CBS ortamına aktarılmıştır. Gaziantep Büyükşehir Belediyesi ve İlçe Belediyelerinden kâğıt pafta olarak haritalar alınmış, tarayıcıdan geçirilmiş, yerel koordinatlarla hazırlanmış bu paftalar ülke koordinat sistemine dönüştürülmüştür. Sonra kâğıt paftalar üzerindeki çizili bilgiler taranarak ekran üzerinden sayısallaştırılmıştır. GPS desteği ile sayısallaştırılan imar bilgilerinin doğruluğunun sahada teyidi yapılmıştır. Gaziantep ili şehir merkezi için sayısallaştırılan 1/1000'lik pafta sayısı 425, şehir merkezi dışında kalan alanlar için sayısallaştırılan 1/25000'lik pafta sayısı ise 50 civarındadır.

Sayısallaştırma işlemi esnasında, pafta üzerinden alınabilecek olan tüm bilgiler katmanlarına göre ayrıştırılarak ilgili katmanlara kaydedilmiştir. Örneğin pafta üzerinde imar adası belirtilen sağlık ocağı, hastane vb. bilgilerin “hastane katmanı”na, cadde-sokak

bulvar isimlerinin “cadde-sokak katmanı”na, karakolların “emniyet katmanı”na kaydedilmesi gibi.. Sahada çalışma yapılarak imar paftalarında belirtilen okul, cami, karakol vb. tesislerin isimleri alınmış, oluşturulan verilere varolan öznitelik bilgileri eklenmiştir. Aynı zamanda elektrik dağıtım sistemiyle ilgili olarak indirici merkez, dağıtım merkezi, bina trafo, direk tipi trafo, iletkenler vb. mevcut şebeke bilgileri sahadan alınarak CBS ortamına katmanlar halinde aktarılmıştır. Böylece, sistemde 30’a yakın katman aktif şekilde güncellenmekte ve birbirleriyle ilişkilendirilmektedir (Şekil 1.37).



Şekil 1.37. Sayısallaştırmadan bir görünüm

4400 civarında trafo, koordinatlı olarak, TEDAŞ ve 3. Şahıs (özel) olmak üzere sınıflandırılmış olup, bunlara ait direk-tipi, bina-tipi, güç, marka, seri no, imal yılı ile abone no, abone ismi, aktif, reaktif, kapasitif sayaç marka ve seri no gibi öznitelik bilgileri eklenerek sayısallaştırılmıştır.

Kullanılan Mapinfo programının esnekliğinden istifade edilerek elektriksel hesaplamalar (gerilim düşümü, güç kaybı) ve raporlamalar (abone-bul, trafo-bul vb.) gibi coğrafi sorgulamalar yapan ara modüller yazılmıştır. Bu modüller sayesinde özellikle hesaplanması çok zaman ve emek alan gerilim düşümü, güç kaybı gibi hesaplamaları yapmak saniyeler mertebesine inmiştir.

Sistem üzerindeki çalışmalar devam etmekte olup, sayısal ortamda hazırlanan bu veritabanının TEDAŞ’ın SCADA ve ABONE-NET (Abone Bilgi Yönetim Sistemi) için altlık olarak kullanılması planlanmaktadır. Ayrıca GIS destekli fider (enerji taşıyan hat

veya kablo çıkışları) konfigürasyonu, iletken seçimi ve dağıtım merkezi-trafo yeri seçimi optimizasyonu için matematik model kurma çalışmaları devam etmektedir (Geyik ve Velioğlu, 2005).

1.7.4. Türkiye’de Altyapıyla İlgili Mevzuat

Ülkemizde birçok kurum ve kuruluş, altyapı tesislerinin yapımlarıyla ilgili olarak farklı yasal dayanaklarla yetki ve sorumluluklar verilmiştir. Burada altyapı tesislerinin yapımı, işletimi ve denetimiyle ilgili sorumlu kurum ve kuruluşların yetki aldığı yasal dayanak incelenmiştir. Altyapı tesislerinin her biriyle ilgili yetkilendirilen kurum, kuruluş ve yasal dayanaklar tespit edilmiştir (Ek Tablo 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 ve 1.6).

Altyapı tesisleriyle ilgili kurum ve kuruluşlar arasında, mevzuattan kaynaklanan yetki karmaşası yaşanmaktadır. Bu durum bazen aynı noktada farklı kurum ve kuruluşların sorumluluk almasına bazen de sorumluluk alınmayıp ilgisiz kalınabilmesine neden olabilmektedir. Ayrıca yetkilerin farklı yerlerde olması ortak karar alınmasını ve koordinasyonu zorlaştırmaktadır.

1.8. Kentsel Teknik Altyapı Tesislerinin Mülkiyetle İlişkisi

Altyapı tesisleri, Medeni Kanun'un 704. maddesine göre belirlenen taşınmaz mallar sınıfına girmezler. Kadastro paftalarına tersim edilmeyen, kütüğe geçmeyen ve mülkiyete konu olmayan taşınmazlarla kadastro uğraşmaz. Bu yüzden, yeraltı tesislerinin ölçülmesi ve haritalanması bir kadastro faaliyeti olarak görülmemektedir. Kamuya ait yol, meydan, park, otopark, yeşil alan, çocuk bahçesi, vb.. arazilerden geçen hatlar, sadece ölçülerek haritaları yapılır ve gerektiğinde bu haritalardan yararlanılır. Çünkü bu araziler (MK, md. 715)'e göre Devletin hüküm ve tasarrufu altındaki tapusuz yerlerdendir. Altyapı tesislerinin kadastro ile ilgisi; tapulu arazilerden geçmesi durumundadır. Geçiş güzergâhları özel ve tüzel kişilere ait taşınmazlardan geçtiğinde ya kamulaştırma yapılır veya irtifak hakkı tesis edilir (MK, md. 727; 744) (Tüdeş ve Bıyık, 2001).

Altyapı tesisleri; kamuya açık yerlerden (Yol, meydan, park, yeşil alan, çocuk bahçesi vb.), kamu arazilerinden, diğer hazine arazilerinden, özel ve tüzel kişilerin mülkiyetindeki yerlerden geçirilir. Geçişler; yerin yüzeyinden, üstünden, altından olabilir.

Medeni Kanun hükümlerine göre; bir taşınmaz malın sahibi, onun altına, üstüne, yüzeyine, her türlü tamamlayıcı parçalarına, ürünlerine ve ayrıntılarına da sahiptir. Bu sahiplik ancak özel kanunlarla sınırlandırılabilir. Dolayısıyla, taşınmaz malların kullanımına külfet getiren her altyapı tesisi için irtifak hakkı kurulması da yasa gereğidir (Karataş vd., 2006).

Hukukumuzda altyapı tesisleri birkaç şekilde karşımıza çıkmaktadır. Genelde Medeni Kanun, Kamulaştırma Kanunu ve İmar Kanununda irtifak hakları şeklinde düzenlenmiş olan altyapı tesislerinin kuruluş tesisleri şunlardır:

- a) Mecra (akımlık) irtifakı,
- b) İnşaat (üst) hakkı,
- c) Geçit hakkı,
- d) Kaynak hakkı (Dörtgöz, 1996).

Taşınmazlar üzerinde tesis edilen ve mülkiyetin kullanımını sınırlandıran irtifak hakları, tesis ediliş şekillerinden dolayı itiraz konusu olmuş ve bundan dolayı adlî yargıda davalar açılmasına neden olmuştur. Bu davalardan sayıca çok olanları geçit ve mecra hakkı davalarıdır. Özellikle geçit hakkı ile ilgili olarak 2002 yılında yerel mahkemelerde açılan dava sayısı 2666' dır (DİE, 2002).

Altyapı tesislerinin mülkiyetle ilişkisi bazen müsamaha göstermekle çözümlenir. Bu uygulama Avrupa ülkelerinde de mevcuttur. Örneğin, 41.000 km² alana sahip Hollanda'da su, gaz, elektrik, telekomünikasyon tesisleri gibi kamu hizmeti olan altyapı şebekesinin uzunluğu yaklaşık 2.000.000 km'dir. Bu ağların değeri ise, 100.000.000 € tahmin edilmektedir (Ploeger ve Stoter, 2004).

Hollanda İdari Kanununa göre, arazinin sahibi, telekom hatları, su boruları, elektrik kabloları, elektrik direği gibi kamu yararı için gerekli olan yapı ve tesislere müsamaha göstermesi zorunlu tutulabilir. Kadastro kayıtları aşamasında, parsel üzerindeki mülkiyete ait sınırlandırmalar belirlenerek kaydedilir. Bu sınırlandırma, kurumsal veri tabanında depolanır. Bununla beraber, yalnızca parselin altından geçen kablo ve boru hatları geçtiği bilinir. Ancak kablonun ya da borunun yatay ve düşey konumuyla ilgili kesin bilgi bilinmez (Stoter, 2002).

Mülkiyet hakkı sahibinin kamu yararı için gerekli yapının inşaatına müsamaha göstermesi mülkiyette yatay bir bölünmeye neden olmaz. Taşınmaza ait yatayda girişte bir problem yoksa parsel sahibi, yeraltı yapısının da sahibi olur. Bundan dolayı, tesise bir zarar verildiğinde ondan sorumlu tutulur.

Borunun ve kablunun konumunun kurumsal kaydı bazı problem ve kısıtlamaya neden olur. Taşınmaz parsellendiğinde, kablo ya da borunun parselin hangi parçasında olduğu bilinmez. Bu nedenle veri tabanı, parselin bölündüğünde güncelliğini kaybeder. Buna neden olarak; yeni üretilen tüm parseller, kablunun ve boru hatlarının mevcudiyetinden dolayı bir sınırlama ile karşı karşıya kalırlar. Bu kayıtların gerçek duruma göre doğruluğu daha azdır.

Yeraltı yapılarında görüldüğü gibi, kablolar ve borular, tek bir obje olarak düşünölmek yerine üsteki parsellerle birleşen parçalara ayrılırlar. Bununla kabloların ve boruların öznitelikleri (sahipleri, tapu tarihi vb.) üzerindeki her bir parselde birlikte kaydedilir. Buna karşılık bilginin fazlalığı veritabanının sürdürülebilirliği açısından sorundur (Stoter, 2002).

2001 yılında yapılan 15 Avrupa Birliği ölkesine yönelik anket uygulamasında, elektrik, gaz, su gibi teknik altyapı tesislerini kapsayan özel kadaströ çalışmasını, bilgi formunu cevaplayıp gönderen ölkelerin % 50'si yaptıklarını belirtmişlerdir (Tablo 1.15).

Tablo 1.15. 14 AB Ölkesinin teknik altyapı tesislerine yönelik kadaströ çalışmaları

ÖLKELER	ALTYAPI KADASTROSU VAR MI?	
	Evet	Hayır
Almanya	X	
Avusturya	X	
Belçika		X
Danimarka		X
Finlandiya	X	
Fransa		X
Hollanda		X
İngiltere		X
İrlanda	X	
İspanya	X	
İsveç	X	
İtalya		X
Lüksemburg	X	
Yunanistan		X
Türkiye		X

Buna göre, anket yapılan ölkelerde, teknik altyapı tesislerini yapan ilgili kurum ve firmaların sorumluluk sahalarındaki tesisleriyle ilgili haritaları ürettikleri ifade edilebilir.

1.8.1. Üç Boyutlu (3B) Kadastro ve Kentsel Teknik Altyapı Tesisleri

Ülkemizde uygulanan, Kadastro Kanununa göre, yeraltında bulunan tesislerin sınırlarının ölçülmesine yönelik bir zorunluluk bulunmamaktadır. Kadastro çalışmalarında yüzeyde bulunan sınırlar ölçülmektedir. Bu yüzden kadastral altlıklar, yerin altında ve üzerinde bulunan teknik altyapı tesislerini göstermeyip yüzeyle sınırlı kalmakta ve iki boyutlu olarak hazırlanmaktadır. Bunun için yeraltı kadastro yapılması için hukuki mevzuat oluşturulması gerekmektedir.

3402 sayılı Kadastro Kanunu'nun (RG:09.07.1987/19512) 1. maddesi ve Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliğine (RG:15.07.2005/25876) göre, taşınmaz malların sınırlarının konum bilgilerinin üç boyutlu elde edilerek, kadastral topoğrafik haritaların üretilmesi gerekmektedir. Uygulamada üçüncü boyutla ilgili bir kısım bilgiler derlenerek arşivlenmekte, yalnızca kadastronun teknik işleri ihale yoluyla yaptırılan yerlerin haritaları üç boyutlu yani topoğrafik niteliği de taşıyacak biçimde hazırlanmaktadır (DPT, 2005). Ancak bu uygulama üç boyutlu (3B) kadastro olarak algılanmamalıdır.

Çünkü 3B kadastral sistemler tipik plan bilgilerinin ilerisinde bilgi sağlar. Mülkiyetin yüzeyinde, altında, üzerinde kayıtlı hakları güvence altına almada kullanılabilir. Böylece, arazinin yüzeyi, altı ve üstünün kullanımı bu yolla tanımlanabilir, analiz edilebilir ve en uygun şekilde geliştirilebilir ve işletilebilir (Papaefthymiou vd., 2004).

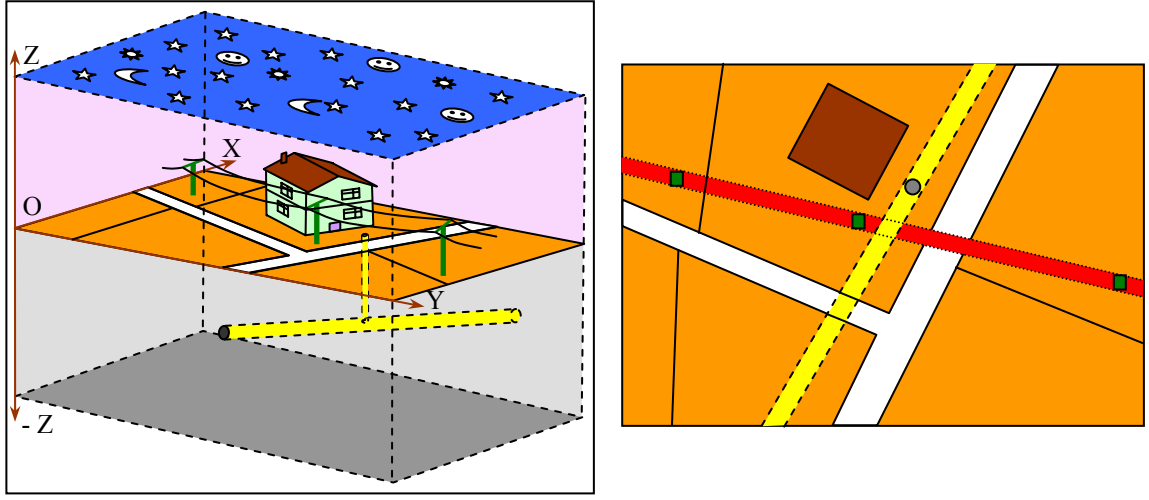
Günümüzde, kentlerde yaşayanların artan taleplerini karşılamak ve onlara daha iyi hizmet verebilmek için, kentsel arazilerin yüzeyi, yüzey altı ve yüzey üstü yoğun biçimde kullanılmaktadır. Bu yüzden, üç boyutlu kadastral bilgi, mülkiyet hakkı, yeraltı ve yerüstü planlaması, yeraltı ve yerüstü mühendislik projelerinin uygulanması, arazi yönetimi, can ve mal emniyeti sağlanması gibi nedenlerden dolayı daha da önem kazanmaktadır. Bu durumda gittikçe artarak devam eden ve karmaşılaşan kentsel arazi kullanımının kayıt altına alınması, hak ve sınırlandırmanın daha iyi belirlenerek mülkiyet hakkının daha iyi tespiti, kadastronun üç boyutlu olarak yapılmasını gerekli kılmaktadır (Şekil 1.38).

Hollanda kadastrounda kullanılan 2B kayıt sistemi, 3. boyutun önemli bir faktör olduğu kayıt durumlarının temsilinde tam anlamıyla kabiliyetli değildir. Üçüncü boyut bileşeninin önem kazandığı kayıt durumları şunlardır:

- Birbiri üzerindeki yapılar (yeraltı otoparkları),
- Yeraltı ve yerüstündeki altyapılar (tünel, metro ve yüzeyin üstündeki tramvay),

- Tarihi eserler,
- Apartmanlar,
- Kablo ve boruların konumu ve sahipliği,
- Kirlenmiş alanlar (Stoter ve Zevenbergen, 2001),
- Kaynak arama izinleri.

Üçüncü boyutu içeren tüm bu durumlar, taşınmazların yasal durumlarının sınırlandırılmasında gereklidir. Böylelikle yukarıda belirtilen nesnelerin, yasal durumları daha iyi tanımlanabilecektir (Stoter, 2002).



Şekil 1.38. Üç boyutlu gerçek dünya ve iki boyutlu gösterim

Yüzeyin altındaki mekânın kullanımını yönetmek için, kablolar ve borular hakkındaki 3B bilginin kaydedilmesi önemlidir. Bu bilgiler sayesinde, kabloların ve boru hatlarının konumu hakkında bilgi, kazı işlemleri esnasındaki muhtemel zararları önleyebilir. Buna ilâve olarak 3B bilgi sayesinde kablo ya da borulara zarar verebilecek herhangi bir şey yapma ihtimali olan arazi sahipleri ile ilgili daha kesin bir sınırlandırma konulabilir. Ayrıca, altyapı kuruluşlarının, sorumlu parsel maliklerine zorunlu ödeme yapılmasının sağlanması açısından, altyapı tesislerinin 3B kesin konumlarının bilinmesi önemlidir (Stoter, 2002).

1.8.2. Yeraltı Çarşıları

Yaşadığımız yüzyılın şehirler yüzyılı olarak da adlandırıldığı çağımızda, kentsel topraklar, şehirleşmenin artması ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte şehirde yaşayanların artan ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik olarak büyük baskı altındadır. Belediyeler bu baskıdan dolayı, kentsel toprakları daha iyi kullanabilmek, gelir sağlamak ve yeraltı geçitlerinin yaşanabilir mekânlar olması gibi nedenlerden dolayı yol, meydan, park gibi tescil harici yerlerin altına yeraltı çarşıları inşa etmişlerdir.

Japonya’ da yeraltı alışveriş çarşısı olarak kendi türünde ilk çarşı Kanda Sudo-cho’da 1932 yılında açılmıştır. Yeraltı geçidine yapılan alışveriş merkezi, yetkililer tarafından geçitleri kullanan insan sayısının artmasına bağlı olarak geniş alanlara inşa edilmiştir. Buna bağlı olarak, toplam 900.000 m² ‘yi aşan 78 bağımsız yeraltı çarşısı yapılmıştır. Yeraltı çarşılarının -Niigata şehrinde Nishibori Bulvarındaki yeraltı çarşısı hariç- hepsi büyük altgeçitlerine veya demiryolu istasyonlarına inşa edilmişlerdir.

1955-1965 yılları arasında 160.000 m² alanı kapsayan 25 yeraltı çarşısı yapılmıştır. Japonya’da yeraltı çarşısı yapımında “altınçağ” olarak adlandırılan 1965-1975 arasında, 450.000 m² alanı kapsayan 36 yeraltı çarşısı açılmıştır (Takasaki vd., 2000).

Bu çalışmada, Ankara ve İstanbul Belediyesine ait bazı yeraltı geçit ve çarşılarının mülkiyet ve kullanımları hakkında bilgi verilecektir.

Ankara Büyükşehir Belediyesine ait olan ve gıda, konfeksiyon, kitap satışı gibi değişik amaçlar için kiraya verilen yeraltı çarşıları (Tablo 1.16)’da görülmektedir.

Tablo 1.16. Ankara Büyükşehir Belediyesine ait bazı yeraltı çarşıları

ANKARA BŞB’ NE AİT BAZI YERALTI ÇARŞILARI (NİSAN 2005)	
YERALTI MEKANLARI	DÜKKÂN SAYISI
Kızılay Metro Yeraltı Çarşısı	101
Tandoğan Kapalı Çarşısı	78
Zafer Çarşısı	81

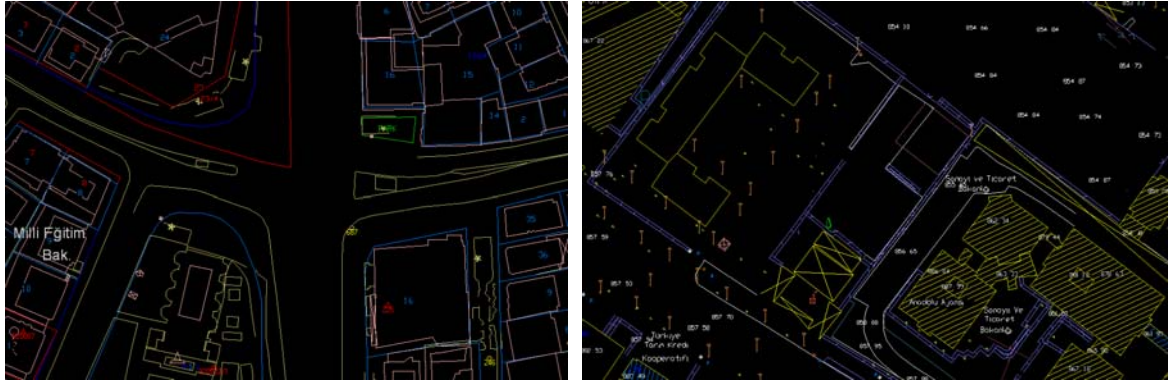
Bunlardan Zafer Çarşısı Tapuya tescilli olup, Kızılay Metro Yeraltı Çarşısı ve Tandoğan Kapalı Çarşısı Tapuya tescilli değildirler (Şekil 1.39a,b ve 1.40a,b).



a)

b)

Şekil 1.39. a) Kızılay Meydanı, b) Tandoğan Kapalı Çarşısı

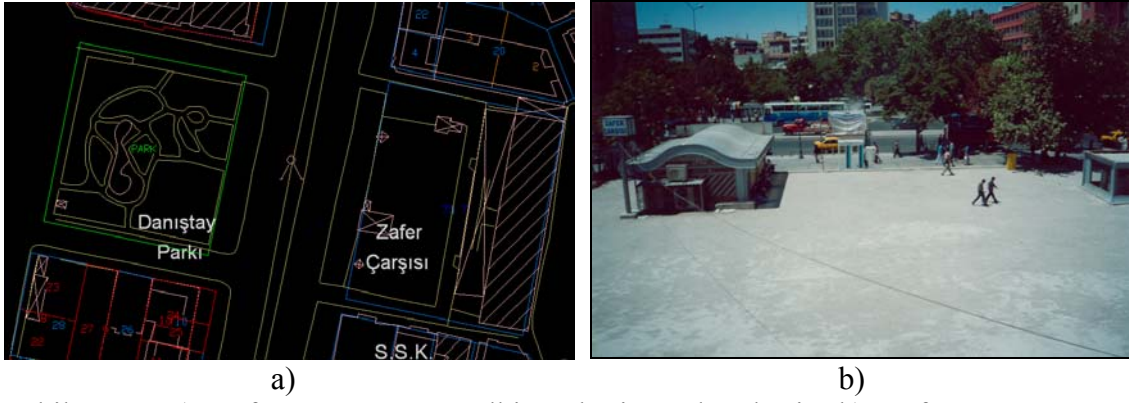


a)

b)

Şekil 1.40. a) Kızılay Meydanı mülkiyet haritası, b)Tandoğan Kapalı Çarşısı hâlihazır haritası

11.12.1974 tarih ve 9795 yevmiye numarası ile Ankara Büyükşehir Belediyesi adına tescil edilen ve yeraltında bulunan Zafer Çarşısı, Ankara İli, Çankaya İlçesi, 3. Bölge Cilt 2, Sahife 127 kayıtlı 7547 ada, 1 parselde bulunmaktadır. Çankaya 3. Bölge Tapu Sicil Müdürlüğü'nün düzenlediği Tapu Senedine göre, gayrimenkulün iktisabı “..... imar planı gereğince yeşilden ihdas edilmek suretiyle senetsizden tescil edilmiştir.” şeklinde yazılmıştır. Beyanlar hanesinde ise, üzeri yeşil saha ve ammeye tahsisli olduğunu belirten şerh vardır (Şekil 1.41a,b).



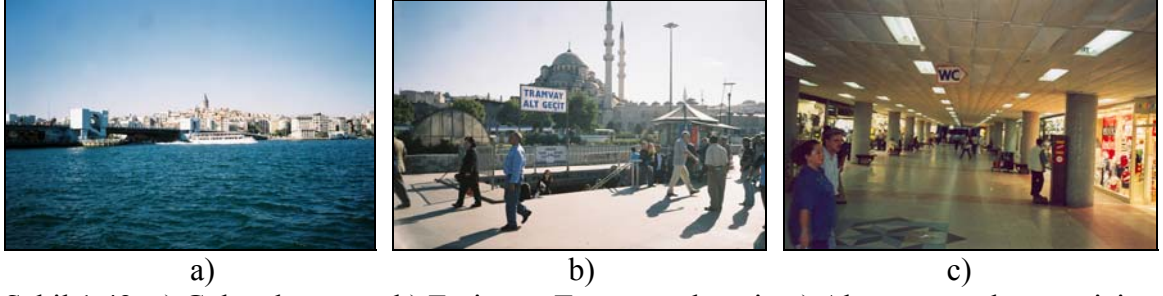
Şekil 1.41. a) Zafer Çarşısının mülkiyet haritasından kesit, b) Zafer Çarşısının üst görünümü

İstanbul Büyükşehir Belediyesine ait yeraltı geçit ve çarşıları, İstanbul'un değişik yerlerinde yolların ve meydanların altında bulunmaktadır (Tablo 1.17). Galata Köprüsüne yapılan dükkânlar, yolun altında olup, denizin üzerinde bulunmaktadır.

Tablo 1.17. İstanbul Büyükşehir Belediyesine ait yeraltı geçit ve çarşıları

İBSB'NE AİT YERALTI GEÇİT ve ÇARŞILARI (EYLÜL 2004)	
YERALTI MEKÂNLARI	DÜKKÂN SAYISI
Aksaray Yeraltı Çarşısı	137
Saraçhane Haşim İşcan Yeraltı Geçidi	41
Zeyrek Yeraltı Geçidi	15
Unkapanı Yeraltı Geçidi	20
Unkapanı Köprüaltı Dükkânları	13
Vezneciler Yeraltı Geçidi	10
Eminönü Yenıcamı Unkapanı Tarafı Yeraltı Geçidi	10
Eminönü Yenıcamı Önü Yeraltı Geçidi	22
Eminönü Çarşıkapı Yeraltı Geçidi	14
Galata Köprüsü	112

İstanbul Büyükşehir Belediyesi, yeraltı geçit ve çarşılarında bulunan işyerlerini, çok değişik kullanımlar için kiraya vermek suretiyle değerlendirmektedir. Bunların hiçbirı tapuya tescilli değildir (Şekil 1.42a,b,c).



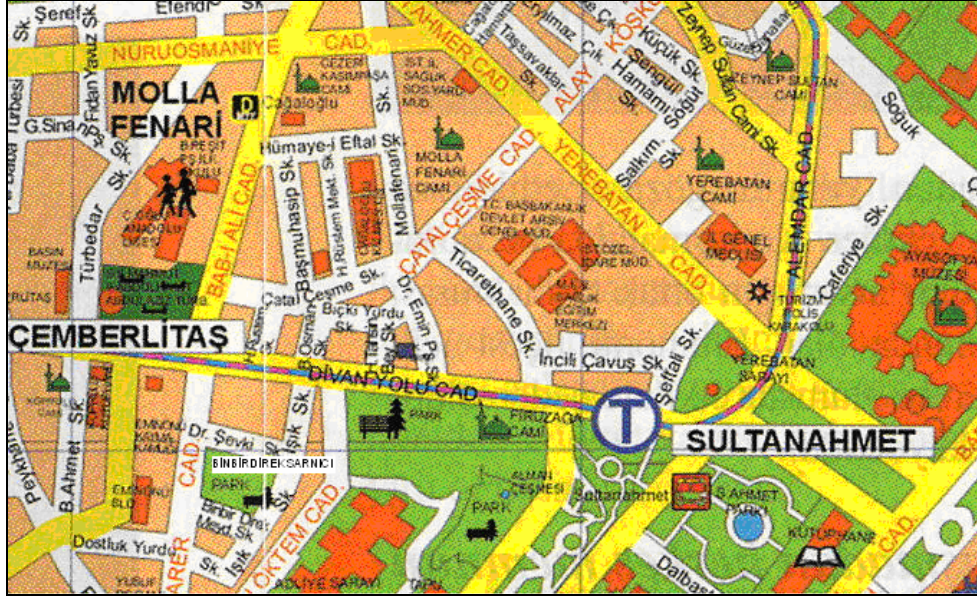
Şekil 1.42. a) Galata köprüsü, b) Eminönü Tramvay altgeçit, c) Aksaray yeraltı çarşı içi

Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü Tasarruf İşleri Daire Başkanlığının yeraltı çarşılarının Tapuya tesciliyle ilgili olarak muktezalarında (özelge) mevzuat çerçevesinde açıklamalarda bulunmuştur. Buna göre; özetle, dükkânlar yolun altında ise, dükkânlara denk gelen kısmın izdüşümü olarak yüzeye isabet eden bölüm sınırlandırılıp yol vasfıyla belediye adına tescili yapıldıktan sonra daimi ve müstakil üst hakkı tesis edilmektedir. Daha sonra üst hakkı üzerine kat mülkiyeti kurulmaktadır.

1.8.3. Tarihi Altyapı Tesisleri

Bu bölümde İstanbul'da bulunan tarihi Yerebatan, Binbirdirek ve Bodrum Cami Sarnıçları ile bugünkü kullanımları ve mülkiyet durumları hakkında bilgi verilecektir.

Yerebatan Sarnıcı (Sarayı): Sultanahmet'te bulunan Yerebatan Sarnıcı, 542 yılında Bizans I. İmparatoru Justinyen tarafından At Meydanı'nın diğer tarafında bulunan Büyük Saray'ın su ihtiyacını karşılamak üzere yaptırılmıştır (Şekil 1.43).



Şekil 1.43. Yerebatan Sarnıcının bulunduğu bölgenin planı

Fetihten sonra yaklaşık yüzyıl süreyle sarnıcın varlığı fark edilmemiş; ancak bodrumlarında su biriktiren ve deliklerden sepet sarkıtarak balık tutan insanların varlığının anlaşılmasıyla keşfedilmiştir. Osmanlı döneminde onarılıp kullanılan sarnıcın giriş kısmındaki evler 1940'larda belediye tarafından istimlak edilerek, giriş için düzenli bir bina yapılmıştır (Şekil 1.44).



Şekil 1.44. Yerebatan Sarnıcı

1985-1988 yıllarında İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından geniş ölçüde bir temizlik ve onarımdan geçirilen sarnıçtaki su ve dipteki çamur birikintisi boşaltılmış, temizlenmiş, batıdaki ucuna kadar uzanan bir iskele yapılmış, ayrıca kuzeydoğu köşeye de bir platform inşa edilmiştir.

Yerebatan Sarayı olarak da adlandırılan sarnıç, içten 145 metre uzunluğunda 65 metre genişliğindedir. Yaklaşık 9800 metrekarelik bir alanı kapsamaktadır. Her bir dizide

28 tane olmak üzere 12 sıra sütun tuğla kemerleri ve bunların desteklediği tonozları taşır. Toplam sayıları 336 olan sütunlardan 8'i kuzey bölümde örme kılıf içine alınmış, güneybatıda 37 sütun, etraflarını çeviren bir dolgu duvarın içinde kalmıştır (Şekil 1.45).



Şekil 1.45. Yerebatan Sarnıcının içi (URL-18, 2006).

Son restorasyonda içi kuru olmasına rağmen sarnıca tekrar su geldiğinden bugün hala 1-2 m arasında su bulunmaktadır. Halen İstanbul Kültür ve Sanat Ürünleri Ticaret A.Ş. tarafından işletilen Yerebatan Sarnıcı'nda İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin çeşitli kültür etkinlikleri gerçekleştirilmektedir (URL-19, 2006).

Tapu Kütüğünde, Yerebatan Sarnıcının, Eminönü, Alemdar Mahallesi, 41 pafta, 37 ada, 14 parselde İstanbul Belediyesi adına kaydı bulunmaktadır (Şekil 1.46). Beyanlar hanesinde ise, “Bu su sarnıcı evraki müsbite meyanında mevcut haritasında gösterildiği vechile,

38 ada 31, 33, 34, 35, 45, 46, 47, 54, 67, 68

39 ada 3, 4 ve

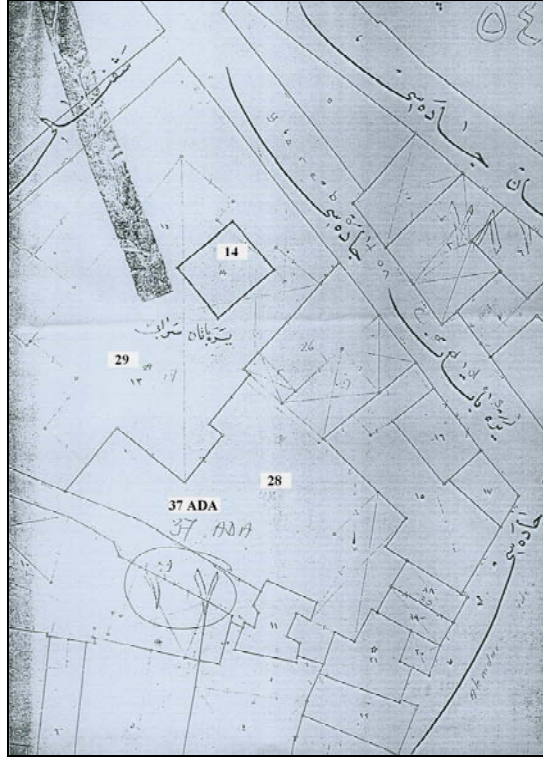
54 ada 11,12, 13, 15, 35 parsellerin tamamlarının

37 ada 29

38 ada 27, 30, 32, 36, 43, 77

39 ada 1

54 ada 1, 2, 4, 5, 6, 8, 16, 33, 34 parsellerinin kısmen zeminlerinin altını teşkil eder.” ifadesiyle şerh vardır.



Şekil 1.46. Yerebatan Sarnıcının kadastro paftasındaki durumu

Kurumların Yerebatan Sarnıcıyla ilgili yaptıkları yazışmalarda değişik ada ve parsel numaraları kullanılmaktadır. Yerebatan Sarnıcının, Tapu Kütüğünde beyanlar hanesinde belirtilen parsellerden, 54 ada 15 parsel ve 37 ada 29 parselin ilgili sayfaların, beyanlar hanesinde bakıldığında eski eser veya korunması gerekli kültür varlığı şerhi bulunmamaktadır.

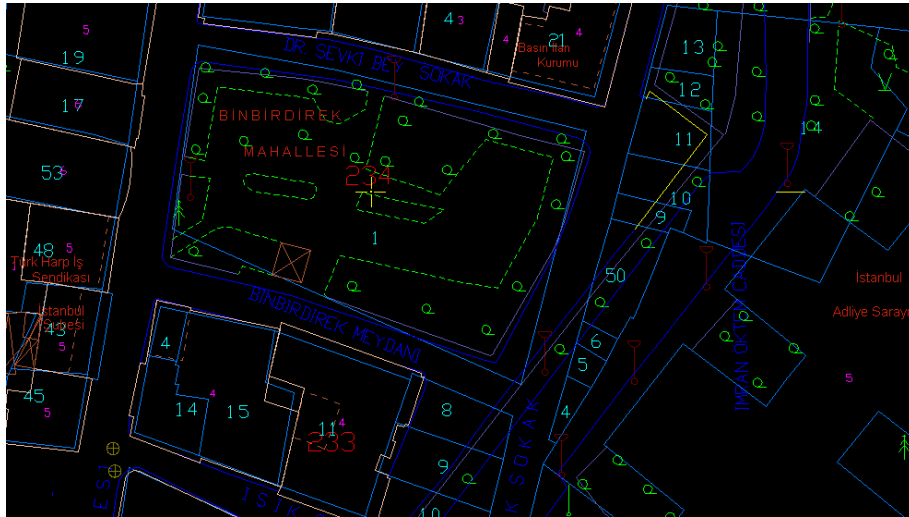
Yerebatan sarnıcının yüzeyde hangi noktalara denk geldiğine dair net bir bilgi bulunmamaktadır. Ayrıca konum bilgileri de yoktur.

Yerebatan sarnıcının üzerinde çok sayıda özel kişilere ve bazı kamu kurumlarına ait yapılar bulunmaktadır (Şekil 1.47).



Şekil 1.47. Yerebatan Sarnıcının bulunduğu yerin hâlihazır haritasından kesit

Binbirdirek Sarnıcı: Binbirdirek Sarnıcı, İstanbul Adliye Sarayının karşısındaki parkın altında bulunmaktadır (Şekil 1.48).



Şekil 1.48. Binbirdirek Sarnıcının bulunduğu bölgenin hâlihazır haritasından kesit

Tarihte yaptırıcısının adı Philoksenos diye anılan Binbirdirek Sarnıcı, Büyük Konstantin devrinden (IV. Yüzyıl) kalmadır. Yakın yıllarda temizlenerek yanından geçen

yola bir galeri ile bağlanmıştır. Kolay gezilen, enteresan ve güzel bir ziyaret yerine dönüştürülen sarnıcın boyutları 64 x 56 metredir. Tavanı taşıyan 224 orijinal sütundan 212'si günümüze gelmiştir. Kalın duvarların çevrelediği mekânın tuğla tonozları, bunları taşıyan, bir ara bölme ile bindirilmiş çifte sütunlar ve işlemesiz başlıkları enteresan görüntüler sergilemektedir (URL-20, 2004).

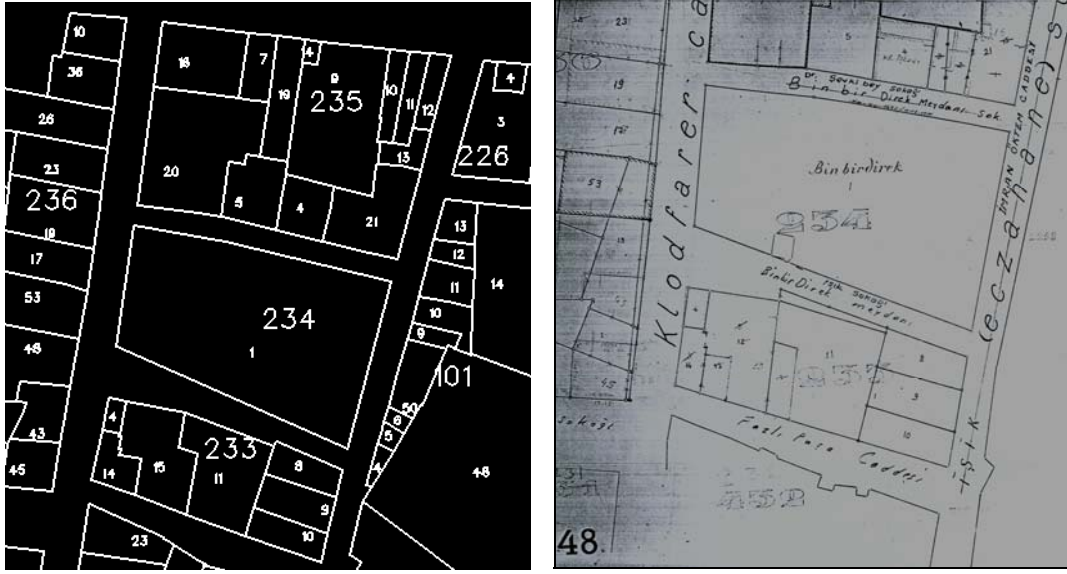
Binbirdirek Sarnıcı, 1995 yılında özel bir firmaya “restore et-işlet” modeline göre kiraya verilmiştir. 2002 yılında içi temizlenip restore edilerek, küçük satış reyonları ve restaurant şeklinde düzenlenerek hizmete açılmıştır (Şekil 1.49). Günümüzde ise, bu işlevini sürdürmemektedir.



Şekil 1.49. Binbirdirek Sarnıcının içi (URL-20 ve 21).

Eminönü İlçesi, Bindirdirek Mahallesi, 46 pafta, 234 ada 1 parselde bulunan ve 2280.00 m² alanı olan Binbirdirek Meydanı niteliğindeki taşınmazın tamamı Şehir Emaneti adına Tapu Kütüğünde kayıtlıdır (Şekil 1.50). Hak ve Mükellefiyetler hanesinde zemini Hazineye ait olup beyanlar hanesinde 1.5.1997 tarih ve 1504 yevmiye ile eski eser şerhi mevcuttur.

Eminönü Tapu Sicil Müdürlüğünce hazırlanan 16.6.1986 tarih 18/2 Cilt ve 281 sayfa numaralı Tapu Senedinde, vasfı hanesinde “Tahtezzemin Binbirdirek Namı ile Maruf Asari atikadan mahal” yazılı olup, Vakıflar Genel Müdürlüğüne ait olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 1.50. Binbirdirek Sarnıcı'nın kadastro paftasındaki durumu

Sarnıcın üzerinde bulunan alan, imar planında, yeşil alan olarak düzenlenmiştir. Bu yeşil alan, İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından Eminönü İlçe Belediyesine devredilmiştir (Şekil 1.51).



Şekil 1.51. Binbirdirek Sarnıcı'nın bulunduğu yerin fotoğrafları

Bodrum (Mesihpaşa) Cami Sarnıcı: Bodrum Camisinin yanında eski bir su sarnıcı bulunmaktadır (Şekil 1.52). Bu aslında çapı dıştan 30 m'yi bulan ve iri kesme taş bloklar ile yaklaşık 5 m kalınlığında bir duvarla çevrili olan Roma dönemine ait yuvarlak bir yapının içine yapılmıştır. Yuvarlak binanın bir mezar binası olarak yapıldığı fakat belki de tamamlanmadan kaldığı tahmin edilmektedir. Burada İmparator I. Romanos Lekapenos (920-944) sarayını yaptırıp sonra aynı yerde Mirelaion Manastırını kurduğunda, bu kalıntının içi devşirme sütunların taşıdığı tonozlarla kapatılarak sarnıç haline getirilmiştir. Romanos'un sarayı ve Mirelaion Manastırı daha önce yapılan Bonos Sarnıcı üzerine

kurulmuştur. Kalınlığı 5 m'yi aşan bir duvarla çevrili olan bu yuvarlak binanın içinde 4 eksedra (yarım yuvarlak niş) vardır.



Şekil 1.52. Bodrum Cami Sarnıcının bulunduğu bölgenin planı

Burası sarnıca dönüştürüldüğünde eski yapılardan toplanmış devşirme sütunlarla bölünerek üstleri kısmen çapraz tonozlarla örtülmüştür. Bu kubbeli kısmın üstünde evvelce sarayın bulunduğu ileri sürülmektedir. Son yıllarda hızlı yapılaşma sırasında sarnıcın dış duvarları yeni yapılarla sarılmış, hatta caminin mihrap duvarı dışında, nereye ait oldukları bilinmeyen kalıntılar hiç incelenmeden yıkılıp yerlerine apartmanlar yapılmış, sarnıcın kuzey girişi önünde son kazılarda meydana çıkarılan veranda da, buraya oturtulan Belediye İşhanı tarafından yok edilmiştir.

Uzun yıllar içine çevre binalardan mecra akıtılan ve çöp atılarak doldurulan Bodrum Sarnıcına girmek mümkün olmamaktaydı. 1992’de burada bir çarşı yapılması projesi ile sarnıcın içi temizlenerek orijinal tuğla taban bulunmuş, çatlak sütunlar ile başlıkları yenilenmiş, gergiler yeniden yapılmış, çökmüş kemer ve tonozlar tekrar tamamlanmıştır (Eyice, 1994).

Sarnıcın içi temizlenerek restore edildikten sonra alışveriş merkezi olarak düzenlenmiştir. Halen bu işlevini sürdürmektedir (Şekil 1.53).



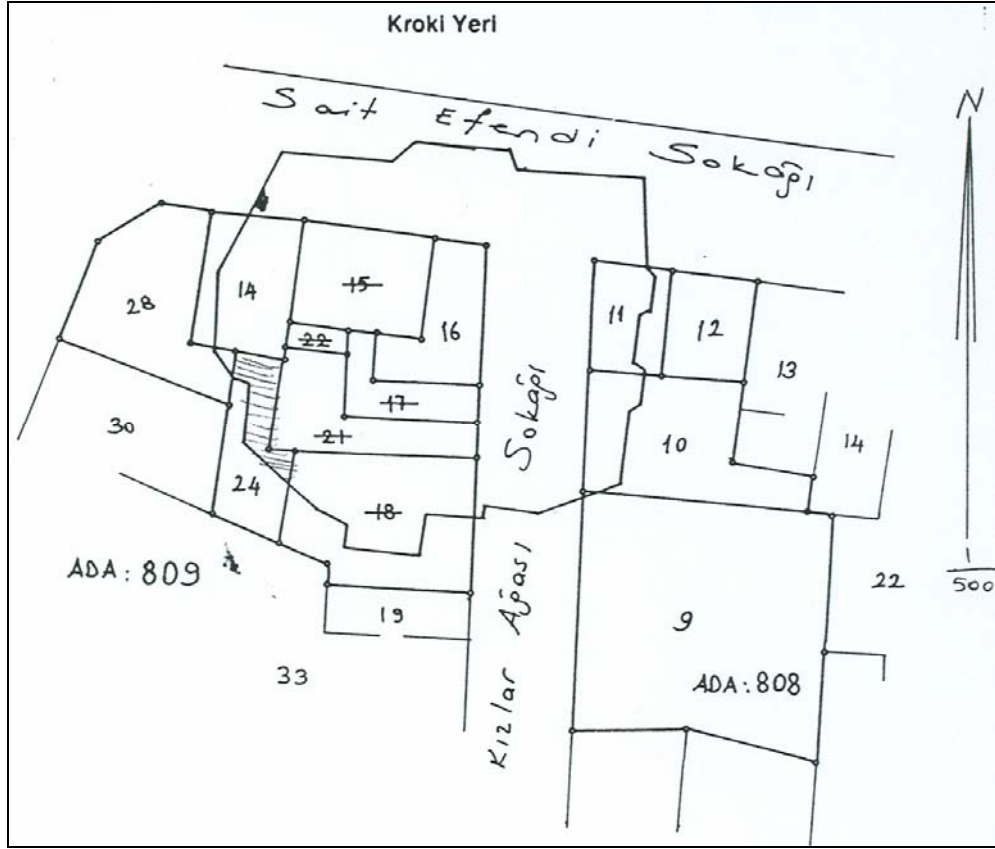
Şekil 1.53. Bodrum Cami Sarnıcı dış ve iç görünümü

Bodrum Cami Sarnıcı, İstanbul 9. Asliye Hukuk Mahkemesinin 25.2.1992 tarih, 1991/187 esas ve 1992/55 kararına göre, İstanbul, Eminönü İlçesi, Mesihpaşa mahallesi, 198 pafta, 808 ada, 9 parsel sayılı 396.00 m² alanındaki Mesihpaşa camisinin müştemilatı olduğuna ve Mesihpaşa Vakfı adına Tapuya tescil edilmiştir.

Fatih Kadastro Müdürlüğü'nün hazırlamış olduğu krokiye göre, Bodrum Cami Sarnıcı, 808 ada 10, 11 parsellerinin ve 809 ada 14, 15, 16, 17,18, 21, 22, 24 parsellerinin altına isabet etmektedir (Şekil 1.54).

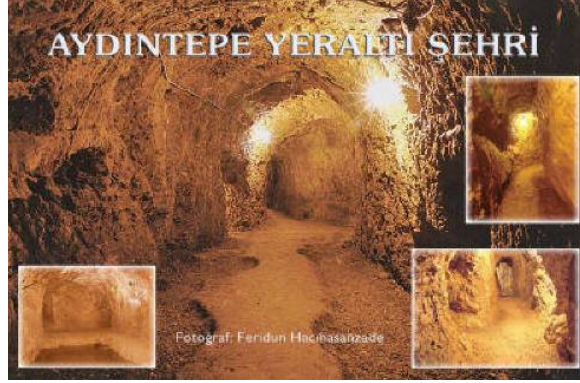
Bodrum Cami Sarnıcı, 808 ada 10, 11 parsellerinin ve 809 ada 14, 15, 16, 17,18, 21, 22, 24 parsellerinin Tapu Kütüğü kayıtlarının beyanlar hanesinde, 4.11.1991 tarih ve 4548 yevmiye numarasına göre korunması gerekli kültür varlığı olduğuna dair şerh mevcuttur.

Ayrıca, 2.3.1993 tarih ve 919 yevmiye numarasına göre, 809 ada 14, 15, 16, 17,18, 21, 22, 24 parsellerinin 808 ada 10, 11 parsellerinin Kızlarağası, Sait Efendi sokakları altına isabet eden sarnıcın 808 ada 9 parsel sayılı Mesihpaşa Camiine ait olduğuna dair İstanbul 9. Asliye Hukuk Hâkimliğinin 25.2.1992 tarih, 1991/187 esas ve 1992/55 karar sayısı ile tasdikli kararı da mevcuttur. Üzerindeki alan imar planında yeşil alan olarak gösterilmiştir.



Şekil 1.54. Bodrum Cami Sarnıcının krokisi

Bayburt -Aydıntepe Yeraltı Şehri: Bayburt İli Aydıntepe ilçesinde bulunan yeraltı şehri, tuf içerisinde yüzeyden 2-2,5 m aşağıda başka yapı malzemesi kullanmadan ana kayaya oyulmuş galeriler, tonozlu odalar ve bu odaların açıldığı daha geniş mekânlardan oluşmaktadır (Şekil 1.55). Yaklaşık 1 metre genişliğinde ve 2 ile 2,5 m yüksekliğinde tonoz örtülü galeriler yer yer her iki yana genişlemektedir. Kareye yakın planlı odalar bu mekâna açılmaktadır. Ayrıca gözetleme mekânlarının oluşturduğu havalandırma amaçlı konik biçimdeki deliklerin, galeri odalarını aydınlatmak için duvarlara delik açıldığı gözlenmektedir (URL-22, 2006).



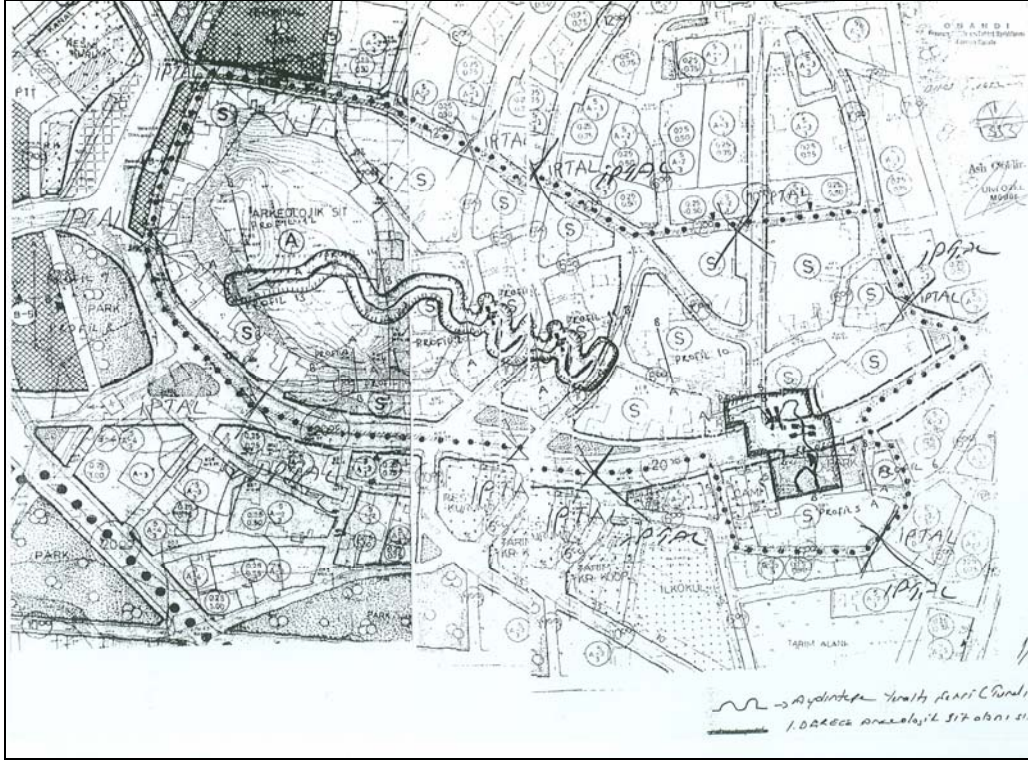
Şekil 1.55. Aydıntepe yeraltı şehri (URL-23, 2006)

Günümüzde kazı çalışmalarına devam edilen yeraltı şehrinin bölgede daha önce sözü edilen Halde Şehrine ait olduğu ve eski ismi Hart (Aydıntepe) olan ilçenin isminin de “Halt”tan geldiği bilinmektedir (URL-24, 2006).

Aydıntepe yeraltı şehri, 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu’na göre, Erzurum Kültür ve Tabiat Varlıkları Koruma Kurulunun 15.12.1988 tarih ve 126 sayılı kararları ile sit alanı kabul edilmiştir.

Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ) Jeofizik Bölümü elemanlarınca, jeofizik etütler yapılarak yeraltı şehrinin yayılım güzergâhlarının yerüstündeki yaklaşık olarak tespiti yapılmıştır. Bu güzergâhlar KTÜ Jeodezi ve Fotogrametri Bölümü elemanlarınca ölçülmüştür. Daha sonra, ölçümü yapılan güzergâhlar imar planlarına ve kadastro paftalarına işlenmiştir.

Erzurum Kültür ve Tabiat Varlıkları Koruma Kurulu tarafından I. derece arkeolojik sit alanı sınırları imar planı üzerinde yeniden çizilerek onaylanmıştır (Şekil 1.56). Sit alanında bulunan taşınmazların Tapu Kütüğünde beyanlar hanesinde korunması gerekli taşınmaz kültür ve tabiat varlığı olduğuna dair şerh vardır. Buna göre bu alan içerisinde inşai ve fiziki müdahale de bulunulamayacağına, bu sınıra komşu parsellerde yapılacak inşaatlarda bodrum kat yapılamayacağına dair karar verilmiştir.



Şekil 1.56. Aydıntepe yeraltı şehrinin bulunduğu imar planı

1.9. Teknik Altyapı Tesislerinin Yerleşim Standartları

Kent yolları enine, boyuna ve derinliğe sonsuz olanaklar ve seçenekler vermez. Tam tersine iklim, jeolojik yapı, topoğrafya ve ekonomik veriler açısından sunabildikleri olanaklar sınırlıdır (Özdemir, 2000). Genelde kentsel yeraltı tesislerinin yerleştirilmesinde, altyapı kurum ve kuruluşları aynı yolun altını ortak alan olarak kullanırlar. Bu yüzden bunların yapımı, bakım ve onarımı sırasında birbirine zarar vermemesi ve kullanılan araziden daha optimum faydalanılması için tesislerin bir düzen ve intizam içerisinde yerleştirilmesi gerekir (Tüdeş ve Bıyık, 1994). Bu amaçla, yeraltına yerleştirilecek bütün tesislerin yer ve konumlarını belirlemek üzere Şubat 1975’de Türk Standartları Enstitüsü tarafından 1097 sayılı “Şehiriçi Yollarında Yeraltı Tesisleri ve Bunlarla İlgili Yerüstü Tesislerinin Planlanması ve Yerleştirilmesi Kuralları” adlı Türk Standardı hazırlanmıştır. Daha sonra Ocak 1993’de “Şehir İçi Yolları – Teknik Altyapı Tesisleri- Planlama ve Yerleştirme Kuralları” adlı yeni bir standard çıkarılmıştır.

Tesislerin yeraltına belirli bir düzen içinde ve birbirlerinden zarar görmeyecek biçimde yerleştirilmeleri özel bir önem taşımaktadır. Bu yüzden tesislerin birbirlerine belirli en az uzaklıklarda yerleştirilmeleri gerekmektedir (Erkan, 1991).

TS 10618'e G6re Teknik Altyapı Tesislerinin Yerleştirilmesine Ait Genel Kurallar:
Altyapı tesislerinin yerleştirilmesine ait başlıca kurallar şunlardır:

1. Yeraltına kurulacak teknik altyapı tesisleri, mevcut ve planlanmakta olan diğer tesisler de g6z 6n6nde bulundurularak, birbirleri ve mevcut imar planları ile uyum sağlayacak tarzla tasarlanmalı ve inşa edilmelidir.

2. Mevcut kurallara ve anlaşmalara g6re mevcut tesisler korunmalıdır. Mevcut tesislerin idarelerine haber verilerek gerektiğinde idarenin muvafakatı alındıktan sonra yeni tesisin planlanması ve inşası yapılmalıdır.

3. Kamuya hizmet veren b6t6n teknik altyapı tesisleri, birbiriyle tam bir uyum sağlamalıdır. Bu tesislerin, 6zel kuruluş veya kişilere ait tesislere g6re 6nceliğe sahip olduğu, g6z 6n6ne alınmalıdır.

4. Mevcut tesislerin yol inşaatıyla ilgili tadilatı, konumunun değiştirilmesi veya yenileştirilmesinde bu standartlardaki kurallara uyulmalıdır. Paralel yerleştirmelerde teknik altyapı tesisleri arasındaki asgari yatay uzaklıklar (Tablo 1.18)'de verilmiştir.

5. Yollarda yapılması gereken teknik altyapı tesisleri, yol eksenine ve yaya kaldırım kenarına paralel; yolun ge6ilmesi durumunda da bunlara dik olarak d6zenlenmelidir. Kavisli kesişmelerden ka6ınılmalıdır. Yol g6zerg6hının tespitinde ve inşaatında hem yol ve hem de teknik altyapılar, m6mk6n olduğunca birlikte bitirilecek şekilde planlanmalı ve uygulamaya konulmalıdır.

Tablo 1.18. Paralel yerleştirmede teknik altyapı tesisleri arasındaki yatay en küçük aralıklar (m)

Haberleşme kablo koaksiyel Kablo FM kablo tesisleri	- ¹										
Topraklama tesisleri (Yıldırım korunma hariç)	0,3	- ¹									
Enerji kabloları < 30 kV Kumanda ve ölçme kabloları	0,3 ^{2,6}	- ¹	0,3 ^{1,6,7}								
Enerji kabloları > 30 kV	0,5 ⁶	0,5 ⁶	0,1 ¹	0,1 ¹							
Taşıyıcı eleman temelleri (Direk ve konsollar)	0,8 ⁶	-	0,8 ⁶	0,8 ⁶	-						
Metal malzemeden Gaz boru hattı	1,0 ³	1,0	1,0 ^{3,6}	1,0 ⁶	2,0 ³	0,3 ³					
Metal dış malzemeden Gaz boru hattı	0,5	1,0	0,5 ⁶	0,0 ⁶	2,0	0,3	0,3				
Su boru hattı	0,6 ⁵	0,6 ⁵	0,6 ⁵	0,6 ⁵	0,6 ⁵	0,6 ⁵	0,6 ⁵	0,6 ⁵			
Merkezi ısıtma boru hattı	0,3 ⁵	0,3 ⁵	0,3 ⁵	0,5 ⁵	0,3 ⁵	0,4 ⁵	0,4 ⁵	0,6 ⁵	- ⁵		
Atık su boru hattı	0,3 ⁵	0,3 ⁵	0,3 ⁵	0,5 ⁵	0,3 ⁵	0,4 ⁵	0,4 ⁵	0,6 ⁵	0,6 ⁵	- ¹	
Ray kenarına göre raylı sistemler (tramvay ve metro yolları)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Üstten geçen teknik altyapı tesisleri											
Altıtan geçen teknik altyapı tesisleri											
	Haberleşme kablo koaksiyel Kablo FM kablo tesisleri	Topraklama tesisleri (Yıldırım korunma hariç)	Enerji kabloları < 30 kV Kumanda ve ölçme kabloları	Enerji kablosu > 30 kV	Taşıyıcı eleman temelleri (Direk ve konsollar)	Metal malzemeden Gaz borusu hattı	Metal dış malzemeden Gaz borusu hattı	Su boru hattı	Merkezi ısıtma boru hattı	Atık su tesisatı	

1. Eşdeğer karakterleri, ancak farklı iç taşıyıcı elemanlara sahip tesislerde bu iç taşıyıcıların aralığı, önceden yapılan belirtmelere göre tespit edilmelidir.
2. İnşaat tekniği sebeplerinden 0,5 değeri tavsiye edilir.
3. DN 250 mm ve daha büyük anma çaplı gaz borularından en az 0,4
4. Beton kanallar içine yerleştirilen merkezi ısıtma hatlarında 1,0
5. İnşaat tekniği sebeplerinden gerekli
6. Bu aralıkların altında özel mekanik tedbirler alınmalıdır. Çeşitli derinliklerdeki tesislerdeki yaklaşımlarda boru şletmecisi ile kablo şletmecisi arasındaki anlaşmayla gerekli tedbirler tespit edilmelidir.
7. 1000 V'e kadar olan kablolar, 1 kV'nin üstündeki kablolardan en az 1 m aralııda yerleştirilmelidir.

6. Bütün teknik altyapı tesisleri imkânlar ölçüsünde kamu arazisinden geçirilmelidir. Trafiğin yoğun olduğu kavşaklardaki teknik altyapılar, bir kollektör sistemine bağlanmalıdır. Bu, mümkün olmadığında, tesislerin aynı noktada yığılmasından kaçınılmalıdır. (Tablo 1.19)'da kavşaklarda teknik altyapı tesisleri arasındaki düşey yönde minimum mesafeler verilmiştir.

Tablo 1.19. Kavşaklarda teknik altyapı tesisleri arasındaki düşey en düşük aralıklar (m)

Haberleşme kablo koaksiyel Kablo FM kablo tesisleri	- ¹						*	*		
Topraklama tesisleri (Yıldırım korunma hariç)	0,3	- ¹					1,0	0,5		
Enerji kabloları ≤ 30 kV Kumanda ve ölçme kabloları	0,3 ⁶	- ¹	0,3 ^{1,6}				1,0	0,5		
Enerji kabloları ≥ 30 kV	0,5 ⁶	0,3 ¹	0,5 ⁶	0,5 ^{1,6}			1,0	0,5		
Taşıyıcı eleman temelleri (Direk ve konsollar)	-	-	-	-	-	-	-	-		
Metal malzemeden Gaz boru hattı	0,4	1,0	1,0	1,0	-	0,2	0,2	0,4	0,4	1,0
Metal dışı malzemeden Gaz boru hattı	0,4	0,5	0,5	0,5	-	0,2	0,2	0,4	0,4	0,5
Su boru hattı	0,2	0,3	0,3	0,3	-	0,4	0,4	0,2		
Merkezi ısıtma boru hattı	0,2	0,2	0,3	0,3	-	0,4	0,4	0,2	0,2	
Atık su boru hattı	0,2	0,2	0,3	0,3	-	*	*	0,2 ⁷	0,2	0,2
Ray kenarına göre raylı sistemler (Tramvay ve metro yolları)	0,8	0,8	0,8	0,8	-	1,50	1,00	0,8	0,8	0,8
Üstten geçen teknik altyapı tesisleri Altan geçen teknik altyapı tesisleri	Haberleşme kablo koaksiyel Kablo FM kablo tesisleri	Topraklama tesisleri (Yıldırım korunma hariç)	Enerji kabloları < 30 kV Kumanda ve ölçme kabloları	Enerji kablosu > 30 kV	Taşıyıcı eleman temelleri (Direk ve konsollar)	Metal malzemeden Gaz borusu hattı	Metal dışı malzemeden Gaz borusu hattı	Su boru hattı	Merkezi ısıtma boru hattı	Atık su tesisi

1. Eş değer karakterleri ancak farklı iç taşıyıcı elemanlara sahip tesislerde bu iç taşıyıcıların mesafesi, anlaşmayla önceden tespit edilmelidir.
6. Bu aralıkların altında özel mekanik tedbirler alınmalıdır. Çeşitli derinlikteki tesislerdeki yaklaşımlarda boru işletmecisi ile kablo işletmecisi arasındaki anlaşmayla gerekli tedbirler tespit edilmelidir.
7. Bu en az değer olup, imkân bulunduğu uygulamada bu değer 0,3 m olarak alınması tavsiye edilir.
- *. İşaretli kısımlar (kanalizasyon ve PTT), gaz hattına olan mesafe, ne olursa olsun sonradan yapılacak tesis, gaz sızıntısının diğer tesislere girmesini önleyecek şekilde gerekli tedbirlerle korunmalıdır.

7. Yol dışındaki kamu arazisinde yeterli alan mevcut olduğunda, teknik altyapı tesisleri bu alanlardan geçirilmelidir. Yeni yolların planlanmasında yeraltı tesisleri dikkate alınmalı ve kamulaştırma şeridi buna göre daha geniş tutulmalıdır.

8. Yol altına yerleştirilen teknik altyapı tesisleri, her zaman meydana gelebilecek en büyük mekanik zorlamalara dayanabilecek biçim ve boyutta inşa edilmelidir.

9. Çeşitli türdeki tesisat boruları, birbiri üzerine döşenmemelidir. Ancak, boru hatlarına ait kollektör bağlantıları, bu kuralın dışındadır.

10. İçeriden bakımı yapılabilecek büyüklükte ve bu suretle bakım çukurlarının açılması ihtimali olmayacak derecede büyük olan veya yeraltına kurulan ve yeterli

derinliğe yerleştirilen teknik altyapı tesislerine ait boru tesisatının referans eksenleri, göz önüne alınmaksızın yol sınırları içine ve başka tesislerle üst üste gelecek şekilde yapılmasına izin verilebilir. Ancak, ilgili bakım çukuru ağızları, çukur kapakları, mamul standardına uygun olarak maruz kalması muhtemel mekanik zorlamalara dayanabilecek biçim ve boyutta imal edilmelidir.

11. Teknik altyapı tesislerinin inşaatından kaynaklanan yollardaki çukurlar, tesisin yapımı tamamlandıktan sonra uygun malzeme ile doldurularak, zamanla çökmeyecek şekilde tam olarak sıkıştırılıp pekiştirilmelidir. İnşaat hakkında ilgili kuruluşlara haber verilmelidir.

12. Teknik altyapı tesislerinin inşaatında (özellikle kabloların yerleştirilmesinde) bu tesislerin üstünde; don sınırına uygun kalınlıkta toprak tabaka örtüsü kalacak şekilde güzergâh alanları seçilmelidir.

13. Kolektör, kanallar veya galeriler boruların yerleştirilmesine uygun olmadığına, mahalli hizmetlerde kullanılmayan hatlar, imkâna göre çok az trafiği bulunan yolların altına tesis edilmelidir.

14. Teknik altyapı tesislerinin derinliği, su ve kanalizasyon tesislerinde yerel donma derinliği de göz önüne alınarak, mevcut veya planlanan tesislerin işletme kabiliyetini bozmayacak veya işletmede zorluk yaratmayacak ölçüde seçilmesinin yanında donma etkisinden korunacak ölçüde seçilmelidir.

15. Yol genişliklerinden daha büyük boyutlu teknik altyapı tesisleri, ileride başka tesislerin yerleştirilmesine de imkân verecek biçimde; ancak gereğinden çok fazla yer kaplamayacak şekil ve boyutta düzenlenmelidir.

16. Bakım çukuru (rögarlar) kapakları, sürgü başlıkları vb. araçların tekerlek izleri üzerinde bulundurulmasından sakınılmalıdır. Bu gibi tesis elemanları, mümkün oldukça kaldırım ve kaldırım altlarına yerleştirilmelidir.

17. Mevcut veya planlanan bina ev ve arsa girişlerinin önüne, arsaya kadar uzanan ve sık sık veya uzun süre açık tutulan teknik altyapı tesislerinin inşaatına izin verilmemelidir (ÖNORM B, 2533).

a) Haberleşme ve Kablo Tesisleri: Haberleşme kabloları, yaya kaldırımları altına, en az 0,70 m derinliğe yerleştirilmelidir.

Birden çok kablonun yerleştirilmesi veya daha sık bir yerleştirme düşünülen yerlerde kablo kanalları tesis edilmelidir. Kablo kanalları da aynı şekilde yaya kaldırımları altına

yerleştirilmelidir. Bu durumda gerekli olan yerlerde dış genişliği, en az 1,0 m olan kablo ek odaları ve menholler tesis edilmelidir.

b) Enerji Kablo Tesisleri: Enerji kabloları, kural olarak anma gerilimine (U_N) bağlı olarak yaya kaldırımı altına en az,

- $U_N \leq 1000 \text{ V}$ 'a kadar 0,70 m,
- $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ 'a kadar 0,80 m,
- $30 \text{ kV} < U_N$ 1,20 m,

derinliğe yerleştirilmelidir.

Konutlara doğrudan enerji temininde kullanılan kablolar, amaca uygun ve ekonomik olması bakımından yolun konut tarafına yerleştirilmelidir. Birden çok enerji kablosu bir ortak hendeğe yerleştirildiğinde bunlar, mümkün mertebe yan yana yerleştirilmelidir. Önemli ölçüde çok sayıda kablo gerektiren yerlerde teknik altyapı tesislerine ait yer sorunu önceden çözülmüş olmalıdır.

c) Su Dağıtım Tesisleri: Su dağıtım tesisleri, şehir sınırları içinde, mümkün mertebe yol kenarından dışa doğru, 1 m – 2 m'lik bir uzaklığa yerleştirilmelidir.

Su dağıtım tesisleri, sıcaklık değişimlerinin olumsuz etkilerinden korunacak ve çarpmalar veya çökmelerden kolayca zarar görmeyecek biçim ve yapıda tertiplenmelidir. Basıncılı boru hatları en az 1,5 m kalınlığında toprak vb. ile örtülmelidir. Ancak, donma tehlikesi veya mekanik hasar tehlikesi mevcut olmadığında, örtünün bu değer altına indirilmesine izin verilir.

Su boru hatları, atık su (pis su) tesisatı kanallarından daha yüksekten götürülmelidir.

Yangın hidrantları, daha uygun hiçbir yerleştirme imkânı bulunamadığında, yaya yoluna tesis edilmelidir.

d) Atıksu Tesisleri: Atık su tesisatına ait borular (kanallar), gidiş yolu ortasındaki refüj altına yerleştirilmelidir. Bu mümkün olmadığında yol orta şeridinin altına yerleştirilmelidir. Ancak bu durumda bakım kapaklarının (rögar kapakları) durumuna dikkat edilmelidir. Yolun sadece bir tarafında yapılaşma mevcut olduğunda, atık su kanalları, mümkün olduğu kadar yapılaşmaya yakın uygun bir güzergâha yerleştirilmelidir. Atıksu boru ve kanallarının, kaldırım altına veya yeşil kuşak altına yerleştirilmesinden de kaçınılmalıdır.

Kanal bacaları (rögarlar), atık su tesisinin temizlenmesi için girişe imkân verecek biçim ve boyutta olmalıdır.

Ayrık sistemde, her iki kanal, ortak bir ana kanalizasyon hattına (gemi biçiminde büyük kollektör) yerleştirilmelidir. Bu kollektöre yerleştirilecek yağmur suyu kanalları, üstü açık, ark biçiminde olmalıdır.

e) Gaz Dağıtım Tesisleri: Mevcut teknik altyapı tesisleri ve bunun gibi kaldırım altına yerleştirilmesi mecburi olan diğer tesisler göz önüne alındığında ve kaldırım altında da bunlar için yeterli yerleştirme hacminin yapımına elverişli alan mevcut olduğunda, işletme üst basıncı en çok 400 kPa olan kamu gaz boru hattı tesislerinin yaya kaldırımı altına yerleştirilmesine izin verilir.

Yolun kenarlarında ağaçlandırma dışında yeşil alan veya erozyon önleme kuşağı mevcut olduğunda, gaz boruları bunların altına yerleştirilmelidir. Bu da mümkün olmadığında gaz boruları, yaya kaldırımına bitişik gidiş şeritleri altına yerleştirilmelidir.

Gaz dağıtım boru hatları, 0,8 m – 1,0 m kalınlığı toprak örtüsü altında kalacak bir derinliğe yerleştirilmelidir. Bu örtü, yerel olarak sınırlı olduğunda, özel koruma tedbirleri alınmaksızın 0,6 m'ye kadar indirilebilir. Ancak bu 2 m'yi aşmamalıdır.

Gaz boru hatları, içme suyu ve pis su tesisatı borularından daha yükseğe; ancak 30 kV'e kadar akım taşıyan kablolardan da daha derine yerleştirilmelidir.

400 kPa'dan daha fazla işletme üst basıncına sahip gaz boru hatları, açık araziden götürülmelidir. Bu mümkün olmadığında, öncelikle gaz boru hatları, yan sokaklara veya yan şeritlere yerleştirilmelidir. Boru ekseninin her iki tarafından en az 4 m'lik bir emniyet mesafesi bırakılmalıdır.

Yeraltına yerleştirilen teknik altyapı tesisatı boru hatlarının yakınında özel tedbirler alınmaksızın, boruların arasında en az;

- Kesişmelerde 30 cm,
- Aynı tür akışkanı (gazı) taşıyan boruların paralel olarak yerleştirilmesinde 30 cm,
- Farklı tür akışkanların (gazların) taşınmasında kullanılan boruların paralel olarak yerleştirilmesinde 50 cm mesafe olmalıdır.

Yol trafiği yüküyle yüklenmiş trafik alanları altındaki teknik altyapı tesislerine ait boruların üst örtüsü en az 1,0 m kalınlığında olmalıdır.

f) Tramvay ve Metro İçin Raylı Sistemler: Raylı sistemlere ait altyapılar, döşenen raylı sistemler boyunca, sistemin kendi eğimiyle yerleştirilmelidir. Bununla birlikte yakında bulunan pis su kanalının kenarı, en yakın raydan en az 1,20 m uzakta bulunmalıdır.

Teknik yapılardaki enine geçişler, esas itibarıyla ray eksenine dik olarak tertiplenmelidir.

Raylı sistemler, elektrik kablolarını enine katettiğinde, bu kablolar metal olmayan koruyucu borular içinden geçirilmeli veya kablo kanalları içine yerleştirilmelidir. Balast üzerine rayların yerleştirilmesinde bu koruyucu borular ve kablo kanalları, en yakındaki rayın dış kenarından ölçülmek şartıyla 1,2 m uzunlukta olmalıdır. Ray altlığının beton üzerine yerleştirilmesi durumunda bu aralık, 1,1 m'ye kadar indirilebilir. Rayların üst kenarı ile koruyucu borularının ve aynı şekilde ilk kablo kanalları ve diğer altyapılar (gaz, su ihale tesisleri, pis su kanalları, merkezi ısıtma boru hatları vb.) arasındaki en az mesafe, 0,80 m olarak muhafaza edilmelidir.

g) Trafik Sinyalizasyon Tesisleri: Trafik sinyalizasyon tesislerinde kullanılan kablolar, mutlaka boru içinden geçirilmelidir. Bu borular, maruz kalacakları yükleri emniyetle taşıyabilecek uygun biçim ve boyutta yapılmış olmalıdır.

Seziciler (sensörler) endüksiyon röle bobinleri vb.'den meydana gelen bu tür tesisler, yol kenarına yaklaşık 0,1 m derinliğe yerleştirilmelidir. Böyle tesislerin beslenmesi için, doğrudan yol kenarına kablo dağıtım kutuları (rögarları) tesis edilmelidir.

h) Yol Aydınlatma Tesisleri: İç yapılar, genişliği 2 m'den fazla olmayan yaya kaldırımlarında konutlar tarafına; yeşil alanların mevcut olması durumunda da, genişliği, 2 m'den fazla kaldırımlarda cadde tarafına yerleştirilmelidir.

Orta refüje bir yerleştirme söz konusu olduğunda refüjün genişliği, en az 1,5 m olmalıdır.

ı) Merkezi Isıtma Tesisatı Boru Hatları: Merkezi ısıtma boru hatları, kontrol bacaları; boru sabit noktaları, ölçme ve otomatik kontrol vb. ile kablo tesisleri, işaretleme vb. hattın işlemesi için gerekli bütün tesis elemanlarından gelmelidir.

Merkezi ısıtma boru hatları, ısıya hassas diğer tesislere ait borulara zarar vermeyecek tarzda yerleştirilmeli, donatılmalı ve yalıtılmalıdır.

Merkezi ısıtma boru hattının güzergâhı, yolun eğrilik yarıçapına tam uyum gösterecek biçimde tespit edilmelidir.

Merkezi ısıtma tesisatına ait yeraltı tesisatı boru hatlarının, dere yatağına, suyu değiştirme çukurlarına, baca çıkış ağızlarına, yerleştirilmesinden kaçınılmalıdır.

Merkezi ısıtma tesisatı üzerindeki gerekli üst örtü kalınlığı yolun inşa ve yapımının güvenebilirlik şartlarına uygun olmalıdır. Ancak, anma çap $DN > 250$ mm olan boru hatlarında bu kalınlık, en az 0,80 m olmalıdır.

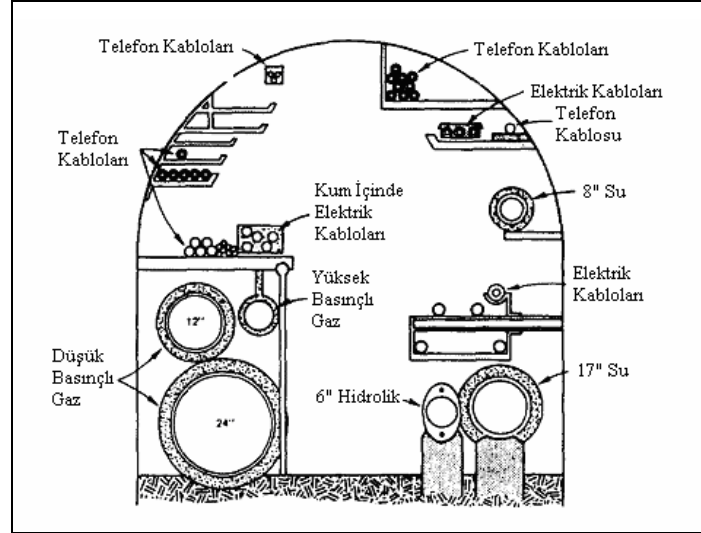
Teknik Altyapı Tesislerinin Standartlara Uygun Yapılmasının Faydaları:

Teknik altyapı tesislerinin yukarıda belirtilen standartlara ve kurallara uygun olarak yerleştirilmeleri durumunda sağlanabilecek yararlar hakkında şunlar sıralanabilir:

1. Tesislerin bakım, onarım ve yenileme çalışmalarında insan yaşamına olumsuz etkileri azalır.
2. Tesisler uzun süre sağlıklı bir şekilde işlevini sürdürür.
3. Tesislerin birbirlerine zarar verilmeden bakım, onarım ve yenileme çalışmaları sağlanmış olur.
4. Teknik altyapı tesislerinin yerleştirilmesi için kullanılan ortak alanlardan en iyi şekilde faydalanılmış olunur. Böylece teknolojinin gelişmesi ve artan ihtiyaç nedeniyle ortaya çıkacak yeni tesislerin planlamasında ve yapımında kolaylıklar sağlanır.
5. Mevcut altyapı mekânının daha optimum kullanılmasıyla mülkiyet sorunları azalır. Böylelikle çalışmanın uzaması ve maliyetin artması önlenir.
6. Teknik altyapı hizmeti sağlanan kullanıcılara daha yüksek kalitede ve daha iyi bir şekilde hizmet sağlanmış olur.
7. Toplumsal yaşam standartları daha da yükselmiş olur.
8. Elektrik ve doğalgaz tesisleri gibi can ve mal güvenliği açısından riskli olan altyapı tesislerinin güvenli yerleştirilmeleri sağlanır.
9. Tesislerin birbirlerine etkileşimi sonucu insan sağlığı açısından risk oluşturan etmenler en aza indirgenmiş olur.
10. Tesisler için yapılan çalışmalarda tekrarlı ve gelişigüzel kazılar önlenmiş olunur. Böylece zaman, emek, ekonomik kayıp ve çevre tahribatı en aza indirgenebilir.
11. Tesisleri yapan ve işleten kurumlarla, kullanıcı arasındaki iletişim sağlıklı bir zeminde ilerler.
12. Teknik altyapı kurumları arasında daha iyi iletişim ve koordinasyon sağlanır.

1.9.1. Teknik Altyapı Galerileri

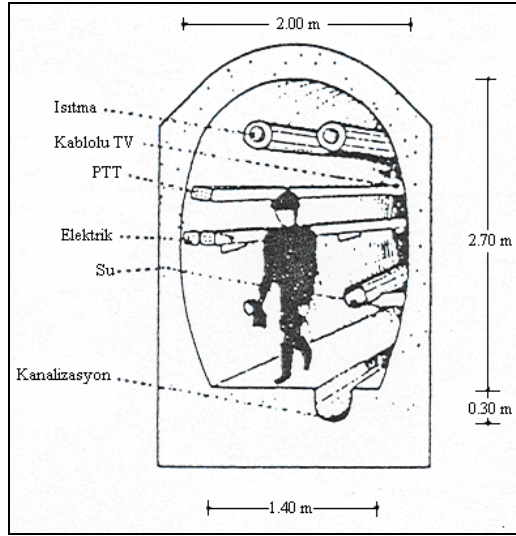
Teknik altyapı tesislerinin ortak bir mekân olan galerilere yerleştirilmesi anlayışı, eski bir fikir olarak tesislerin kurulması ve yaşatılması için yolların kazılmasını ve bozulmasını azaltmak amacıyla ortaya çıkmıştır (Şekil 1.57).



Şekil 1.57. Londra'da çok amaçlı altyapı tesisleri tünelinin düzeni (Bergman, 1986).

Teknik galerilerin yapılmasının birçok yararları vardır:

1. Teknik altyapı tesislerinin bakım, onarım vb. durumlarda diğer tesislere yapılacak zararları azaltmaktadır.
2. Teknik altyapı tesislerine hızla erişilmesini sağlamaktadır. Böylece kazaların en aza inmesi sağlanabilmektedir (Şekil 1.58).
3. Tesislerin bakımı, korunması ve yönetilmesi daha kolaylaşmaktadır.
4. Tesislerin koordinasyonu ve işletme güvenliği daha iyi sağlanabilmektedir.
5. Kentsel yeraltı mekânlarının sürdürülebilir gelişmesi sağlanmaktadır (Marvin ve Slater, 1997).
6. Kentsel altyapı tesislerinin yerleştirildiği mekânlar daha iyi kullanılarak yeni tesisler için boş alanlar kalabilmektedir.
7. Kentsel altyapı kuruluşları arasındaki çalışma koordinasyonunu teşvik etmektedir.
8. Her türlü bakım, onarım ve yeni tesis yapımında yol ve trafik engellenmemektedir (Cano-Hurtado ve Canto-Perolla, 1999).



Şekil 1.58. Paris teknik altyapı galerisi (STU, 1987).

6. Kentsel altyapı tesislerinin yerleştirildiği mekânlar daha iyi kullanılarak yeni tesisler için boş alanlar kalabilmektedir.

7. Kentsel altyapı kuruluşları arasındaki çalışma koordinasyonunu teşvik etmektedir.

8. Her türlü bakım, onarım ve yeni tesis yapımında yol ve trafik engellenmemektedir (Cano-Hurtado ve Canto-Perolla, 1999).

Teknik galerilerin teknik, ekonomik, yönetsel ve hukuki alanlardaki sorunları şunlardır:

1. Teknik galerilerdeki gaz şebekelerinde meydana gelen kaçaklar, patlamalara, su şebekelerindeki kaçaklar su baskınlarına neden olabilmektedir. Bazı şebekelerin boyutlarının büyüklüğü nedeniyle daha büyük yer ihtiyacı doğmaktadır.

2. Örgütsel ve hukuki birçok farklı kuruluşun teknik donatılarının bu teknik galeride yer almasından hukuki sorunlar meydana gelmektedir. Teknik galeride bir şebekenin diğer şebekeye vereceği zarardan, (patlama, su baskını gibi) kimin sorumlu olduğu ve kimin müdahale edeceği çok önemli olmaktadır.

3. Teknik galeriler ekonomik olarak büyük yatırımları gerektirmektedir (Çamkerten, 1988).

4. Bütün tesisleri, standartlara uygun şekilde bir arada bulundurabilecek alanı her yerde bulmak ve inşa etmek zordur.

5. Elektrik kablolarının, genellikle ısıyı gidermek için toprakla temas halinde olması gerekmektedir.

6. Doğalgaz hatlarının toprağa yerleştirilmesi gerekmektedir.

7. Su boruları sığ yüzeylerde donma riski taşımaktadır.

8. Bütün altyapı tesislerinin ortak bir galeri içerisine yerleştirilmesi tesis emniyeti açısından tehlike oluşturmaktadır. Oluşacak bir kaza sonucunda; bütün tesislerin zarar görmesi ve bazılarının tamamının kaybedilmesi riski vardır. Tokyo'da 1984 yılında meydana gelen Telekom kablolarındaki yangın sonrası tesislerin tamiri için 30 milyon pound harcanmıştır. Japon ekonomisine verdiği zarar ise tahmini değer olarak 58 milyon pounddur (Marvin ve Slater, 1997).

Teknik galerilerde emniyetin sağlanması, yatırımların azaltılması ve hukuki konularda çözümlemelere gidilmesi için düşünceler geliştirilmektedir. Bunlardan bazıları şöyledir:

- Prefabrikasyon çalışmalarıyla teknik galerilerin modüler olmasının sağlanması,
- Teknik galeri boyutlarının küçültülmesi için onarım ve denetlemede robot kullanımı,
- Telekomünikasyon, bilgisayar gibi teknolojilerde teknik galerilerin gözetiminin televizyon aracılığıyla sağlanması,
- Bazı tedbirler alınarak teknik galerilerdeki şebeke yönetiminde işbirliğinin oluşturulması,
- Teknik galeri yatırımlarının daha ekonomik olabilmesi için işletme mühendisliği tekniklerden yararlanmak gibi daha birçok tedbirler düşünülmektedir (Çamkerten, 1987).

Ülkemizde teknik altyapı tesislerinin galeri sistemi içerisine alınması konusunda çalışmalar yapılmakta ise de birkaç uygulama dışında ilerleme kaydedilememiştir. Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından Trabzon Yavuz Selim Bulvarında da galeri sistemi uygulanmıştır. Atıksu, elektrik, su ve telefon ayrı olmak üzere üç ayrı galeri yapılmıştır. Ayrıca, Gaziantep Büyükşehir Belediyesi tarafından Osmangazi Mahallesi Rasaf Yolunda tüm altyapı tesislerini içine alan (kanalizasyon, yağmursuyu, içmesuyu, elektrik, Telekom, doğalgaz, refüj sulaması) galeri sisteminin yapımı için 2005 yılında ihaleye çıkmıştır. Fakat zamansızlıktan dolayı ihale iptal edilmiştir. İçmesuyu, kanalizasyon ve yağmursuyu tesisleri ise yapılmıştır.

1.10. Teknik Altyapı Kurum ve Kuruluşlarının Koordinasyonu

Ülkemizde, altyapı çalışmalarının koordinasyonuna yönelik büyükşehir belediyelerinin olduğu kentlerin haricinde bir birim yoktur. Burada, büyükşehir belediyesi sınırları dâhilindeki altyapı hizmetlerinin eşgüdümünü sağlamak üzere kurulan Altyapı Koordinasyon Merkezi (AYKOME) hakkında bilgiler verilecektir.

1.10.1. Altyapı Koordinasyon Merkezi (AYKOME)

Ülkemizde ilk kez 09.07.1984 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanan 3030 sayılı Büyükşehir Belediyeleri Yönetimi Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Kabulü Hakkında Kanun’a dayanılarak Büyükşehir Belediyeleri dâhilindeki altyapı hizmetlerinin koordinasyonunu sağlamak amacıyla Altyapı Koordinasyon Merkezleri (AYKOME) kurulmuştur (3030 md. 7). 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanununda da “büyükşehir belediye başkanı ya da görevlendirdiği kişinin başkanlığında, yönetmelikle belirlenecek kamu kurum ve kuruluşları ile özel kuruluşların temsilcilerinin katılacağı alt yapı koordinasyon merkezi kurulur” (md. 8), ifadesiyle tekrar altyapı koordinasyon merkezleri yer almıştır.

Aynı kanunun 8. maddesinin 6. fıkrasında belirtilen altyapı koordinasyon merkezinin çalışma esas ve usulleri ile bu kurullara katılacak kamu kurum ve kuruluş temsilcilerine dair, Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliği (RG: 15.06.2006/2699) İçişleri Bakanlığı tarafından hazırlanarak yayınlanmıştır.

Kuruluş: Altyapı Koordinasyon Merkezi’nin kuruluşuyla ilgili bilgiler, Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliği’nin 7. maddesinde belirtilmiştir. Buna göre; AYKOME büyükşehir belediye başkanı ya da görevlendirdiği kişinin başkanlığında;

- a) Büyükşehir belediyesi fen işleri daire başkanı ile büyükşehir belediye başkanının belediye ve işletmeleri ile bağlı kuruluşlarından en az şube müdürü seviyesinde görevlendireceği en fazla on kişinin,
- b) Milli Savunma Bakanlığı temsilcisinin,
- c) Karayolları Genel Müdürlüğü temsilcisinin,
- d) Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü temsilcisinin,
- e) Demiryollar, Limanlar ve Hava Meydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü temsilcisinin,

- f) Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları Genel Müdürlüğü temsilcisinin,
 - g) Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. temsilcisinin,
 - h) Türkiye Elektrik İletim A.Ş. temsilcisinin,
 - i) Şehiriçi Elektrik Dağıtım A.Ş. temsilcisinin,
 - j) Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş. temsilcisinin,
 - k) Belediyelerini ilgilendiren konuların görüşüldüğü toplantılara büyükşehir ilçe ve ilk kademe belediye başkanları veya görevlendirecekleri bir üyenin,
 - l) Belediye altyapı hizmetlerini etkileyecek derecede yatırım yapan ve belediye tarafından belirlenen özel kuruluş temsilcisinin,
- katılımından oluşur.

Büyükşehir belediye başkanı hariç büyükşehir belediyesinden katılacak üye sayısı, ilçe belediyeleri dışındaki kamu kurum ve kuruluşlarından katılan üye sayısını geçemez.

Büyükşehir belediyesinin öteki birim başkanları ile diğer ilgili kamu kurum ve kuruluşlarının yetkili üst düzey temsilcileri de görev alanlarına giren konuların görüşülmesinde istişari mahiyette görüşleri alınmak üzere AYKOME toplantılarına katılabilirler. Ayrıca gündemdeki konularla ilgili kamu kurumu niteliğindeki meslek kuruluşlarının (oda üst kuruluşu bulunan yerlerde üst kuruluşun) temsilcileri de davet edilerek görüşleri alınır (5216/8).

Koordinasyon merkezleri tarafından alınan ortak yatırım kararları ve toplu taşımayla ilgili kararlar; büyükşehir belediyesi, büyükşehir dâhilindeki diğer belediyeler ve büyükşehir sınırları içindeki kamu kurum ve kuruluşları ile diğer gerçek ve tüzel kişileri bağlamaktadır.

Altyapı Koordinasyon Merkezi;

- a) Genel Kurul,
- b) Yürütme Organı,
- c) Teknik Kurul,

olmak üzere üç birimden meydana gelmektedir (Şekil 1.60) (Bursa B. Şehir AYKOME Yönetmeliği).



Şekil 1.59. AYKOME'nin birimleri

a) Genel Kurul: Büyükşehir belediye başkanının veya görevlendireceği kişinin başkanlığında ve önceden kararlaştırılan tarih ve yerde, Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliğinde belirtilen üyelerin katılımıyla toplanır. AYKOME toplantıları; üyelerin salt çoğunluğunun katılımı ile başkan tarafından açılır. Kararlar toplantıya katılanların salt çoğunluğu ile alınır. Oylamalar açık oylama şeklinde olup çekimser kalınamaz. Oylarda eşitlik halinde başkanın bulunduğu taraf üstün sayılır. İzmir Büyükşehir Belediyesi Altyapı Koordinasyon Müdürlüğü'nce 2004 yılında, 9 olağan genel kurul toplantısı yapılmıştır (URL-25, 2006).

Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezlerinin görevleri şunlardır (Yönet. Md. 8):

1. Yatırımcı kamu kurum ve kuruluşları ile özel kuruluşlar tarafından büyükşehir dâhilinde yapılacak altyapı yatırımları için kalkınma planı ve yıllık icra programlarına uygun olarak yapılacak taslak programları birleştirerek kesin program haline getirmek.
2. Altyapı programlarının hazırlanmasında, taslaklarının birleştirilip kesinleştirilmesinde üst yapı program ve çalışmaları ile koordinasyonu sağlamak. Kesin programlarda birden fazla kurum ve kuruluşlar tarafından aynı anda yapılması gereken işleri ortak programa almak.
3. Ortak programa alınan altyapı hizmetlerinin amaca uygun bir şekilde gerçekleştirilmesi için "Altyapı Yatırım Hesabı" adı altında bir hesap oluşturmak.
4. Ortak programa alınmayan yatırımların her Bakanlık ile ilgili Büyükşehir, İlçe ve İlk Kademe Belediyeleri ile diğer kamu kurum ve kuruluşlarınca kendi bütçelerinden yapacakları harcamalarla yerine getirilmesini sağlamak üzere bir program tespit etmek ve bu programın uygulanıp uygulanmadığını kontrol etmek.

5. İlgili kuruluşlarca imar planı olmayan alanlarda önceden yapılmış tesislerin, yeni imar durumuna uygun yol yapım çalışmaları bitmeden, mevcut tesislerin uygun hale getirilmesini sağlamak.
6. Kazı yapılacak tarihleri tespit etmek, kazı yapmanın yasak olduğu tarihlerde acil durumlar için büyükşehir belediye başkanına veya AYKOME birimi yöneticisine yetki vermek.
7. Altyapı ile ilgili kazı yapacak gerçek ve tüzel kişilere izin ve kazı ruhsatı vermek ve buna ilişkin bedeli belirlemek.
8. AYKOME'ye katılan tüm kuruluşların kent içinde kullanacakları malzemelerle ilgili standartları belirlemek.
9. Gerekli görülen konularda Ulaşım Koordinasyon Merkezi (UKOME) ile işbirliği yapmak.

b) Teknik Kurul: AYKOME, Genel Kurulu'na katılan kurumların teknik temsilcilerinden oluşur. Teknik kurulun görevi, AYKOME'nin faaliyetlerini yürütmede uygulamalarına yol gösterecek teknik nitelikli kararları almaktır.

Kurul Başkanı Altyapı Koordinasyon Müdürü veya yetki verdiği kişidir. Teknik Kurul'a katılacak elemanlar kurumlarca iki kişilik liste halinde Büyükşehir Belediyesine bildirilir. İsim değişikliğinde yetki yazısı aranır (Bursa B. Şehir AYKOME Yönetmeliği). Teknik Kurul, Bursa AYKOME'de haftada 1 kez, İstanbul AYKOME'de haftada 3 kez, Ankara'da 2 haftada 1 kez toplanmaktadır.

İzmir Büyükşehir Belediyesi Altyapı Koordinasyon Müdürlüğü'nce 2004 yılında, 13 adet teknik kurul toplantısı yapılmıştır (URL-25, 2006).

AYKOME gündemine alınacak konulardan gerekli olanlarını AYKOME toplantısından önce tartışıp inceleyerek karar alınacak şekle getirilmesini sağlar (İBB AYKOME, 2000). Alınan kararlar doğrultusunda gerekli görülen konularda araştırma, etüt ve planlama aşamaları sağlanır. Ruhsat talepleri de karara bağlanır (URL-26, 2006).

c) Yürütme Organı: Ankara Büyükşehir Belediyesi Altyapı Hizmetleri Uygulama Yönetmeliği'nin 8. maddesine göre, AYKOME yürütme organı; AYKOME'nin işlerliğini sağlamak için, iş ve işlemlerini yürüten ve AYKOME Genel Kurulunun aldığı kararları icra eden Büyükşehir Belediye Başkanlığı bünyesinde kurulmuş bir müdürlüktür.

Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliği'nin 11. maddesine göre, AYKOME'nin sekreteryaya hizmetleri, Büyük Şehir Belediye Başkanlığı bünyesinde

oluşturulan altyapı koordinasyon birimi tarafından yürütülür. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Altyapı Koordinasyon Müdürlüğü'nde alt birimler (Şekil 1.61)'de verilmiştir.



Şekil 1.60. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Altyapı Koordinasyon Müdürlüğü'nün alt birimleri

Altyapı Koordinasyon Müdürlüğü, 16 büyükşehir belediyesinde, değişik daire başkanlıklarına bağlı çalıştığı gibi, doğrudan başkanlığa bağlı olarak da görevini yapmaktadır. Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nde, altyapı koordinasyonunun önemini göstermek ve daha iyi verim elde etmek amacıyla Altyapı Koordinasyon Daire Başkanlığı kurulmuştur (Tablo 1.20).

Altyapı Koordinasyon Müdürlüğü'nün Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliği'ne göre görevleri şunlardır (Yön. Md. 12,13):

- Başkanlığın talimatı doğrultusunda gündemi hazırlar, görüşme tutanaklarını ve kararları düzenler, alınan kararları ilgili makamlara gönderir,
- AYKOME'ye üye gönderen kamu kurum ve kuruluşları arasında iletişimi sağlar,
- Altyapı yatırımı yapan kamu kurum ve kuruluşlarına ait taslak programları birleştirerek kesin program taslağını hazırlar ve AYKOME'nin onayına sunar,
- Birden fazla kurumca aynı yer ve aynı anda yapılması gereken altyapı yatırımlarını ortak program taslağına alır ve AYKOME'nin onayına sunar. Kamu kurum ve kuruluşlarının ortak programa alınmayan altyapı yatırımları için hazırlanan programlara uygun olarak ruhsat verilmesini teklif eder. Ruhsatsız kazı yapılmasını önler. Ruhsatsız kazı yapıldığının tespiti durumunda, kazı yapanlar hakkında gerekli işlemin yapılmasını sağlar,

Tablo 1.20. Altyapı koordinasyon müdürlüklerinin bağlı olduğu birimler

S. NO	B.ŞEHİR BELEDİYE	BAĞLI OLDUĞU BİRİM
1	Adana	APK Daire Başkanlığı
2	Ankara	Genel Sekreter Yardımcısı
3	Antalya	Fen İşleri Daire Başkanlığı
4	Bursa	Fen İşleri Daire Başkanlığı
5	Diyarbakır	Büyükşehir Belediye Başkanlığı
6	Erzurum	Fen İşleri Daire Başkanlığı
7	Eskişehir	APK Daire Başkanlığı
8	Gaziantep	Genel Sekreterlik
9	Mersin	APK Daire Başkanlığı
10	İstanbul	Fen İşleri Daire Başkanlığı
11	İzmir	Genel Koordinasyon Daire Başkanlığı
12	Kayseri	APK Daire Başkanlığı
13	Kocaeli	Altyapı Koordinasyon Daire Başkanlığı
14	Konya	Fen İşleri Daire Başkanlığı
15	Adapazarı	Fen İşleri Daire Başkanlığı
16	Samsun	APK Daire Başkanlığı

- e. Ortak programa alınan altyapı yatırımları için tranşe, galeri ve tünel gibi inşaat tipini belirler, projesini ve ihale dosyasını hazırlar, altyapı yatırımları ihale edildiği takdirde ihale komisyonunun sekreterya görevini yürütür,
- f. Ortak programa girmediği için kurumların kendilerince yapılan altyapı yatırımlarının AYKOME programına ve kararlarına uygun yapılıp yapılmadığını izler,
- g. Doğal afet, güvenlik, sağlık gibi önceden belirlenemeyen zorunlu hallerde kazı izni verir,
- h. Altyapı yatırımı yapan kurumlar ile ilçe ve ilk kademe belediyeleri, müteakip yılın taslak programlarını Eylül ayı sonuna kadar altyapı koordinasyon birimine iletirler. Altyapı koordinasyon birimi, taslak programların öngörülen başlama ve bitirme tarihlerini, tranşelerin uzunluğunu, işin önem ve gereğini, ana yol veya tali yol durumlarını, yolun kaplama tipini ve diğer faktörleri göz önüne alarak kesin program taslağı haline dönüştürür ve AYKOME'nin onayına sunar,
- i. Birden fazla kurumun aynı yerde alt yapı yatırımı yapacağı anlaşılırsa, ortak programa alınan altyapı yatırımları, teknik bir engel yoksa tranşe içine

yerleştirilmesini ve ortak tranşe ile ilgili bütün iş ve işlemleri yapar. Bu doğrultuda ilk keşif ihale dosyasını hazırlar, kurumların hisselerine düşen gider miktarını belirler ve ortak ruhsatın verilmesi hususlarını tespit ederek AYKOME'nin onayına sunar. Altyapı koordinasyon biriminin hazırladığı ve ortak yatırıma girmeyen altyapı tranşelerini AYKOME'nin onayladığı programa ve verilen ruhsata uygun olarak kurumlar kendileri yaparlar,

- j. Altyapı programlarının hazırlanmasında, taslakların birleştirilip kesinleştirilmesinde gerekli koordinasyonu sağlar.

İstanbul Altyapı Koordinasyon Müdürlüğü'nün Çalışma Sistemi: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Altyapı Koordinasyon Müdürlüğü;

1. Altyapıyla ilgili kurum ve kuruluşlarının hazırlanan taslak programları birleştirerek kesin program haline getirmekte ve birden fazla kuruluşlarının aynı yerde çalışması var ise bu çalışmanın aynı zamanda sağlanması için tüm kurum ve kuruluşlara bildirir.
2. Ana arter yollarda, toplu konut alanlarında, yeni gelişmekte olan planlı bölgelerde yapılacak yıllık yol ve yağmursuyu inşaat programlarını hazırlamakta ve bu yollarda diğer altyapı kurumlarının eksik ve yetersiz olan altyapı tesislerinin bu iş kapsamında yapılması için AYKOME'ye ortak altyapı yatırım programını içeren altyapı fon bütçesini sunarak tasdikini sağlar.
3. Altyapı fon bütçesinin AYKOME'den tasdikinden sonra, bütçede belirtilen altyapı kurum paylarının ilgili kurumlar tarafından altyapı fonuna yatırılmasını sağlar.
4. Altyapı fon bütçesindeki işlerin ihale dosyasını hazırlayarak ihalelerinin yapılmasını sağlar. İhalesi yapılan işlerin yer tesliminden kesin kabulüne kadar tüm kontrollük hizmetlerini yürütür.
5. AYKOME'nin bir alt kurulu olan ve altyapı kurumlarından en az birer koordinatör üyenin katılmasından oluşan Teknik Kurulun; Pazartesi, Çarşamba ve Cuma günleri toplantı yapmasını sağlayarak kurumlararası koordinasyonun süratli ve sağlıklı olmasını temin eder.
6. AYKOME'nin toplantı gündemini belirleyerek her ayın ilk çarşamba günü toplanmasını sağlar ve tüm sekreteryâ görevlerini yürütür.
7. İstanbul genelinde şehir içindeki yolların kurum, kuruluş ve şahıslar tarafından gelişigüzel, disiplinsiz bir şekilde kazılmasını önlemek ve kazılan yolların en kısa

sürede eski haline getirilmesini sağlamak amacıyla; altyapı tranşe kazı çalışmalarını belirli bir disipline alarak ruhsata bağlayan “Altyapı Yönergesini” hazırlar. Şehir içindeki tüm kazıların bu yönergeye uygun olarak yürütülmesini sağlar. Ana arter yollarda kurum, kuruluş ve şahıslar tarafından talep edilen kazı çalışma ruhsatları verilirken;

- a) Koordinasyon açısından, tüm altyapı kurum koordinatörlerince incelenmesini sağlar.
 - b) Ulaşım ve trafik yönünden, Ulaşım Müdürlüğü’nce incelenip gerektiğinde UKOME’nin onayı alınır.
 - c) Asfalt kaplama yönünden, Bakım Müdürlüğü’nün uygun görüşü alınır.
8. Ruhsatsız yapılan kazılara Belediye Encümen Kararı gereğince, Altyapı Hizmetleri Yönergesi doğrultusunda para cezası tahakkuk ettirilerek tahsilini sağlar.⁷

İstanbul Altyapı Koordinasyon Müdürlüğü’nce Yapılan İşlerin Planlaması ve İş Sırası:

1. Yıllık ve 5 yıllık yatırım programını oluşturmak için altyapı yapan kurum ve kuruluşlara yazı yazılır.
2. Kurumlardan gelen programlar ortak program haline getirilir. Ortak program ilgili kurumlara verilir. Yatırımların aynı zamanda yapılması koordine edilir.
3. İhalesi yapılan yollarda tüm altyapıların projelerini yaptırıp ilgili kurumlara onaylattırarak kurumlar adına yol üst yapısından önce altyapıların hepsi - (telefon, elektrik, içmesuyu, yağmursuyu, doğalgaz) parsel, abone ve ızgara bağlantıları dahil - yapılır.
4. Yoldaki sanat yapıları ve özellik arz eden işlere ait köprü, viyadük vb. projeler üniversiteye gönderilerek onaylattırılır.
Altyapılar kurumların kendi şartnamelerine uygun olarak yapılır.
Yol üst yapısı sınıfına göre seçilir genelde kırmataş esaslı malzeme kullanılır.
Şehir içinde yapılan yollarda tüm altyapıların yapılması, mevcut trafiğin çalışıyor olması, yolun acil trafiğe açılması gerektiğinden şehirlerarası yolların standardında yol yapılamamaktadır.
5. Yapılan altyapıların ve yolun ülke koordinat sisteminde üç boyutlu olarak rölemleri alınarak ilgili kurumlara gönderilir.

⁷ Bu Bilgiler İstanbul Büyükşehir Belediyesi Altyapı Koordinasyon Müdürlüğü’nden alınmıştır.

6. Yol bittiğinde aydınlatma, trafik işaretleri, yol çizgileri, sinyalizasyon, her türlü boya işleri ile kavşak ve yol kenarlarındaki bitkilendirme ve ağaçlandırma tamamlanmış olduğu kontrol edilir.⁸

Ruhsat Şefliği: Ruhsat Şefliği, ana arterlerdeki kamu kurum ve kuruluşlarının ortak programa alınmayan talepleri ile özel kişilerin her türlü ruhsat taleplerini değerlendirerek yönetmeliğe uygun ruhsat verilmesini sağlar.

Bursa Büyükşehir Belediyesi AYKOME Şube Müdürlüğü'nce kazı ruhsatları verebilmek için başvuru sırasında kazı yapılacak yerlere ait cadde ve sokakların isimleri ve geçici koordinatları istenmektedir. Bu yazı daha sonra Kent Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğü'ne gönderilmektedir. Burada belirtilen koordinatlarla güzergahın gerçekten caddeden ve sokaktan geçip geçmediği ve imar planlarına uygun olup olmadığı incelenmektedir. Kazı ve imalattan sonra altyapının kesin koordinatları getirilmesi şartı ile kazı ruhsatının verilmesi hususu bir yazı ile AYKOME Şube Müdürlüğü'ne bildirilmektedir. AYKOME Şube Müdürlüğü, Kent Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğü'nden uygunluk yazısı gitmediği sürece kazı ruhsatını vermemektedir.

Bursa Büyükşehir Belediyesi AYKOME Şube Müdürlüğü'nce 2003 yılı içinde verilen kazı ruhsatları nedeniyle tahakkuk eden para miktarı; hasar bedeli olarak 495.848.250.749 TL'dir. Vatandaşın 199 kazı talebi vardır. Hasar bedeli ve harçlar olarak 33.064.536.984 TL olarak tahsil edilmiştir. İl TELEKOM, TEDAŞ, BURSAGAZ, BUSKİ tarafından 478 cadde ve sokağı kapsayan 42.807 m'lik kazı talebinde bulunmuştur (Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2004).

İzmir Büyükşehir Belediyesi AYKOME'nin almış olduğu kararlar doğrultusunda 2004 yılı içinde 2764 sokakta 187.292,6 m'lik kazının koordinasyonu, izlenmesi ve denetimleri sağlanmıştır (Tablo 1.21) (URL-26, 2006).

Tablo 1.21. İzmir Büyükşehir Belediyesi 2004 yılı kazı miktarları

İZİN ALANLAR	SOKAK (Adet)	KAZI UZUNLUĞU (m.)
İZSU	997	110747.0
İL TELEKOM	157	11288.6
TEDAŞ	231	27962.5
DİĞER	252	18486.5
VATANDAŞ	1127	18808.0
TOPLAM	2764	187292.6

⁸ Bu bilgiler İstanbul Büyükşehir Belediyesi Altyapı Koordinasyon Müdürlüğü'nden alınmıştır.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Altyapı Koordinasyon Müdürlüğü Ruhsat Şefliği'nin görev, yetki ve sorumlulukları şunlardır:

- 1) Altyapı hizmet tesislerine ilişkin tüm kazı çalışmaları ruhsata tabidir. Tali yollarda İlçe Belediyeleri ana arterlerdeki kazı ruhsatları ise Ruhsat Şefliğince, kazı yapılacak yolun ana arter olup olmadığı araştırıldıktan sonra kazı talebi (ruhsat) kayıt edilir.
- 2) Altyapı Hizmetleri Yönergesinin 19. maddesi gereği altyapı kurum temsilcilerinin de haftanın üç günü (Pazartesi, Çarşamba, Cuma) katıldığı teknik kurul ruhsat taleplerini tetkik ederek imzalar (İBB AYKOME, 2000).
- 3) 2918 sayılı Trafik Kanunu ve Yönetmeliği ile 5216 sayılı kanun ve uygulaması ile ilgili yönetmelikler gereği ana arterlerde yolu enine kesen veya trafik şeridini azaltıcı kazılarda trafik ve yol işaretleme planları istenir. Bu nedenlerle Ulaşım Koordinasyon Müdürlüğünden istenir.
- 4) Ruhsat talebinde belirtilen kazı metrajının, harç ve teminat miktarları hesaplanarak, ödenmek üzere Hesap İşleri Daire Başkanlığı, Gelirler Müdürlüğü'ne gönderilir. Ruhsat formlarına “ödendi” kaşesi ile birlikte yatırılan bedelin makbuzu da Ruhsat Şefliğine ibraz edilip fotokopisi alınır.
- 5) Dört nüsha olarak hazırlanan ruhsat formu, Bölge Sorumlu Mühendisi, Şef, Md. Yard. ve Müdürlük Makamınca imzalandıktan sonra resmiyet kazanır. 100 m'ye kadar yapılacak kazılar Müdüriyet Makamınca, 100 m'den fazla kazılar ise Fen İşleri Daire Başkanlığı imzası ile geçerlilik kazanır.
- 6) Şahıslara ve altyapı kurumlarına verilen ruhsatların süreleri, Altyapı Hizmetleri Yönergesinin 16. maddesinde belirtilen tranşe açma ve kapama süreleri kadardır. Kazı teminatı olarak alınan bedel ise; kazının tamamlandığı tarihten itibaren 6 ay ile 1 yıl içinde Kurumlarla mutabakat yapılmak şartı ile, şahıslar da ise, kazı alanı kontrol edilerek, yatırılan teminat iade edilir.
- 7) Denetimler; İstanbul, Beyoğlu ve Anadolu yakası olmak üzere bölge bazında yapılır. Bölge sorumlusu mühendisler tarafından yapılan denetim sırasında; Ruhsat hilafına yapılan kazılar ve kaçak kazılar için yapı tatil tutanağı tanzim edilerek İmar Kanunu'nun 42. maddesine atıfta bulunularak Altyapı Hizmetleri Yönergesinin 20. maddesine göre işlem yapılır, tespit edilen hasar bedeli Belediye Encümenine bildirilerek cezalandırılır.

- 8) Altyapı kurumlarının ve şahısların kazı taleplerinde harç ve teminat bedelleri nakit olarak tahsil edilmesine rağmen İSKİ ve İGDAŞ gibi altyapı kuruluşları protokol gereği iki ayda bir veya yılsonu itibari ile mutabakat sağlanmaktadır. Kazılarda asfalt kaplama bedeli gelir kaydedilmektedir.
- 9) İGDAŞ tarafından talep edilen kazılar yönergenin geçici 21. maddesi gereği ana arter ve tali yollarda ayırım yapmadan Ruhsat Şefliğiince verilmektedir.⁹

Altyapı Yatırım Hesabı: Ortak programa alınan altyapı hizmetleri için belediye ve diğer bütün kamu kurum ve kuruluşlarının bütçelerine konulan ödenekler, altyapı koordinasyon merkezi bünyesinde oluşturulacak altyapı yatırım hesabına aktarılır.

Ortak programa alınan hizmetler için kamu kurum ve kuruluşlarının bütçelerinde yeterli ödeneğin bulunmadığının bildirilmesi durumunda, büyükşehir belediyesi veya ilgisine göre bağlı kuruluş bütçelerinden bu hizmetler için kaynak ayrılabilir. Kamu kurum ve kuruluşları altyapı ortak yatırım hizmetleri için harcanan miktarda ödeneği, yeniden değerlendirme oranını da dikkate alarak ertesi yıl bütçesinde ayırır. Ayrılan bu ödenek belediye veya ilgili bağlı kuruluşunun hesabına aktarılır. Bu bedel ödenmeden ilgili kamu kurum veya kuruluşu, büyükşehir belediyesi sınırlarında yeni bir yatırım yapamaz. Bu paragrafta belirtilen ifadeler yürürlükten kaldırılan 3030 sayılı Büyükşehir Belediyeleri Yönetimi Hakkındaki Kanun'da bulunmamakta olup, yeni kanunla birlikte getirilen kurallardır.

Ortak programa alınmayan yatırımlar için bakanlıklar, ilgili belediye ve diğer kamu kurum ve kuruluşları altyapı koordinasyon merkezi tarafından belirlenen programa göre harcamalarını kendi bütçelerinden yaparlar (5216/8).

Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliği'nin 14. maddesinde altyapı hesabı oluşumu ve geliriyle ilgili bilgiler yer almaktadır. Buna göre; Altyapı yatırım hesabı, ortak programa alınan altyapı hizmetlerinin amaca uygun bir şekilde gerçekleştirilmesi için belediye ve diğer kamu kurum ve kuruluşlarının bütçelerine konulan ödeneklerden bu hesaba yapılacak aktarım ile kazılardan elde edilen gelirlerden oluşur. Altyapı koordinasyon merkezinin bütçesi büyükşehir belediye bütçesi içinde yer alır. Ayrıca, belediye ve diğer bütün kamu kurum ve kuruluşlarının bütçelerine konulan ödeneklerden, altyapı koordinasyon merkezi bünyesinde oluşturularak altyapı yatırım hesabına aktarılacak tutarlar da gelir bütçesinin ilgili bölümünde gösterilir ve bu gelirler amacının dışında harcanamaz.

⁹ Bu bilgiler İstanbul Büyükşehir Belediyesi Altyapı Koordinasyon Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Büyükşehir, ilçe ve ilk kademe belediyeleri cadde, bulvar, meydan ve sokaklarında yapılacak tüm kazılardan elde edilecek gelirler büyükşehir belediyesi bünyesinde açılacak altyapı yatırım hesabında toplanır. Sokakların kazısından elde edilen gelirler ilgili belediyeye aktarılır. Bu paralar büyükşehir ilçe ve ilk kademe belediyeleri tarafından sadece cadde, bulvar, meydan ve sokakların asfalt ve kaldırımlarında kullanılabilir. Bu gelirler amacı dışında kullanılamaz.

16 büyükşehir belediyesi içerisinde yalnızca, İstanbul Büyükşehir Belediyesi ve Kocaeli Büyükşehir Belediyesi AYKOME’de altyapı yatırım hesabı aktiftir. İstanbul Büyükşehir Belediyesi AYKOME Altyapı Yatırım Hesabı 2001 yılı bütçesi ve kurumların katkı payları (Tablo 1.22)’de verilmiştir. Kocaeli Büyükşehir Belediyesi’nde ise 2005 yılında çalışmalara başlamıştır.

Tablo 1.22. İstanbul Büyükşehir Belediyesi AYKOME 2001 yılı altyapı yatırım hesabı

KURUMLAR	KATKI MİKTARLARI (YTL)
Büyükşehir Belediye Başkanlığı	65.000.000
İSKİ	5.297.000
Türk Telekom İst. Yak. İl Müd.lüğü	1.136.000
Türk Telekom And. Yak. İl Müd.lüğü	1.062.000
Boğaziçi Elek. Dağ. A.Ş.	1.292.000
Aktaş Elek. Tic. A.Ş.	1.213.000
TOPLAM	75.000.000

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu bölümde anket çalışması ve yapılan uygulama hakkında bilgilere yer verilmiştir.

2.1. Anket Çalışması

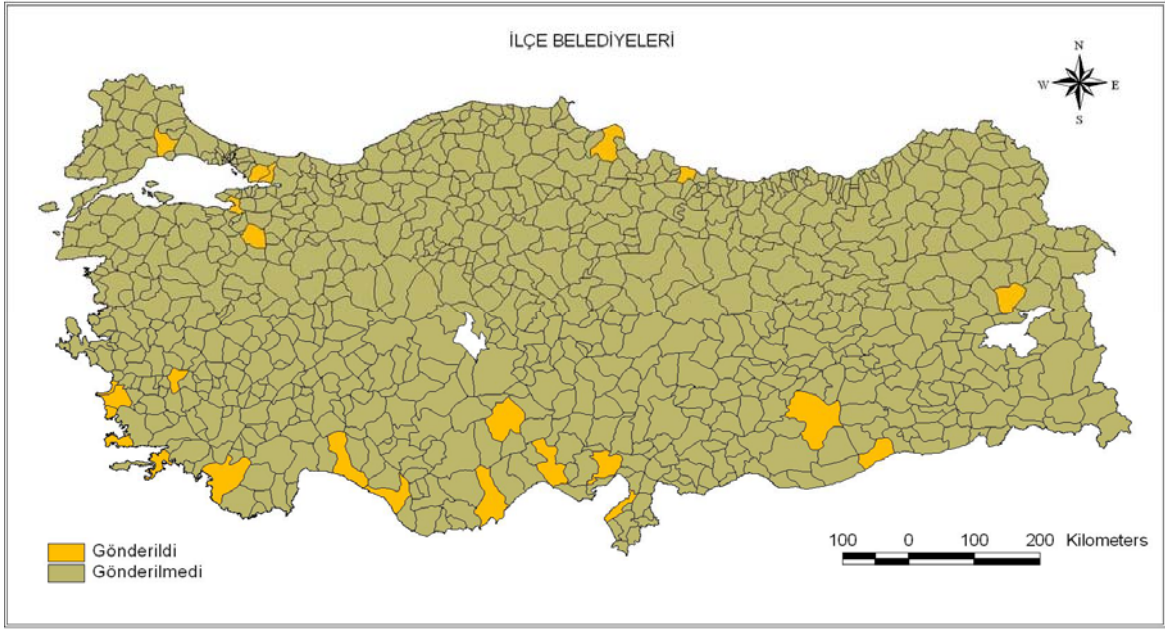
Kentsel yaşamın ve modern toplumsal yaşamın göstergelerinden biri olan kentsel teknik altyapı tesisleri, özellikle nüfusu hızla artmakta olan kentlerimiz için sorun olmaya devam etmektedir. Kentsel alanların plansız ve teknik altyapı tesislerinden yoksun gelişmesi; planlı alanlarda ise altyapı tesislerinin elverişli ortamlardan geçirilmemesinin meydana getirdiği olumsuzluklar ekonomik ve sosyal yaşayışı etkilemektedir.

Kentlerde yaşayan insanlara altyapı hizmetleri getiren kurumlarda yaşanan sorunları ve yapmış oldukları çalışmaları tespit etmek amacıyla bir anket çalışması yapılmıştır. Bu anket çalışması, şehirlere altyapı hizmetlerini getiren başlıca kurumlar olan ve her il de örgütlenmiş bulunan İl Belediyeleri, Telekom ve Elektrik Dağıtım İl Müdürlüklerini kapsamaktadır (Tablo 2.1).

Tablo 2.1. Anket formu gönderilen kurumlar

Kurumlar	Sayı
İl Belediyeleri	65
İlçe Belediyeleri	24
B.Şehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi	16
B.Şehir Belediyesi Aykome Müdürlükleri	16
Telekom İl Müdürlükleri	65
B.Şehir Telekom İl Müdürlükleri	17
Elektrik Dağıtım İl Müdürlükleri	65
B.Şehir Elektrik Dağ. İl Müdürlükleri	17
TOPLAM	285

Nüfusu fazla olan, hızlı artan ve kış ve yaz mevsimlerine göre değişkenlik gösteren 24 ilçe belediyesi, coğrafi dağılıma da dikkat edilerek ankete katılmıştır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Anket gönderilen ilçe belediyeleri

Tablo 2.2. Anket formu gönderilen ilçe belediyeleri

S. NO	İLİ	İLÇESİ	1990 Nüfus Sayımı	2000 Nüfus Sayımı	Yıllık Nüfus Artışı %
1	KOCAELİ	Gebze	159 116	253 487	46.56
2	İÇEL	Tarsus	187 508	216 382	14.32
3	HATAY	İskenderun	154 807	159 149	2.77
4	TEKİRDAĞ	Çorlu	74 681	141 525	63.91
5	ŞANLIURFA	Siverek	63 049	126 820	69.87
6	MARDİN	Kızıltepe	60 134	113 143	63.19
7	ADANA	Ceyhan	85 308	108 602	24.14
8	BURSA	İnegöl	71 120	105 959	39.86
9	AYDIN	Nazilli	80 277	105 665	27.47
10	ANTALYA	Alanya	52 460	88 346	52.11
11	SAMSUN	Bafra	65 600	83 733	24.40
12	KONYA	Ereğli	74 283	82 633	10.65
13	KOCAELİ	Körfez	63 194	81 938	25.97
14	AĞRI	Patnos	33 759	71 829	75.48
15	ANTALYA	Manavgat	38 498	71 679	62.14
16	İÇEL	Silifke	46 858	64 827	32.45
17	BURSA	Gemlik	50 237	63 710	23.75
18	AYDIN	Söke	50 866	62 384	20.41
19	ORDU	Ünye	45 716	61 552	29.74
20	MUĞLA	Fethiye	37 466	50 689	30.22
21	AYDIN	Kuşadası	31 911	47 661	40.11
22	MUĞLA	Bodrum	20 931	32 227	43.15
23	MUĞLA	Marmaris	16 361	28 660	56.04
24	AYDIN	Didim	11 378	25 699	81.45

Anket formu gönderilen ilçelerin, 2000 yılı nüfus sayımına göre nüfusları, nüfus artış hızları ve bağlı olduğu iller (Tablo 2.2)'de verilmiştir.

2.1.1. Türkiye’de Belediyelerin Durumu

Ülkemizde 1923 yılında 421 olan belediye sayısı, 1 Mart 2004 tarihi itibarıyla ise 3225 belediye bulunmaktadır. Cumhuriyetin kuruluşundan bu yana belediye sayısı yaklaşık olarak sekiz kat artmıştır (Dönmez, 2004). Belediyelerin büyük çoğunluğunu belde belediyeleri oluşturmaktadır (Tablo 2.3).

Tablo 2.3. Belediyelerin türlerine dağılımı

Belediye Türü	Sayısı
Büyükşehir Belediyesi	16
İl Belediyesi	65
Büyükşehir İlçe Belediyesi	58
İlçe Belediyesi	792
B.Şehir Alt Kademe Belediyesi	31
Belde(Kasaba) Belediyesi	2263
TOPLAM	3225

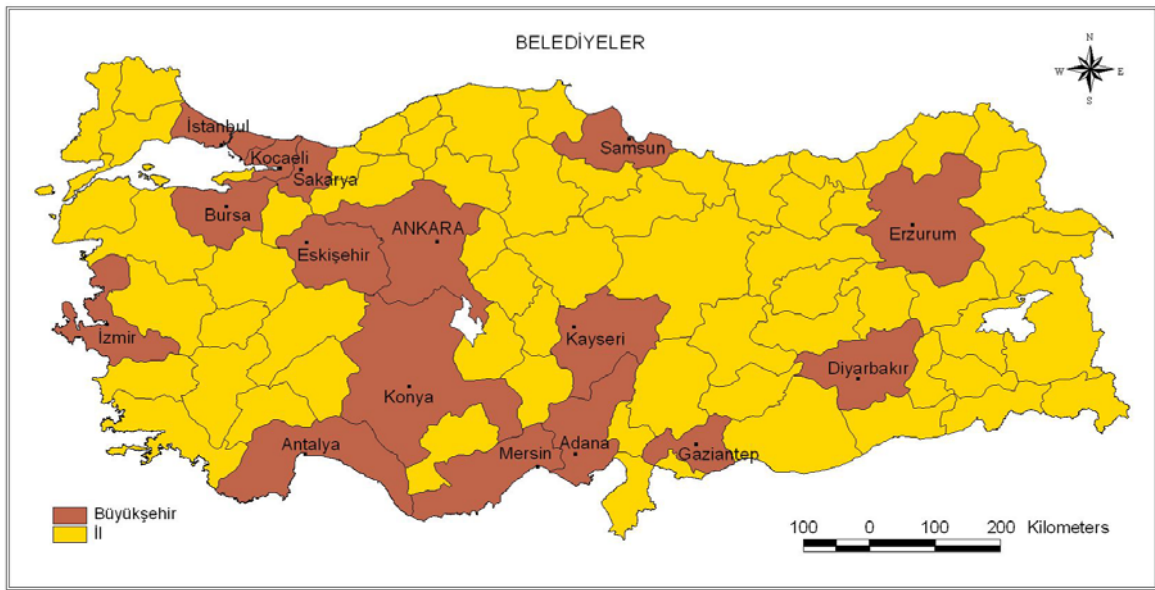
(Tablo 2.4) incelendiğinde belediye sınırları içerisinde yaşayan toplam nüfus 53.403.386 olduğu görülür. 2000 yılı sayımına göre ülke nüfusunun 67.803.927 olduğu dikkate alınırsa, belediye sınırları içerisinde yaşayan toplam nüfusun %78.8 olduğu anlaşılr.

Tablo 2.4. Belediyelerin nüfus gruplarına göre dağılımı

Nüfus Grubu	Belediye Sayısı	%	Nüfus Toplamı	%
0 - 2.000	354	11.0	594.624	1.1
2.001 - 5.000	1652	51.4	5.130.842	9.6
5.0001 - 10.000	559	17.4	3.779.296	7.1
10.001 - 20.000	273	8.5	3.750.051	7.0
20.001 - 50.000	182	5.7	5.732.722	10.8
50.001 - 100.000	83	2.6	5.779.232	10.8
100.001 - 250.000	60	1.9	9.616.666	18.0
250.001 - 500.000	36	1.2	12.461.669	23.3
500.000’ den fazla	10	0.3	6.558.284	12.3
Büyükşehir	16	-	-	-
TOPLAM	3225	100.0	53.403.386	100.0

1982 Anayasası'nın verdiği yetkiye dayanılarak 1984 yılından bu yana, büyük yerleşim merkezleri için büyükşehir belediyeleri kurulmaktadır. 1984 yılında çıkarılan 3030 sayılı Büyükşehir Belediyelerinin Yönetimi Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanunla, büyükşehir belediyelerinin hukuki statüleri, görev ve sorumlulukları belirtilmiştir.

Başlangıçta üç büyük ilimizde kurulan Büyükşehir belediyeleri, çeşitli tarihlerde kurulanlarla 8'e, 2.9.1993 tarih ve 504 sayılı KHK ile, 7 ilimizde daha farklı bir yol izlenerek, ilçe belediyeleri yerine alt kademe belediyeleri kurulmak suretiyle sayıları 15'e, en son 593 sayılı KHK ile Adapazarı'nın büyükşehir olmasıyla 16'ya yükselmiştir (Dönmez, 2004). Büyükşehir Belediyelerinin Türkiye haritasındaki konumları (Şekil 2.2)'de verilmiştir.



Şekil 2.2. Türkiye'deki büyükşehir belediyeleri ve konumları

Büyükşehir belediyelerinin toplam nüfusu 22.090.998'dir (Tablo 2.5). Bu da 16 büyükşehir de yaşayan insan sayısının, toplam nüfusun % 32.6'sına, belediye nüfusa göre ise % 41.4'üne karşılık gelmektedir.

Tablo 2.5. Büyükşehir belediyelerinin Türkiye nüfusu içerisindeki yeri

Büyükşehir	Nüfusu	Türkiye Nüfusuna Oranı (%)	Belediye Nüfusa Oranı (%)
İstanbul	8.803.468	12.98	16.48
Ankara	3.203.362	4.72	6.00
İzmir	2.232.265	3.29	4.18
Bursa	1.194.687	1.76	2.24
Adana	1.130.710	1.67	2.12
Gaziantep	853.513	1.26	1.60
Konya	742.690	1.10	1.39
Antalya	603.190	0.89	1.13
Diyarbakır	545.983	0.81	1.02
Mersin	537.842	0.79	1.01
Kayseri	536.392	0.79	1.00
Eskişehir	482.793	0.71	0.90
Samsun	363.180	0.54	0.68
Erzurum	361.235	0.53	0.68
Sakarya	303.989	0.45	0.57
İzmit	195.699	0.29	0.37
TOPLAM	22.090.998	32.58	41.37

23 Temmuz 2004 tarihli Resmi Gazetede yayınlanan 5216 sayılı yeni Büyükşehir Belediyesi Kanunun geçici 2. maddesine göre İstanbul ve Kocaeli ilinde, il mülki sınırları Büyükşehir belediye sınırları olmuştur. Diğer büyükşehir belediyelerinde ise mevcut valilik binası merkez kabul edilmek ve il mülki sınırları içinde kalmak şartıyla sınırlar yeniden belirlenmiştir. Nüfusu bir milyona kadar olan büyükşehirlerde yarıçapı yirmi kilometre, nüfusu bir milyondan iki milyona kadar olan büyükşehirlerde yarıçapı otuz kilometre, nüfusu iki milyondan fazla olan büyükşehirlerde yarıçapı elli kilometre olan dairenin sınırı büyükşehir belediyesinin sınırını oluşturmuştur. 2000 yılı sayımına göre 81 il merkezinde 29.833.129 kişi yaşamakta ve bu nüfusun %74.0'ü ise 16 büyükşehir belediyesinde yaşamaktadır. Yeni kanunla birlikte bu oran daha da yükselmiştir. Büyükşehir belediyelerinin sınırlarının genişlemesi, büyükşehir belediyelerine mevcut alana ve nüfusa temel altyapı hizmeti götürmenin yanında, ilâve görev ve sorumluluklar yüklemiştir.

5393 sayılı Belediye Kanunu'na göre belediyeler, belde sakinlerinin mahallî müşterek nitelikteki ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla her türlü faaliyet ve girişimde bulunurlar. Bu faaliyetlerin başında da imar, su ve kanalizasyon, ulaşım gibi kentsel teknik altyapı hizmetleri gelmektedir. Su ve kanalizasyon hizmetlerinin yürütülmesi ve bunun için gerekli yatırımların yapılması ve işletilmesi görevi de 5216 sayılı kanunla büyükşehir belediyelerine verilmiştir. Ayrıca büyükşehir belediyelerine ve diğer belediyelere de kent

bilgi sistemi kurma görevi verilmiştir. Belediyeler bu görevlerini daha iyi yapabilmesi için altyapı tesislerinin sağlıklı, güncel, ulaşılabilir bilgilerinin olması gerekmektedir. Günümüzde özellikle geniş altyapıya sahip kentlerimiz başta olmak üzere, hizmetlerin geleneksel anlayış ve yöntemlerle yapılması imkânsız hale gelmiştir. Bu nedenle kentlerin altyapısını planlayabilmek, geliştirebilmek ve yönetebilmek için gelişen teknolojilerden faydalanarak bilgi sisteminin kurulması gerekmektedir.

2.1.2. Anket Sorularının Hazırlanması

Bazı çalışmalarda kurumlardan ve kişilerden bilgi elde etme yöntemlerinin en önemlilerinden birisi de soru yöneltme yolu olmaktadır. Bunun için, istenilen amaca ulaşmayı sağlamak üzere, bir plan dâhilinde, sorulacak soruların önceden hazırlanmış olması gerekir (Ayaz, 2004).

Ankara, İstanbul, Konya ve Bursa'da kurum ve kuruluşlarında altyapı tesisleri mühendislik hizmetleri ve altyapı kadastro konularında inceleme ve araştırma yapılmıştır. Bu çalışmalardan elde edilen bilgilerin, anket sorularının hazırlanmasında önemli katkısı olmuştur. Ayrıca bu konuyla ilgi olarak yapılan çalışmalardan da faydalanılmıştır.

Ankette Büyükşehir Belediyeleri ve İl Belediyeleri ayrı ayrı kategoriye ayırıp sorular da buna göre hazırlanmıştır. Bunun nedeni; büyükşehir belediyelerinin yapılanmalarının farklı olması ve büyükşehir belediyelerinde Altyapı Koordinasyon Merkezi'nin (AYKOME) olmasıdır. Ayrıca büyükşehir belediyelerine bağlı Su ve Kanalizasyon İdareleri, Telekom ve Elektrik Dağıtım Müdürlükleri bu merkezin (AYKOME) üyelerinden bazılarıdır. Altyapı koordinasyon merkezine yönelik soruların olması diğer bir faktördür.

Anketlerin değerlendirmede kolaylık olması ve konunun dağılmaması için kapalı uçlu olarak da hazırlanmasına özen gösterilmiştir. Ankette hazırlanan sorular, kurumların yapmış oldukları hizmetlerin türlerine göre değişmekle birlikte, çoğu ortaktır.

Ankette Kurumların, kendi sorumluluğundaki il merkezlerindeki altyapı tesislerinin konum bilgilerinin varlığı, niteliği, elde edilmesi, altyapı tesislerinin planlanması ve altyapı bilgi sistemi kurulması hakkında sorular sorulmuştur. Ayrıca kurumların teknik eleman durumuna, mülkiyetten kaynaklanan sorunlara ve altyapı koordinasyonuna yönelik olarak da sorular vardır.

Ülkemizde ilk kez 09.07.1984 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanan 3030 sayılı Büyükşehir Belediyelerinin Yönetimi Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanunla, birlikte büyükşehir belediyeleri dâhilindeki altyapı hizmetlerinin koordinasyonunu sağlamak amacıyla kurulan altyapı koordinasyon merkezlerinin işleyişi ve karşılaşılan sorunlara yönelik olarak da anket uygulaması yapılmıştır. Ankette, kurumlar arasındaki koordinasyonun sağlanması yönünde hangi durumda oldukları, yapılan tesislerin konum bilgilerinin elde edilip edilmediği, teknik eleman durumu ve koordinasyon merkezinin yapılanmasıyla ilgili sorular sorulmuştur.

Hazırlanan taslak anket formu, deneme amaçlı olarak İstanbul, Ankara, Bursa büyükşehir belediyelerinde uygulanmıştır. Ayrıca Trabzon Belediyesi ve Trabzon Telekom İl Müdürlüğü'nde de test edilmiştir. Tespit edilen hata ve eksiklikler giderildikten sonra anket formuna son şekli verilmiştir. Bu şekilde hazırlanan ve gözden geçirilen anket soruları ekte verilmiştir (Ek Form).

Anketler yukarıda belirtilen 285 kuruma posta yoluyla makama gönderilmiştir. Ayrıca e-posta, belgegeçer yöntemlerinden de yararlanılmıştır. Aynı zamanda birebir görüşme yöntemiyle de anket çalışması yapılmıştır. Gönderilen anketlerin cevaplandırılarak geri gönderme oranını artırmak için, anketlerin telefon ve e-mail yoluyla takibi yapılmıştır. Anketlerin geri gönderimde de posta, e-posta, belgegeçer kullanılmıştır.

2.1.3. Anketlerin Değerlendirilmesi

Toplanan verilerin değerlendirmesi ile Türkiye'de kentlerde yaşayan insanlara altyapı hizmeti getiren temel altyapı kurumlarının, kendi sorumluluk alanlarındaki tesislerin konum bilgilerinin olup olmadığı, mevcut bilgilerinin durumu, kullanılması, konum bilgilerinin olmamasından kaynaklanan sorunlar, yeni yapılan tesislerle ilgili olarak konum bilgilerinin elde edilip edilmediği ve mülkiyette yaşanan sorunların ne olduğu araştırılmıştır. Altyapı bilgi sisteminin olup olmadığı, verdiği hizmet ve altyapı bilgi sisteminin kurulumayışının nedenleri irdelenmiştir. Ayrıca altyapı koordinasyon merkezlerinin kurumsallaşmasının tamamlanıp tamamlanmadığı, mevzuatla verilen görevlerin yapılmasında karşılaşılan sorunlar ve yeniden yapılanmasıyla ilgili olarak araştırmalar yapılmıştır.

Değerlendirmede belediyeler; büyükşehir belediyeleri ve il belediyeleri olarak iki ayrı kategoriye ayrılmıştır. 16 büyükşehir belediyesi kapmasında olan illerin, Telekom İl

Müdürlükleri, Elektrik Dağıtım İl Müdürlükleri, Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdareleri bir kategoride değerlendirilmiştir. Diğer kategoride ise 65 ilin Telekom İl Müdürlükleri, Elektrik Dağıtım İl Müdürlükleri, İl Belediyelerinin ve anket gönderilen 24 ilçe belediyesi de dâhil edilerek oluşturulan belediye bölümünde değerlendirilmiştir.

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde en basit yöntemler olarak yüzde analizi ve aritmetik ortalama yöntemlerine başvurulmuştur. Karşılaştırmalarda yüzde analizi, verilerin dağılımının merkezinin bulunmasında da aritmetik ortalama kullanılmıştır (Ayaz, 2004). Anket soruları ile elde edilmiş cevaplar kurumlara göre gruplandırılarak Microsoft Excel ortamında ham veri olarak sayısallaştırılmıştır. Daha sonra, veriler SPSS 10.0 istatistik programında değerlendirilerek hazırlanan frekans tabloları yardımı ile yüzde oranı şeklinde elde edilmiştir. Büyükşehir ve il olmak üzere iki kategoriye ayrılan anketlerin grafikleri de hazırlanmıştır.

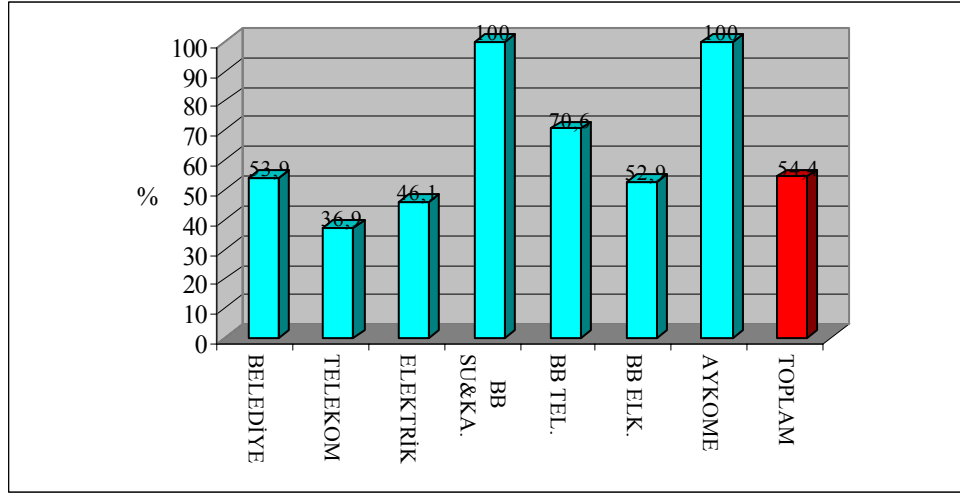
2.1.4. Anket Sonuçları

Kentlerde yaşayan insanlara altyapı hizmeti götürmede temel olan 285 altyapı kurumuna gönderilen ankete 155 kurum cevap vermiştir. Ankete cevap veren kurumların dağılımı (Tablo 2.6)'da verilmiştir.

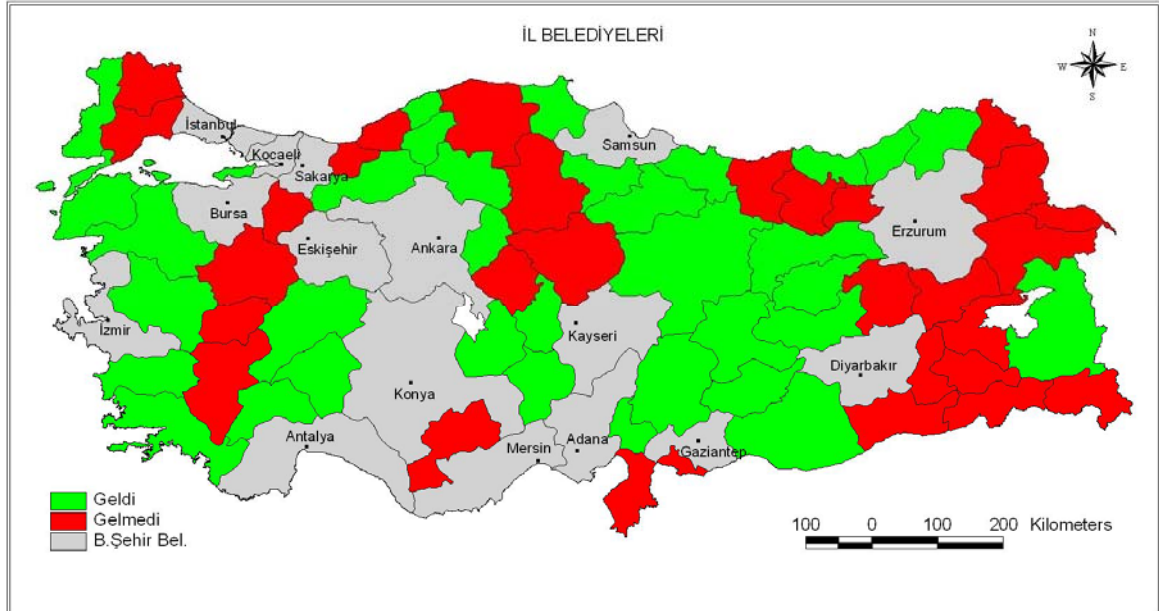
Tablo 2.6. Anketlerin kurumlara göre gönderilmesi ve cevaplandırılması dağılımı

Kurumlar	Anket Formu Gönderilen Kurumlar	Anket Formunu Gönderen Kurumlar	Yüzde %
İl Belediyeleri	65	35	53.9
İlçe Belediyeleri	24	13	54.2
B.Şehir Su ve Kanalizasyon İdaresi	16	16	100.0
B.Şehir Aykome Müdürlükleri	16	16	100.0
Telekom İl Müdürlükleri	65	24	36.9
B.Şehir Telekom İl Müdürlükleri	17	12	70.6
Elektrik Dağıtım İl Müdürlükleri	65	30	46.2
B.Şehir Elektrik Dağ. İl Müdürlükleri	17	9	52.9
TOPLAM	285	155	54.4

Ankete en az cevap veren altyapı kurumları Telekom İl Müdürlükleri ve Elektrik Dağıtım İl Müdürlükleri olmuştur (Şekil 2.3). En fazla cevaplandırma oranı ise %100 ile, büyükşehir belediyelerine bağlı Su ve Kanalizasyon İdareleri ve Altyapı Koordinasyon Merkezleridir.



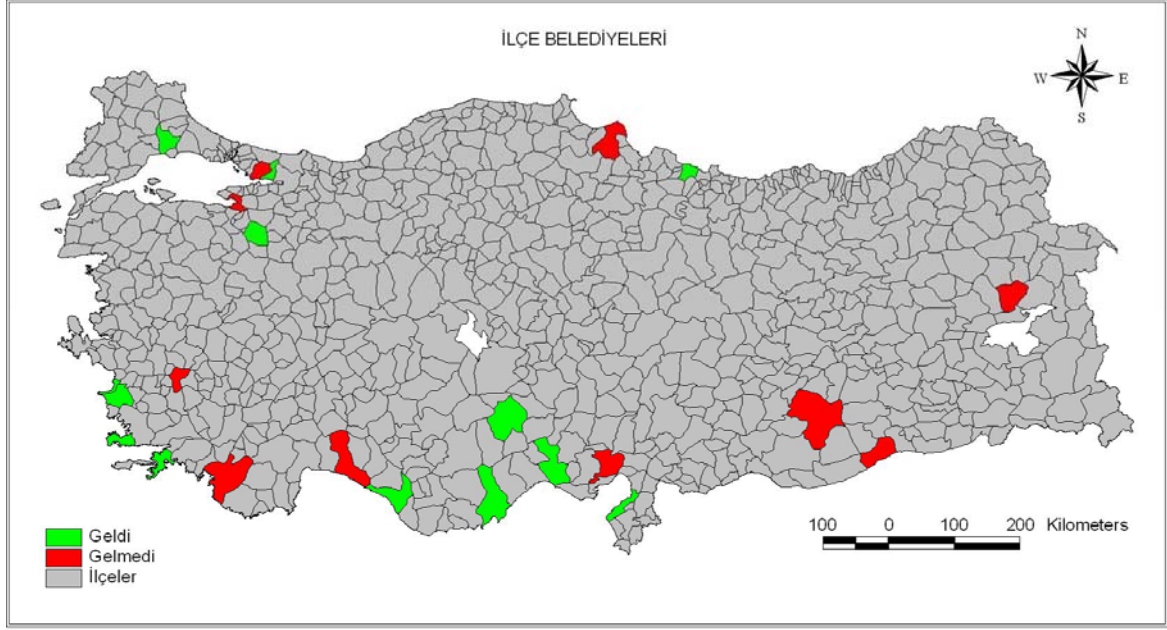
Şekil 2.3. Anketin kurumlara göre cevaplama dağılımı



Şekil 2.4. İl belediyelerine gönderilen anketlerin dağılımı

Bütün İl belediyelerine gönderilen anketlerin illere göre dağılımı (Şekil 2.4)'deki Türkiye haritasında görülmektedir. Yeşil renkli olanlar ankete cevap veren belediyeleri, kırmızı renkte olanlar ise, cevap vermeyen belediyeleri göstermektedir.

(Şekil 2.5)'de bazı ilçe belediyelerine gönderilen anketlerin cevaplandırma durumları görülmektedir.



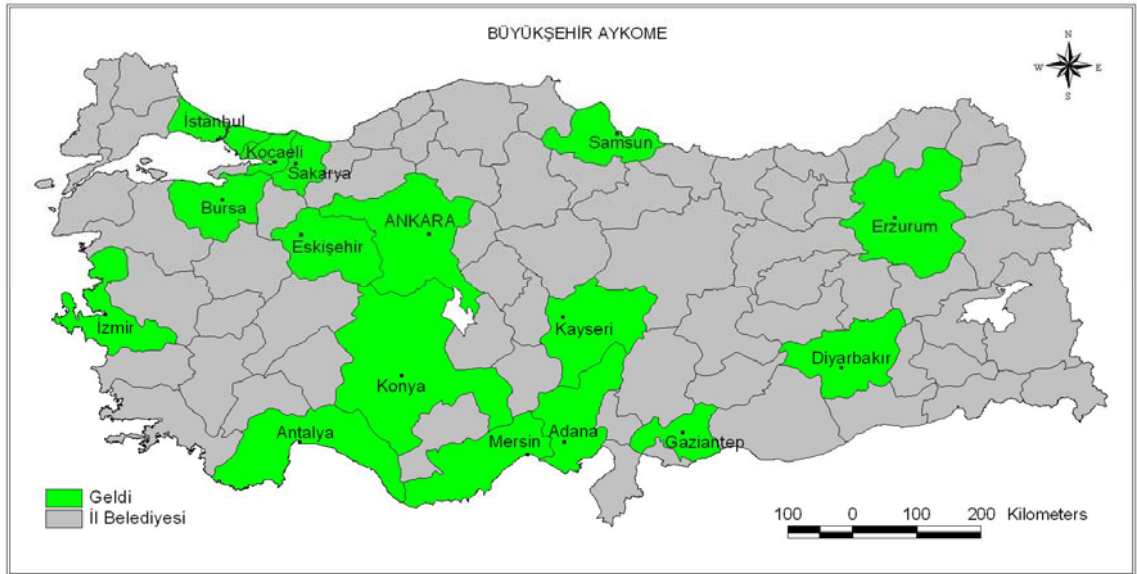
Şekil 2.5. Bazı ilçe belediyelerine gönderilen anketlerin dağılımı

Büyükşehir Belediyesi görev alanındaki su ve kanalizasyon hizmetlerini yürütmek için kurulan müstakil bütçeli ve kamu tüzel kişiliğe haiz, büyükşehir belediyeleri'ne bağlı olan Su ve Kanalizasyon İdarelerine gönderilen anketlerin cevaplandırma durumları (Şekil 2.6)'da verilmiştir.



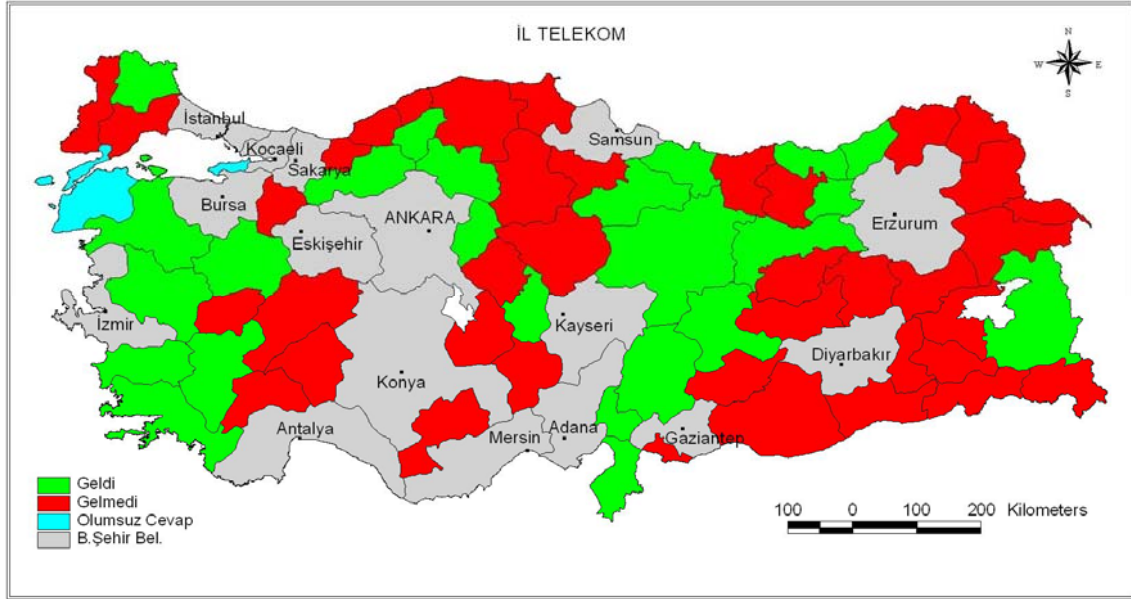
Şekil 2.6. Büyükşehir belediyesi su ve kanalizasyon idarelerine gönderilen anketlerin dağılımı

Büyükşehir belediyesi dâhilindeki altyapı hizmetlerinin koordinasyon içerisinde yürütülmesini sağlamak amacıyla ilk defa 1984 yılında 3030 sayılı kanunla kurulan büyükşehir belediyelerine bağlı altyapı koordinasyon merkezlerine gönderilen ankete cevap verenlerin durumları (Şekil 2.7)'de görülmektedir.



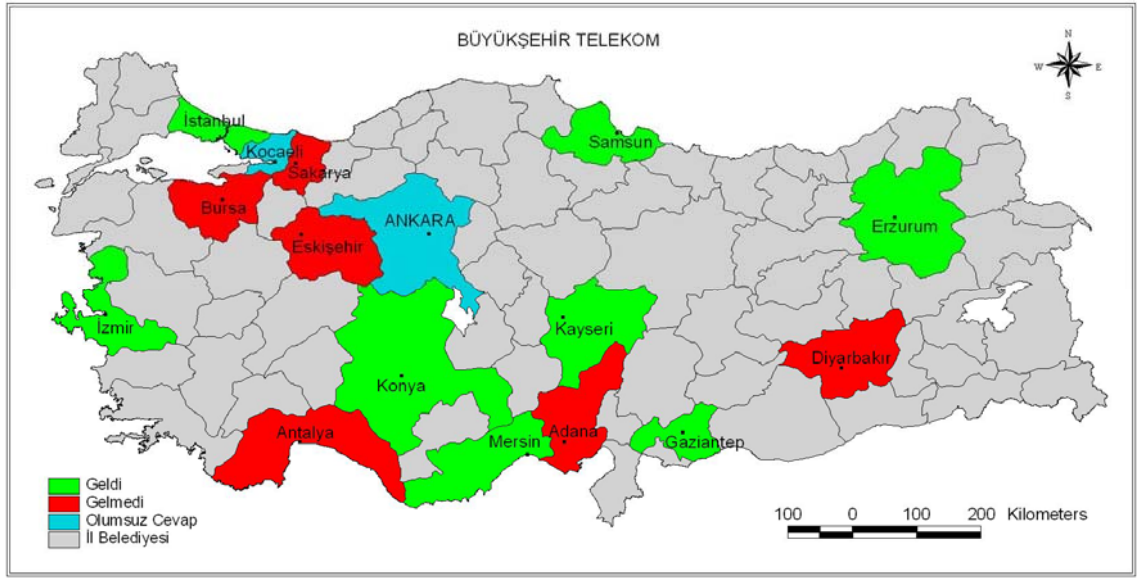
Şekil 2.7. Büyükşehir belediyesi AYKOME birimlerine gönderilen anketlerin dağılımı

Türkiye’de her türlü telekomünikasyon hizmetlerini yürütmeye ve telekomünikasyon altyapısı işletmeye yetkili Türk Telekom’un, 65 il müdürlüklerine gönderilen anketin illere göre dağılımı (Şekil 2.8)’de verilmiştir. Ankete, haritada mavi renkle gösterilen Çanakkale ve Yalova Telekom İl Müdürlükleri olumsuz görüş bildirerek anketi geri göndermişlerdir. Yeşil renkli olan iller anketi cevaplandırıp gönderen yerleri belirtmektedir.



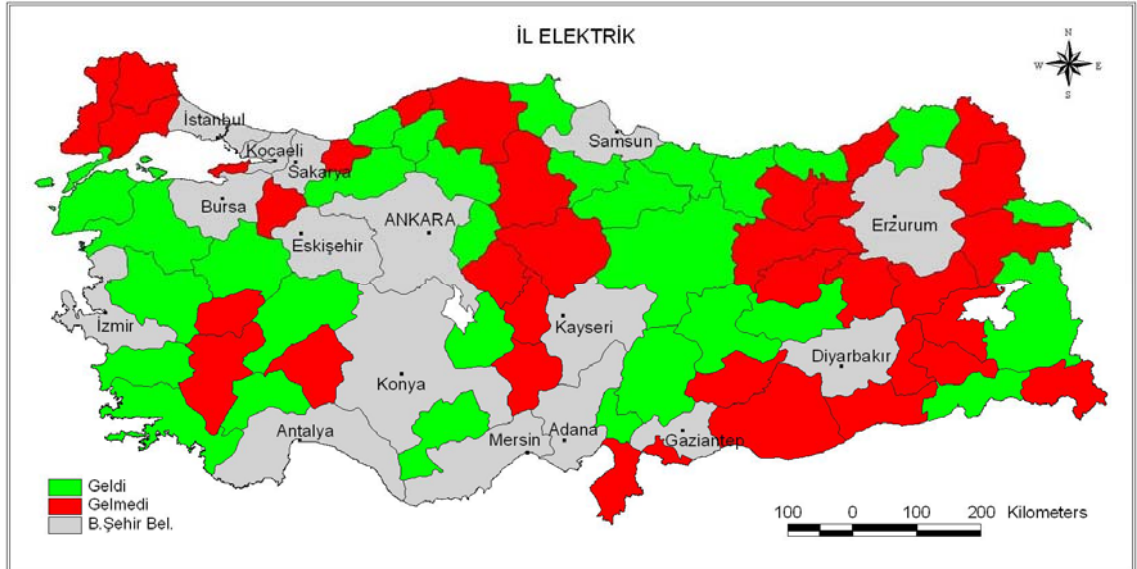
Şekil 2.8. TELEKOM il müdürlüklerine gönderilen anketlerin dağılımı

16 Büyükşehir Belediyesi kapsamında olan illerin, Telekom İl Müdürlüklerine gönderilen anketlerin cevaplandırma durumları (Şekil 2.9)’da verilmiştir.



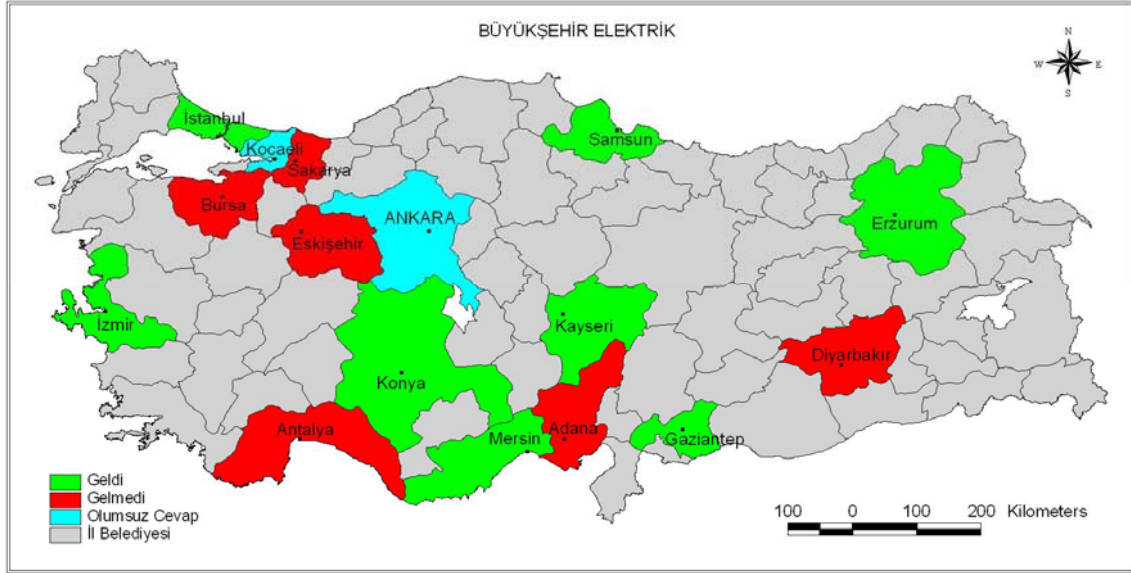
Şekil 2.9. Büyükşehir TELEKOM il müdürlüklerine gönderilen anketlerin dağılımı

Sosyal ve ekonomik hayatımızda önemli bir yeri olan elektrik enerjisinin abonelere ulaştırılmasından sorumlu olan elektrik dağıtım şirketlerinin 65 ildeki kuruluşlarına gönderilen anketlerin cevaplandırılma durumu (Şekil 2.10)'da verilmiştir.



Şekil 2.10. Elektrik dağıtım müessese il müdürlüklerine gönderilen anketlerin dağılımı

(Şekil 2.11)'de, 16 büyükşehir belediyesi kapmasında olan illerin, Elektrik Dağıtım İl Müdürlüklerine gönderilen anketlerin cevaplandırma durumları gösterilmektedir. Burada yeşil renkli olanlar ankete cevap verenleri, kırmızı renkli olanlar cevap vermeyenleri, mavi renkli olanlar ise, olumsuz cevap verenleri ifade etmektedir.



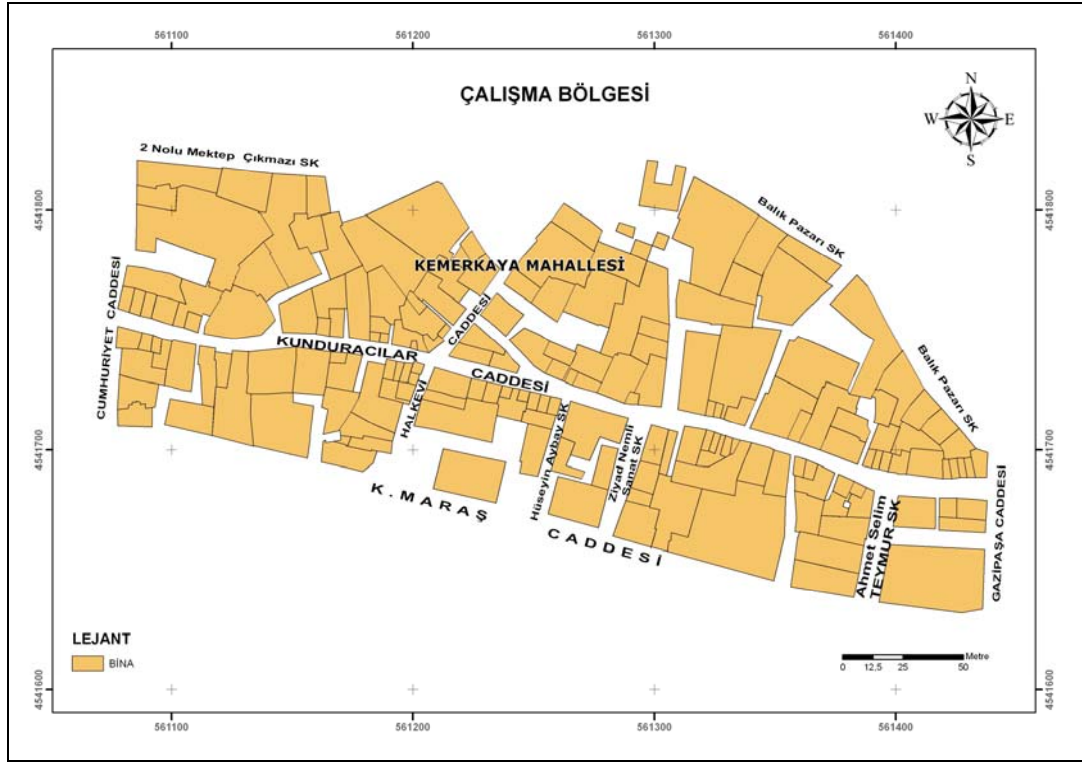
Şekil 2.11. Büyükşehir elektrik müessese il müdürlüklerine gönderilen anketlerin dağılımı

2.2. Uygulama

Bu bölümde altyapı bilgi sistemine altlık olabilecek bilgilerin sunulmasıyla ilgili bir pilot çalışma hakkında bilgiler verilmiştir. Bu uygulamada seçilen bir bölgenin elektrik, su, kanalizasyon ve telefondan oluşan altyapı tesisleri tespit edilerek konumlandırılması yapılmış ve bunlar ayrı katmanlar halinde düzenlenmiştir.

2.2.1. Uygulama Bölgesinin Seçimi

Altyapı bilgi sistemlerine altlık olacak bir uygulama için pilot bölgede çalışma yapılmıştır. Bunun için Trabzon ili Merkez ilçesi Kemerkaya Mahallesinde bulunan Kunduracılar Caddesi seçilmiştir (Şekil 2.12).



Şekil 2.12. Çalışma bölgesi

Bu bölgenin seçiminde başlıca şu faktörler dikkate alınmıştır:

1. Kunderacılar Caddesi, Trabzon'un en eski caddelerinden birisi olup Trabzon'un geleneksel sokak tipini yansıtmaması, çevresindeki yapıların çoğunun tarihi yapı olması ve bunların çağdaş gelişmelere göre altyapı tesislerine kavuşturulmuş olması,
2. Orta Asya'dan Trabzon'a ulaşan tarihi İpekyolunun bu güzergahı izleyerek Moloz mevkiindeki antik limanda son bulmasının kültürel niteliği (Bıyık vd., 2003),
3. Trabzon halkının geçmişten beri önemli bir alışveriş merkezi olması, dolayısıyla kentin ticari hayatında yoğunluğu olan bir cadde olması,
4. Ara sokakların ve bu sokaklardaki binaların altyapı tesislerinin de bu caddeden geçiyor olması,
5. En son 2004 yılında eklenen altyapı tesisleri ile cadde yeniden kazılarak ve bütün tesislerin yeraltına alınmış ve yol üst yapısının yeniden düzenlenmiş olması (Şekil 2.13), bu nedenle zaten dar olan zeminin altında çok karmaşık bir altyapı tesisleşmesi bulunması,
6. Yapılan son düzenleme sırasında doğalgaz tesisi dikkate alınmadığı için yakın bir gelecekte bu tesisler için yolların yeniden kazılmasının kaçınılmaz olması ve bunun getireceği büyük külfet,

7. Bütün bu özellikleri dolayısıyla Kunduracılar Caddesinin Trabzon'un eski ve yeni özelliklerini yansıtan bir yapı göstermesi.



Şekil 2.13. Kunduracılar caddesi

2.2.2. Veri Tabanı Tasarımı

Tasarım; amaçların tanımlanması, alternatif yaklaşımların türetilerek değerlendirilmesi, analiz edilmesi ve uygulanabilir iş planının ortaya konulması gibi işlemlerin tümüdür. Basit anlamda, yapılacak işlemlerin bir ön portresinin çizilip iş kalemleri ve bunlar arasındaki bağlantıların gösterilmesidir. Tasarım, veri tabanının bir bütün halinde görülüp, kullanıcının daha etkin bir değerlendirme yapmasına olanak sağlar. Gelişen zaman içerisinde mevcut bütçe ve yönetim kaynakları dikkate alınarak problemlere çözüm aranır. Tasarım sonunda iyi sonuçlar alabilmek için, fonksiyonel ve işlemsel olarak iyi bir ön planlama gerekir. Bu amaçla en azından aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir (Yomralıoğlu, 2000):

- Kurumsal gereksinimlerin desteklenmesi ve amaçların başarılması,
- Aşırı verilerden arındırılmış sadece ihtiyaç duyulan verilerin tespit edilmesi,
- Farklı kullanıcıların erişimini sağlayacak şekilde verilerin organizasyonu,
- Değişik bakış açılarındaki verilerin bağdaştırılması,
- Verilerin korunmasına yönelik uygulamaların ayrıştırılması,

- Konumsal detayların anlaşılır biçimde gösterilmesi, kodlanması ve organizasyonu.

Tasarım karmaşık ve zaman alıcı bir işlemdir, ancak birçok yararı da vardır (Geymen 2006):

- Veriye yeniden erişip analiz etmede kullanıcıya hız ve esneklik sağlar,
- Kullanıcı uygulamalarının olabilirliğini artırır,
- Veri elde etme, saklama ve kullanım maliyetini ve korunmasını sağlar,
- Farklı kullanıcının ihtiyaç duyabileceği verileri muhafaza eder,
- İleriye yönelik fonksiyonların genişletilmesine destek verir,
- Gereğinden fazla veriyi minimize eder.

2.2.3. Veri Sözlüklerinin Hazırlanması

Gerçekleştirilmiş olan tasarım sonucunda veritabanının karakteristik yapısını tanımlayacak bir dokümanterin oluşturulması meta verinin bilinmesi açısından büyük önem taşır (Çete, 2002). Bu doküman veri sözlüğü olarak bilinir. Bu sözlükler her bir katman için ayrı ayrı olarak oluşturulur ve katmandaki verilerin tipleri, nasıl ve ne zaman temin edildikleri, kim tarafından sisteme girildiği, ne zaman güncellendiği, hassasiyeti vb. bilgileri içerirler (Tablo 2.7) (Yıldırım, 2003; Geymen, 2006).

2.2.4. Veri Toplama

Yapılan çalışmada veri toplama işlemi grafik ve sözel verilerin toplanması olmak üzere, iki başlık altında gerçekleştirilmiştir. Uygulama bölgesine göre belirlenen veritabanı katmanları ve öznitelik bilgileri (Tablo 2.8)'de gösterilmiştir. Grafik ve öznitelik bilgileri aşağıdaki bölümde açıklanan tekniklerle elde edilmiştir.

2.2.4.1. Grafik Verilerin Toplanması

Grafik veriler, yeryüzünde bulunan detayların kağıt, astrolon, alüminyum v.b. değişik altlıklar üzerinde veya bilgisayar ortamında, nokta, çizgi ve poligon varlık tipleriyle temsil edildiği haritalardır. Konumsal bilgi sistemlerinin (KBS) görsel kısmının temelini oluşturmaktadırlar (Çete, 2002). Bu aşamada yapılan başlıca işlemler şunlardır:

Tablo 2.7. Bina katmanına ilişkin veri sözlüğü örneği

KATMAN ADI: BİNA TANIMLAMA: Trabzon Merkez Veri Tipi: Poligon TOPOLOJİK REF. SINIRI: ± 10cm.	İLİŞKİLİ VERİTABANI TABLOLARI ADI: BİNA. SHP Veritabanı: Bina Cinsi: Arc Attribute Table Uygulama: Yok Tanımlama: Bina Katmanı Öznitelik Tablosu Konum: c/kundurabina/shp/bina	NOT	BOYUT Çizgi: 0 Poligon: 179 Nokta: 0 Etiket: 0 Dosya Boyutu: 37,0 KB																																																																																																																																																																																
STATÜ: Tam ☒ Eksik ☐ Güncel ☐ Katmanın Oluşturulma Tarihi: 12/05/2005 Katmanın Elde Edilmesi: Kadastro paftasından sayısallaştırarak Katman Ölçeği: 1/1000 Katman Oluşturan: Kişi: Kamil KARATAŞ Unvanı: Araştırma Görevlisi Erişim: KTÜ / 0462 377 2761	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Sütun Adı</th><th>Tanımlama</th><th colspan="3">Kod Tanımlamaları</th><th>Karakter Genişliği</th></tr> <tr> <th>1</th><th></th><th></th><th>Anahtar</th><th>MDR</th><th>Cinsi</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>2</td><td>Shape</td><td>Şekil</td><td></td><td></td><td>String</td><td>5</td></tr> <tr><td>3</td><td>Alan</td><td>Bina Alanı</td><td></td><td></td><td>Number</td><td>10</td></tr> <tr><td>4</td><td>Çevre</td><td>Bina Çevresi</td><td></td><td></td><td>Number</td><td>8</td></tr> <tr><td>5</td><td>Bina adı</td><td>Bina Adı</td><td></td><td></td><td>String</td><td>15</td></tr> <tr><td>6</td><td>Yapı_cinsi</td><td>Binanın Yapı Cinsi</td><td></td><td></td><td>String</td><td>15</td></tr> <tr><td>7</td><td>Kat_adi</td><td>Kat Sayısı</td><td></td><td></td><td>Number</td><td>3</td></tr> <tr><td>8</td><td>Kullanım_amaci</td><td>Kullanım Türü</td><td></td><td></td><td>String</td><td>7</td></tr> <tr><td>9</td><td>Kapı_no</td><td>Kapı Numarası</td><td></td><td></td><td>Number</td><td>3</td></tr> <tr><td>10</td><td>Daire_sayı</td><td>Daire Sayısı</td><td></td><td></td><td>Number</td><td>3</td></tr> <tr><td>11</td><td>Asansör</td><td>Asansör Durumu</td><td></td><td></td><td>String</td><td>3</td></tr> <tr><td>12</td><td>Isınma_şekli</td><td>Isınma Şekli</td><td></td><td></td><td>String</td><td>10</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					Sütun Adı	Tanımlama	Kod Tanımlamaları			Karakter Genişliği	1			Anahtar	MDR	Cinsi		2	Shape	Şekil			String	5	3	Alan	Bina Alanı			Number	10	4	Çevre	Bina Çevresi			Number	8	5	Bina adı	Bina Adı			String	15	6	Yapı_cinsi	Binanın Yapı Cinsi			String	15	7	Kat_adi	Kat Sayısı			Number	3	8	Kullanım_amaci	Kullanım Türü			String	7	9	Kapı_no	Kapı Numarası			Number	3	10	Daire_sayı	Daire Sayısı			Number	3	11	Asansör	Asansör Durumu			String	3	12	Isınma_şekli	Isınma Şekli			String	10	13							14							15							16							17							18							19							20							21							22							23							24						
	Sütun Adı	Tanımlama	Kod Tanımlamaları			Karakter Genişliği																																																																																																																																																																													
1			Anahtar	MDR	Cinsi																																																																																																																																																																														
2	Shape	Şekil			String	5																																																																																																																																																																													
3	Alan	Bina Alanı			Number	10																																																																																																																																																																													
4	Çevre	Bina Çevresi			Number	8																																																																																																																																																																													
5	Bina adı	Bina Adı			String	15																																																																																																																																																																													
6	Yapı_cinsi	Binanın Yapı Cinsi			String	15																																																																																																																																																																													
7	Kat_adi	Kat Sayısı			Number	3																																																																																																																																																																													
8	Kullanım_amaci	Kullanım Türü			String	7																																																																																																																																																																													
9	Kapı_no	Kapı Numarası			Number	3																																																																																																																																																																													
10	Daire_sayı	Daire Sayısı			Number	3																																																																																																																																																																													
11	Asansör	Asansör Durumu			String	3																																																																																																																																																																													
12	Isınma_şekli	Isınma Şekli			String	10																																																																																																																																																																													
13																																																																																																																																																																																			
14																																																																																																																																																																																			
15																																																																																																																																																																																			
16																																																																																																																																																																																			
17																																																																																																																																																																																			
18																																																																																																																																																																																			
19																																																																																																																																																																																			
20																																																																																																																																																																																			
21																																																																																																																																																																																			
22																																																																																																																																																																																			
23																																																																																																																																																																																			
24																																																																																																																																																																																			
Katman Sınırlandırması: Var ☐ Yok ☒ Sınırlandırma Açıklaması: Yok Katmanın Konum Bilgisi: : Trabzon Merkez Katmanın Projeksiyon Düzlem: Transverse Mercator Spheroid: Hayford 1914 (International) Koordinat Sistemi: UTM Zone: 30 Birim: Metre Datum: Ed50 Duyarlılık: Çift																																																																																																																																																																																			
GÜNCELLEME Katmanın Düzenlenme Yeri: KTÜ / Jeodezi / GISLab Katmanın Düzenlenme Sıklığı: Altı Aylık Katmanın Zorunlu Düzenlenme Zamanı: Yok Katmanın Düzenlenme Stratejisi: Düzenlemeler, uzman kişilerce, oluşturulacak protokole dayalı olarak yapılmalıdır. Güncellemeyi Yapan Kişi: Kamil KARATAŞ Güncelleme Tarihi: 12/11/2005																																																																																																																																																																																			

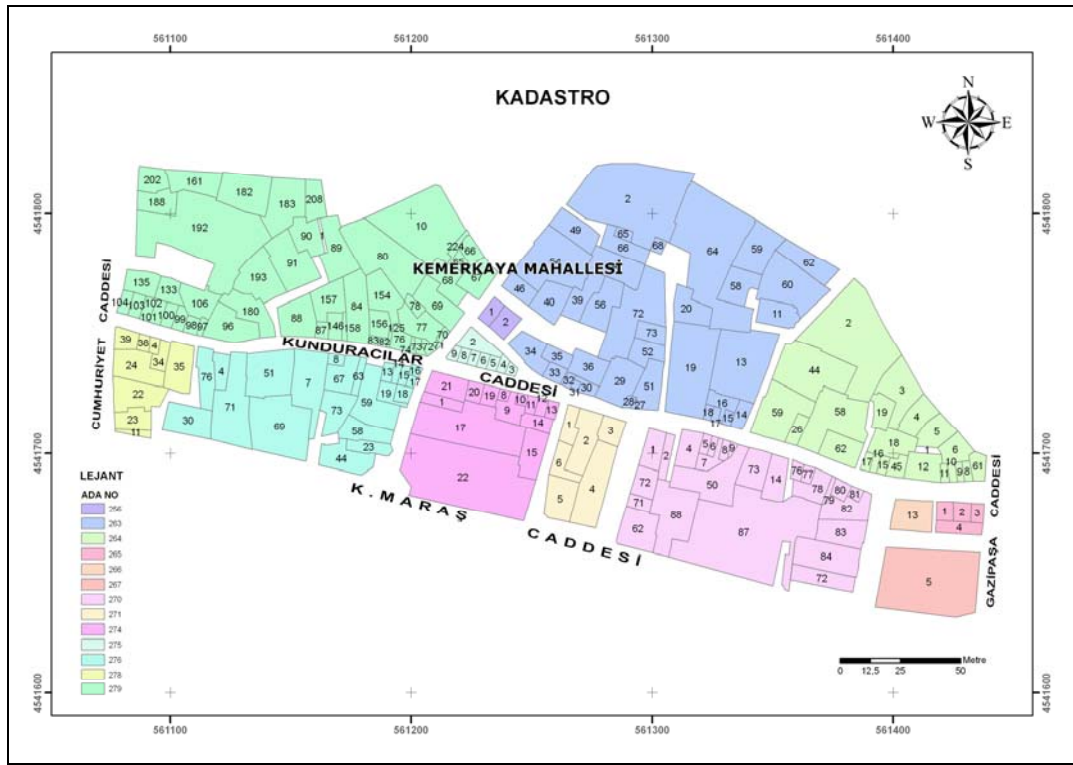
Tablo 2.8. Katmanlar ve öznitelik bilgileri

Nesneler	Nesne Tipi	Katman Adı	Öznitelikler	Kaynak	Ölçek
Bina	Poligon	Bina	Shape, B_Geocode, Bina_id, Alan, Cevre, Bina_adi, Bina_yapi_cinsi, Kullanım_amaci, Kapi_no, Kat_adi, Daire_sayisi, Isinma_sekli, Mah_kodu, Yol_kodu	Kadastro Haritası	1/500
Kadastro	Poligon	Kadastro	Shape, Kadastro_id, k_code, İl, İlçe, Mah_kodu, Yol_kodu, pafta, ada_no, parsel_no, Alan, Cevre	Trabzon Belediyesi	1/1000
İmar Adaları	Poligon	İmar	Shape, i_geocode, İmar_id, Ada_no, Yapi_nizami, Kullanım_turu, Kat_adi, TAKS, KAKS, onbahce, arkabahce, yanbahce	Trabzon Belediyesi	1/1000
Yol	Çizgi	Yol	Shape, Uzunluk, yol_id, Kaplama_cinsi, Yapim_yili, Onarim_yili, Serit_sayisi, Genişlik, Mah_kodu, Yol_kodu	Hâlihazır Harita	1/1000
Telekom Hattı	Çizgi	Telekom Hattı	Shape, Hat_id, Hat_no, Bas_zemin_kotu, Bitis_zemin_kotu, Bas_hat_kotu, Bitis_hat_kotu, Uzunluk, Goz_sayisi, Yapi_cinsi, Yapim_yili, Yapimci_firma, Kablo_cinsi, Mah_kodu, Yol_kodu	Telekom Arazi Ölçümü	-
Elektrik Hattı	Çizgi	Elektrik Hattı	Shape, Hat_id, Hat_no, Bas_zemin_kotu, Bitis_zemin_kotu, Bas_hat_kotu, Bitis_hat_kotu, Uzunluk, Yapimci_firma, Yapim_yili, Onarim_yili, Kesit_cinsi, Gerilim, Faz_sayisi, Gecis_yeri, Zemin_cinsi, Mah_kodu, Yol_kodu	Arazi Ölçümü	-
Su Hattı	Çizgi	Su Hattı	Shape, Hat_id, Hat_no, Bas_zemin_kotu, Bitis_zemin_kotu, Bas_hat_kotu, Bitis_hat_kotu, Uzunluk, Yapimci_firma, Yapim_tarihi, Onarim_yili, Boru_cinsi, Boru_capi, Mah_kodu, Yol_kodu	Arazi Ölçümü	-
Kanalizasyon Hattı	Çizgi	Kanalizasyon	Shape, Kanal_id, Kanal_no, Bas_zemin_kotu, Bitis_zemin_kotu, Bas_hat_kotu, Bitis_hat_kotu, Kanal_egimi, Uzunluk, Cinsi, Capi, Yapimci_firma, Yapim_yili, Onarim_yili, Mah_kodu, Yol_kodu	Arazi Ölçümü	-
Telekom Menhol	Nokta	Telekom Menhol	Shape, Menhol_id, Menhol_no, Zemin_kotu, Menhol_tipi, Yapi_cinsi, Goz_sayisi, Boru_sayisi, Lokal_cikis, Menhol_yeri, Yapim_yili, Yapimci_firma, Kablo_ek_yapan, Kablo_ek_tarihi, Mah_kodu, Yol_kodu	Telekom Arazi Ölçümü	-
Telekom Saha Dolap	Nokta	Tksaha Dolap	Shape, Sahadolap_id, Sahadolap_no, Sahadolap_kotu, Kapasite, Doluluk, Yapim_yili, Mah_kodu, Yol_kodu	Telekom Arazi Ölçümü	-
Elektrik Box	Nokta	Elk Box	Sahape, Elkbox_id, Elkbox_no, Faz, Gerilim, Abone_sayisi, Yapim_yili, Mah_kodu, Yol_kodu	Arazi Ölçümü	-
Aydınlatma	Nokta	Aydınlatma	Shape, Aydınlatma_id, Aydınlatma_no, Zemin_üstü_kotu, Direk_cinsi, Yapim_yili, Lamba_ozellik, Yeri, Ampul_sayisi, Mah_kodu, Yol_kodu	Arazi Ölçümü	-
Yangın Vanaları	Nokta	Yangınsu	Shape, Yanginvana_id, Yanginvana_no, Zemin_kotu, Yapim_yili, Mah_kod, Yol_kodu	Arazi Ölçümü	-
Su Vanaları	Nokta	Su Vana	Shape, Suvana_id, Suvana_no, Zemin_kotu, Yapim_tarihi, Bulundugu_yer, Durumu, Mah_kodu, Yol_kodu	Arazi Ölçümü	-
Su Kör Noktaları	Nokta	Sukör	Shape, Sukor_id, Sukor_no, Zemin_kotu, Zemin_altı_kotu, Mah_kod, Yol_kodu	Arazi Ölçümü	-
Kanal Baca	Nokta	Kanalizasyon Baca	Shape, Baca_id, Baca_no, Zemin_kotu, Akar_kotu, Kapak_tipi, Capi, Yapimci_firma, Yapim_tarihi, Onarim_yili, Bulundugu_yer, Durumu, Mah_kodu, Yol_kodu	Arazi Ölçümü	-
Adres Bilgisi	Text	Adres	Mahalle_adi, Mahalle_kodu, Yol_adi, Yol_cinsi, Yol_kodu	Trabzon Belediyesi TÜİK	-

a) Hâlihazır Haritaların Temini: İller Bankası tarafından 1999 yılında yaptırılan Trabzon Belediyesi idari sınırları içerisinde bulunan doğal ve yapay tüm detayların grafik bilgilerini içeren hâlihazır harita, sayısal ortamda temin edilmiştir.

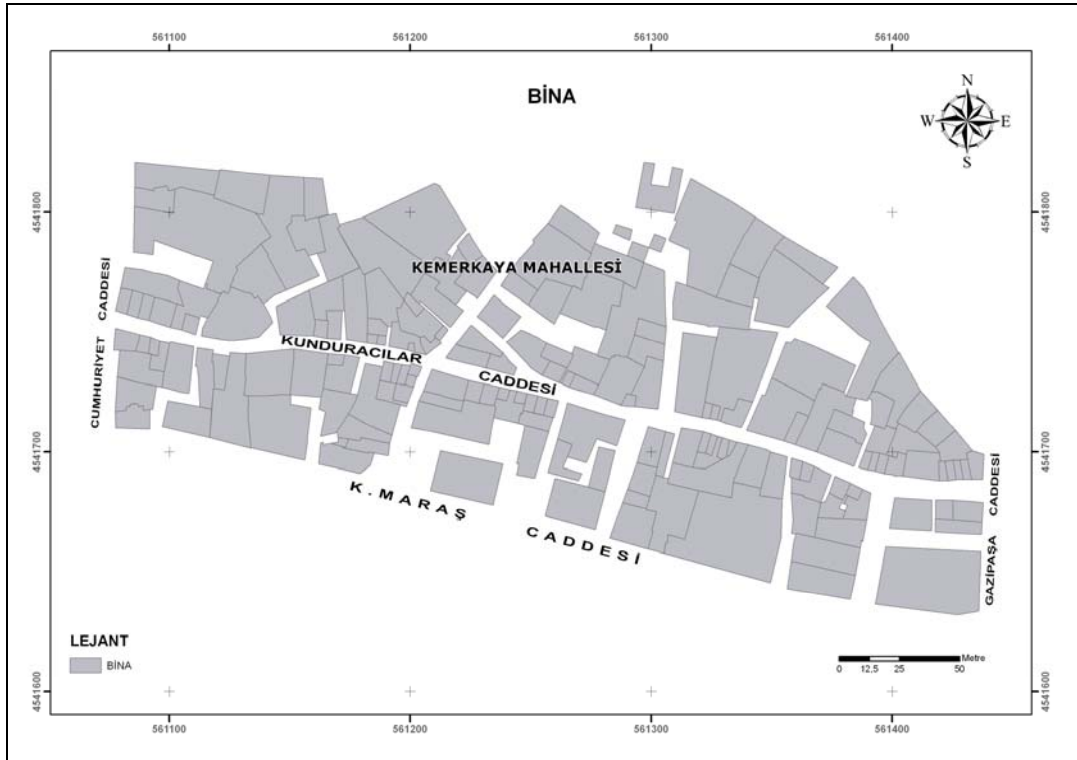
Konumsal bilgi sisteminin temel grafik katmanlarından olan bina, yol, eş yükseklik eğrisi gibi katmanları da içeren bu harita, çalışmanın en temel grafik verilerden birini oluşturmaktadır. Bu harita, yersel ölçme yöntemleriyle elde edilen koordinat değerlerinin, NetCad ortamına aktarılıp detay noktalarının birleştirilmesiyle oluşturulmuş bir haritadır (Geymen, 2006).

b) Kadastral Haritaların Temini: Uygulama bölgesine ait mülkiyet haritaları, Trabzon Belediyesinden sayısal ortamda temin edilmiştir. Daha sonra DXF formatına çevrilerek ArcGIS programında üzerinde değişiklikler yapabilecek SHP file formatına dönüştürülerek poligon topolojisi kurulmuştur (Şekil 2.14).



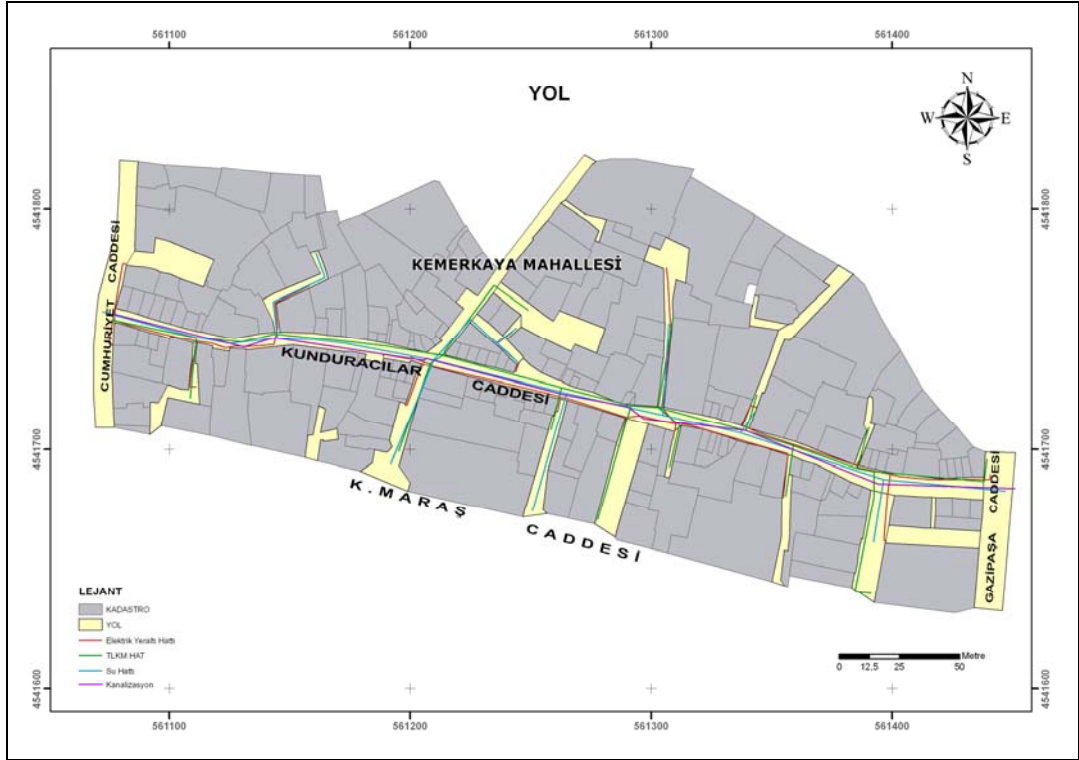
Şekil 2.14. Çalışma bölgesinin kadastro haritası

e) Bina Katmanının Oluşturulması: Sayısal ortamda temin edilen hâlihazır haritada uygulama bölgesinde bulunan bina köşeleri, yapı nizamının sık ve yoğun olmasından dolayısıyla net olarak bulunamamıştır. Bu yüzden Trabzon Kadastro Müdürlüğünden temin edilen kadastro haritası taranmış ve R2V sayısallaştırma programı yardımıyla sayısal hale getirilmiştir. Ancak elde edilen bilgiler ışığında binalar kabaca ortaya çıkarılmıştır. Daha sonra oluşan veri DXF formatına çevrilerek ArcGIS programında üzerinde değişiklikler yapılabilecek SHP file formatına dönüştürülmüştür (Şekil 2.16).



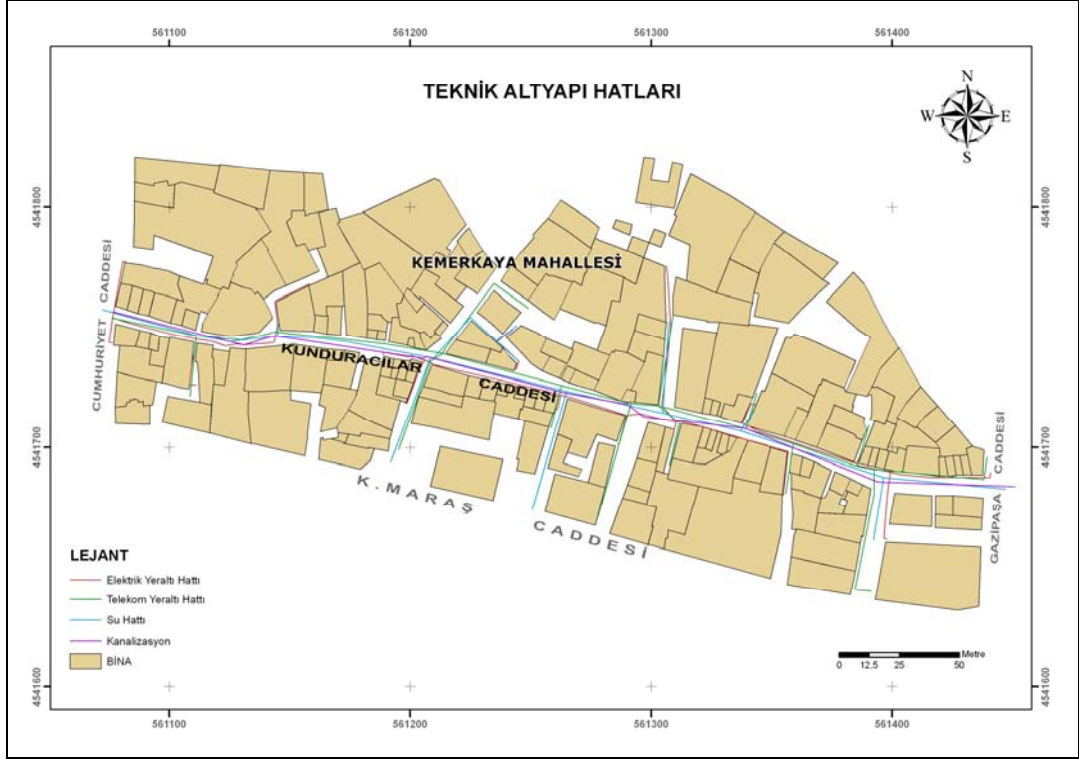
Şekil 2.16. Çalışma bölgesinin bina haritası

f) Yol Katmanının Oluşturulması: Yol ağı üzerinde gerekli analiz ve sorgulamaların yapılabilmesi amacıyla, hâlihazır harita üzerindeki yol orta eksenlerinden yol ağı çizgisi geçirilmesi gerekmektedir. Ancak uygulama bölgesi eski yerleşim yeri olmasından ve binaların aynı doğrultuda olmadığından yollar her yerde aynı genişlikte değildir. Yol genişlik bilgileri yol veri tabanında ilgili sütuna girilerek bu problem ortadan kaldırılmıştır. Ayrıca uygulama bölgesinin bütüncül gösterimi için boşluk olan yerler alan olarak çevrilmiştir. Elde edilen veriler, DXF formatına çevrilerek ArcGIS programında üzerinde değişiklikler yapabilecek SHP file formatına dönüştürülmüştür (Şekil 2.17).

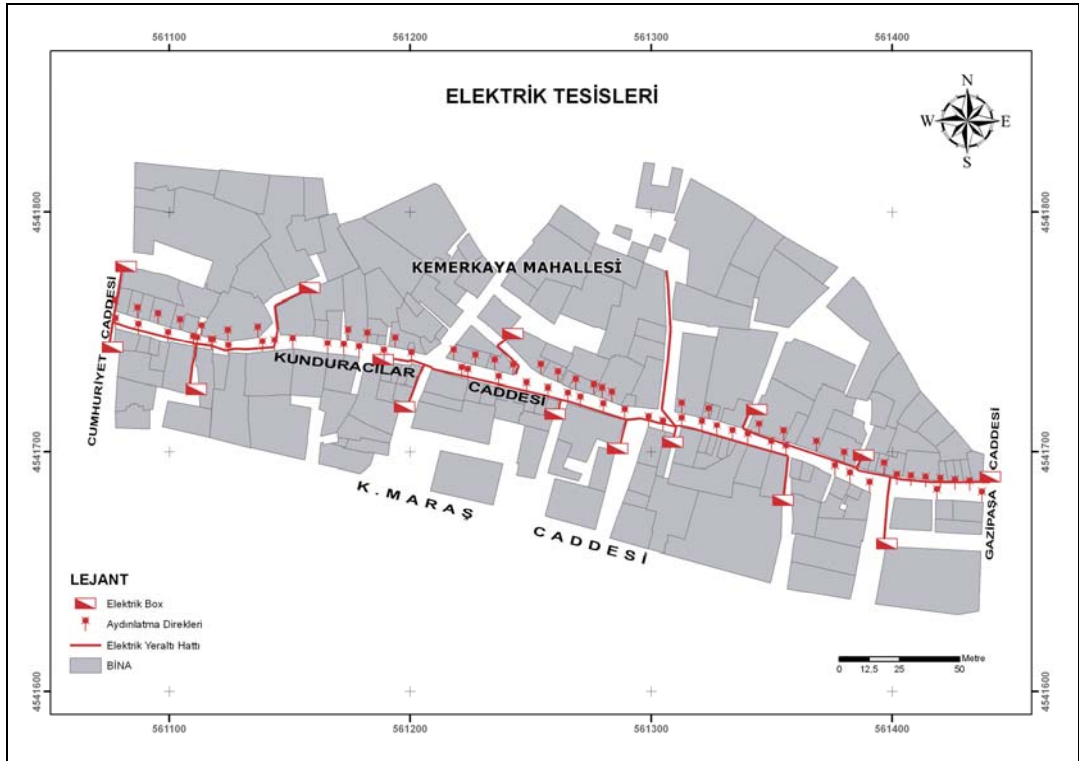


Şekil 2.17. Çalışma bölgesinin yol haritası

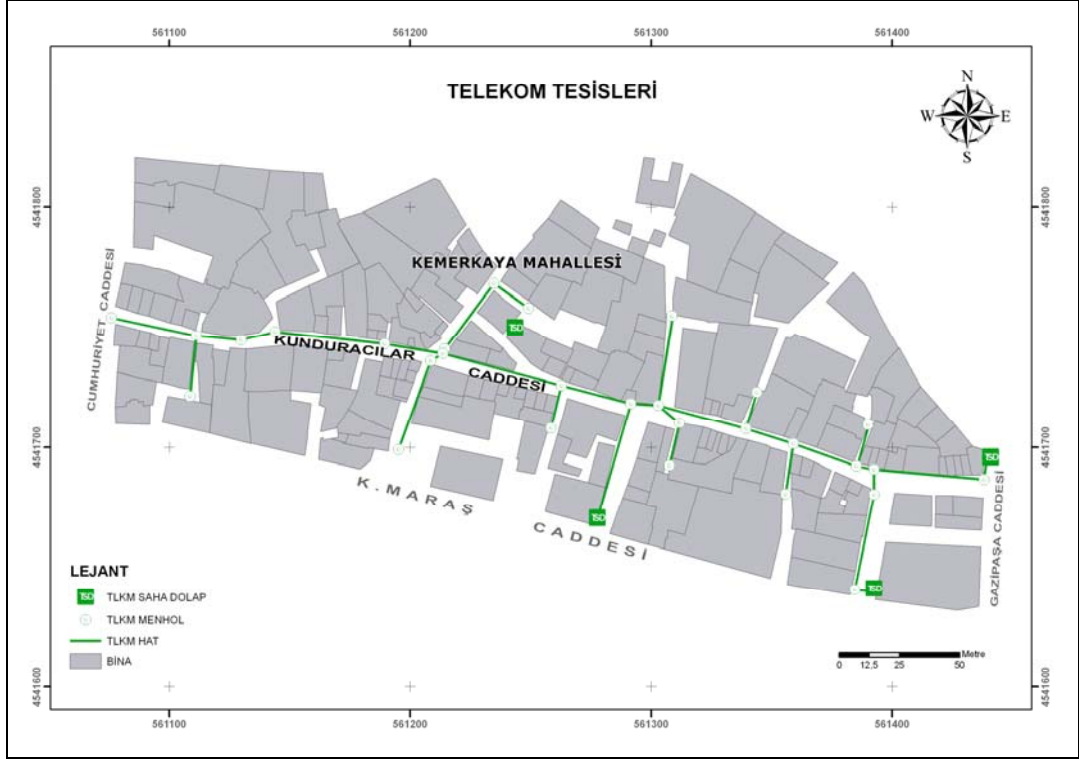
g) Altyapı Haritalarının Oluşturulması: Yukarıda belirtildiği gibi, araziden yersel yöntemle elde edilen altyapı tesislerinin konum bilgileri NetCad programı yardımıyla sayısal hale getirilmiştir. Daha sonra oluşan bu veriler DXF formatına çevrilerek ArcGIS programında üzerinde değişiklikler yapabilecek SHP file formatına dönüştürülmüştür. Uygulama bölgesindeki bulunan altyapı tesislerini gösteren haritalar ayrı ayrı düzenlenmiştir. Uygulama bölgesindeki bütün teknik altyapı hatlarını gösteren harita hazırlanmıştır (Şekil 2.18). Elektrik tesislerini gösteren harita (Şekil 2.19)'da, Telekom tesislerini gösteren harita (Şekil 2.20)'de, su tesislerini gösteren harita (Şekil 2.21)'de, kanalizasyon tesislerini gösteren harita (Şekil 2.22)'de verilmiştir.



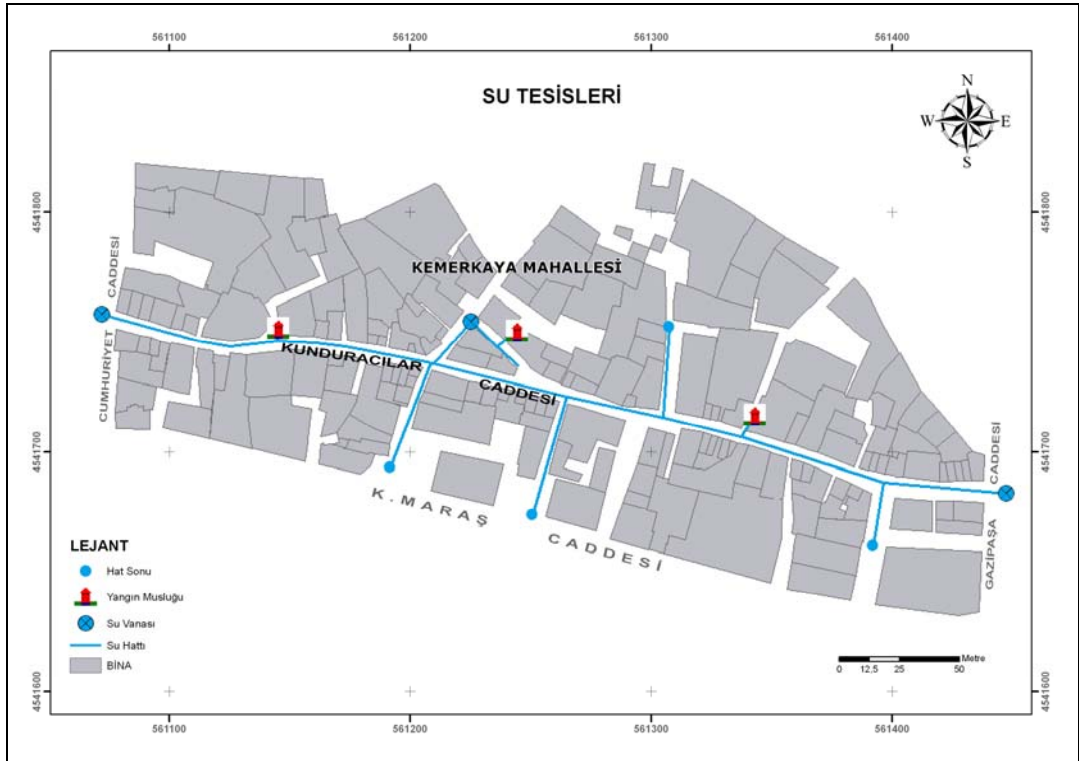
Şekil 2.18. Teknik altyapı hatları



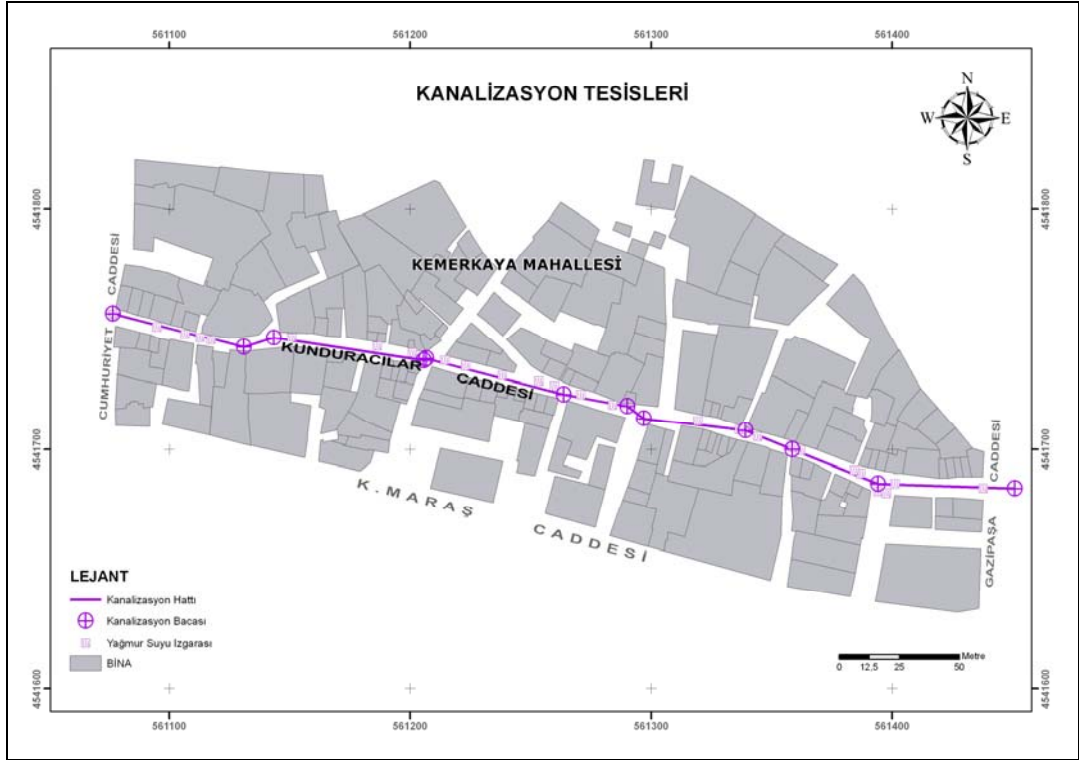
Şekil 2.19. Elektrik tesisleri



Şekil 2.20. TELEKOM tesisleri

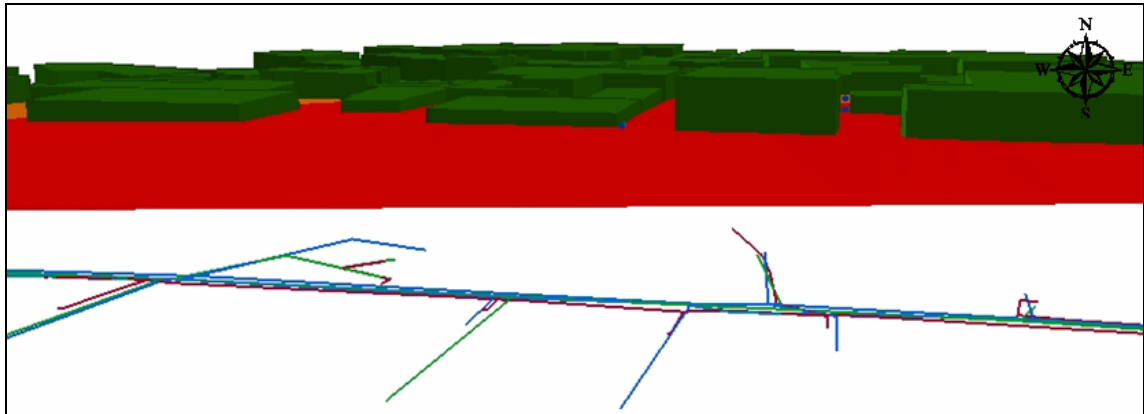


Şekil 2.21. Su tesisleri

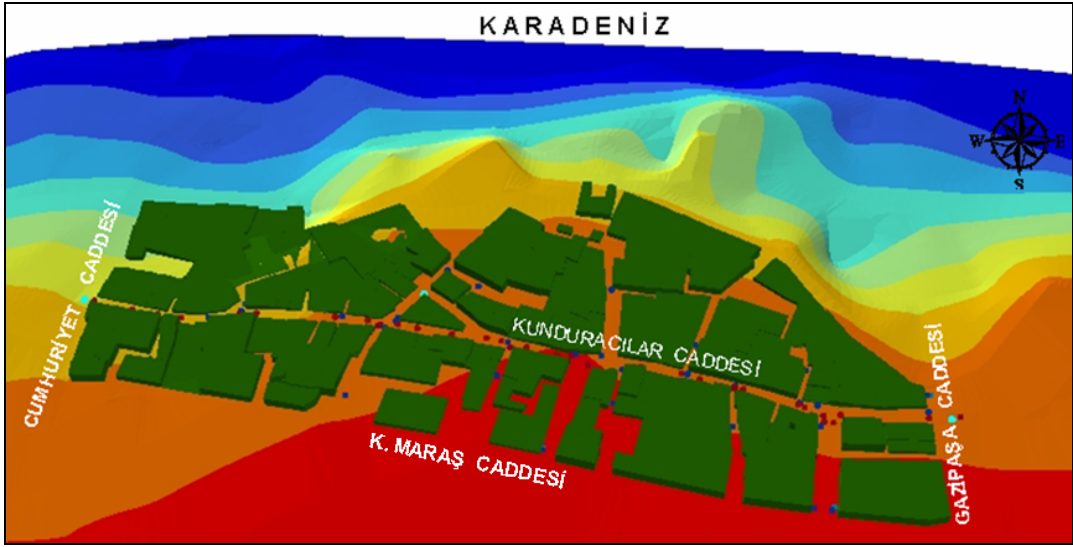


Şekil 2.22. Kanalizasyon tesisleri

h) Eş yükseklik eğrisi katmanının ve 3B modelin oluşturulması: Sayısal halde bulunan hâlihazır haritadan, uygulama bölgesinin topoğrafik yapısını gösteren eş yükseklik eğrileri katmanı alınarak Nectad programında DXF formatına çevrilmiştir. Daha sonra ArcGIS programı yardımıyla SHP file formatına dönüştürülmüştür. 3B arazi modeli ArcGIS programının ArcScene modülü kullanılarak görüntülenmiştir (Şekil 2.23, 2.24 ve 2.25).



Şekil 2.23. Teknik altyapı tesislerinin 3B görünümü



Şekil 2.24. Uygulama bölgesinin 3B görünümü



Şekil 2.25. Kandıracılar caddesinin 3B görünümü

2.2.4.2. Sözel Verilerin Temini

Sözel veriler, konumsal bilgi sisteminde kullanılan grafik bilgilerin öznitelik bilgilerini ifade eder. KBS'leri diğer konumsal olmayan bilgi sistemlerinden güçlü kılan

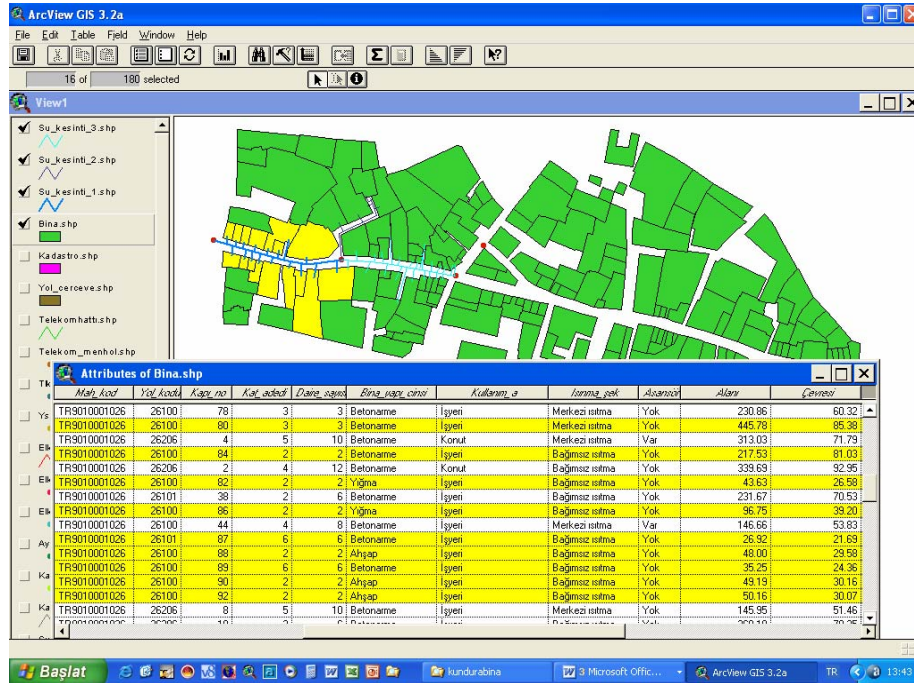
etken ise, bu verilerin grafik bilgilerle bir arada kullanılabilmesidir. Bu sebeple sözel veriler, KBS'lerin temel iki veri bileşeninden biridir (Geymen, 2000).

Altyapı ve üst yapı tesislerinin ait sözel bilgiler ilgili kurumlardan ve araziden bulunabildiği ölçüde toplanmıştır. Ancak bu bilgiler sorgulama ve analiz için öznetelik tabloları oluşturmada yetersiz kalmıştır. Bunun için öznetelik tabloları türetilen bilgilerle hazırlanmıştır.

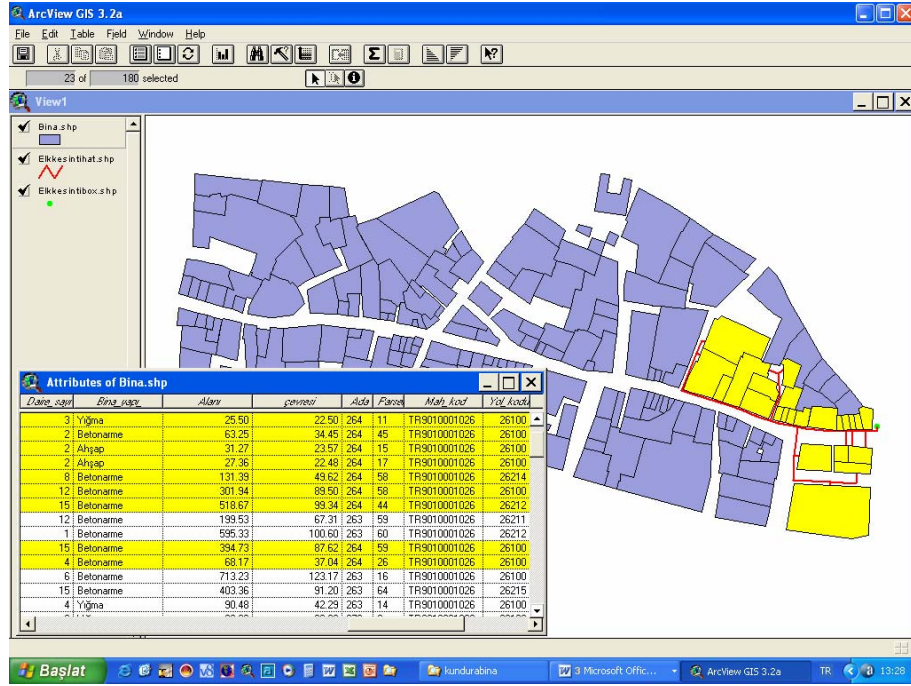
2.2.5. Grafik Veri Görüntüleme ve Sorgulama

Burada yapılan çalışmayla ilgili olarak bazı uygulama ve sorgulama örnekleri verilmiştir.

Herhangi bir nedenden dolayı yapılacak su veya elektrik kesintisinden etkilenecek binaların bulunmasına yönelik olarak uygulama yapılmıştır. Bu sayede suyu veya elektriği kesilecek binalarda oturan vatandaşlar, iletişim araçları vasıtasıyla bilgilendirilebilecektir (Şekil 2.26, 2.27).

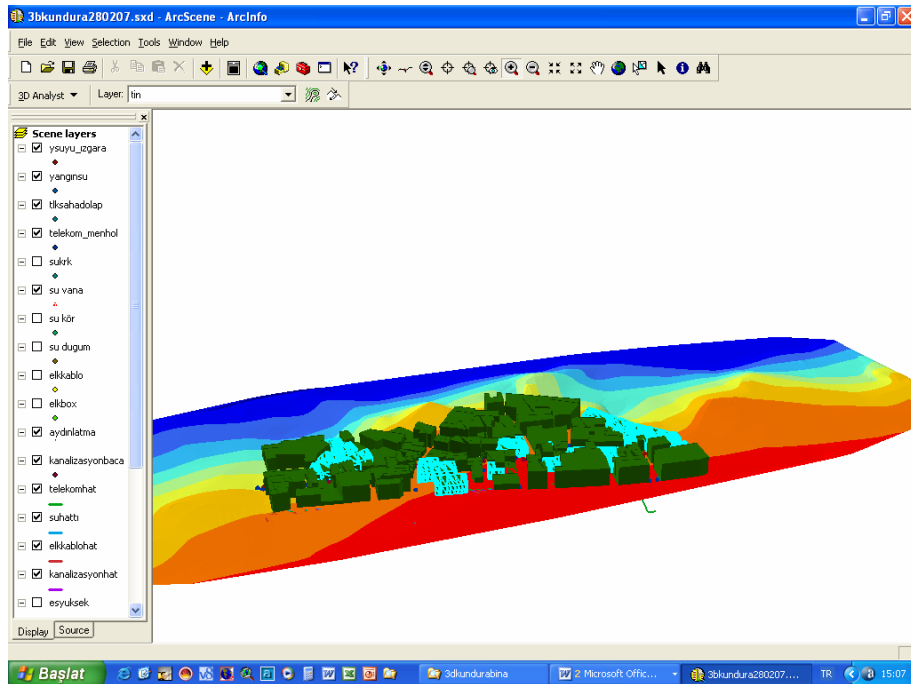


Şekil 2.26. Su kesintisinde etkilenecek binalar



Şekil 2.27. Elektrik kesintisinde etkilenecek binalar

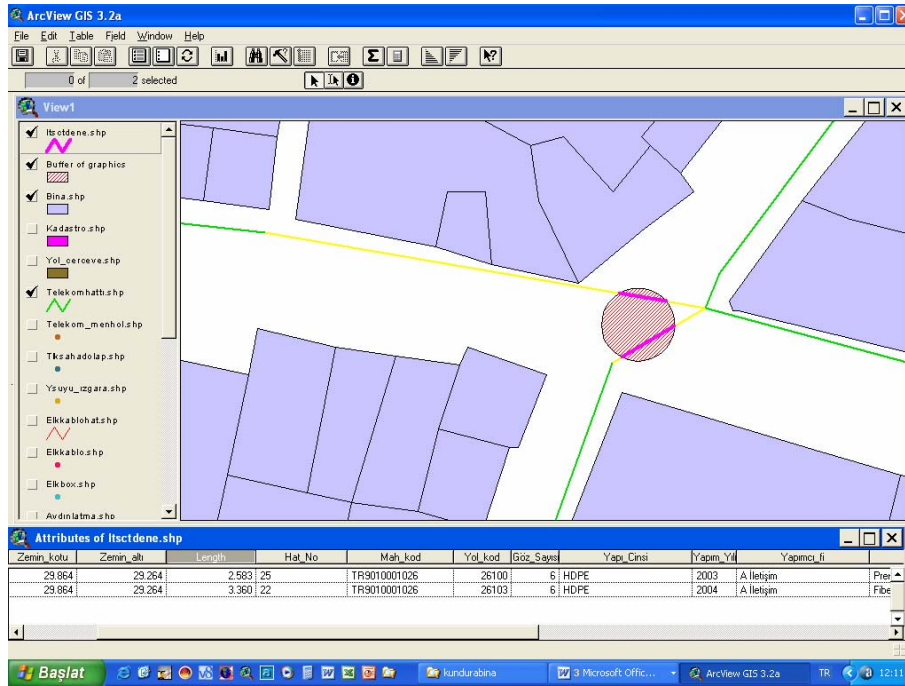
Altyapı tesisleriyle ilgili yapı yüksekliği bilgilerine ihtiyaç duyulması halinde bu bilgilerin, uygulama bölgesi için oluşturulan 3B modeli üzerinde -örneğin üç katlı binaların grafik ekranda görüntülenmesi- tespiti mümkündür (Şekil 2.28).



Şekil 2.28. Üç katlı olan binaların görüntülenmesi

Günümüzde altyapı çalışmalarında en büyük sorun altyapı tesislerinin konum bilgilerinin sağlıklı ve güncel olmamasıdır. Ayrıca altyapıyla ilgili kurum ve kuruluşlar arasında koordinasyon eksikliği de diğer bir sorundur. Bundan dolayı altyapı tesislerinin yapım, bakım ve onarım durumlarında diğer tesislere zarar verilebilmektedir. Bunun için sağlıklı, güncel altyapı haritalarına ihtiyaç duyulmakta ve altyapı bilgi sistemlerinin kurulması gerekmektedir.

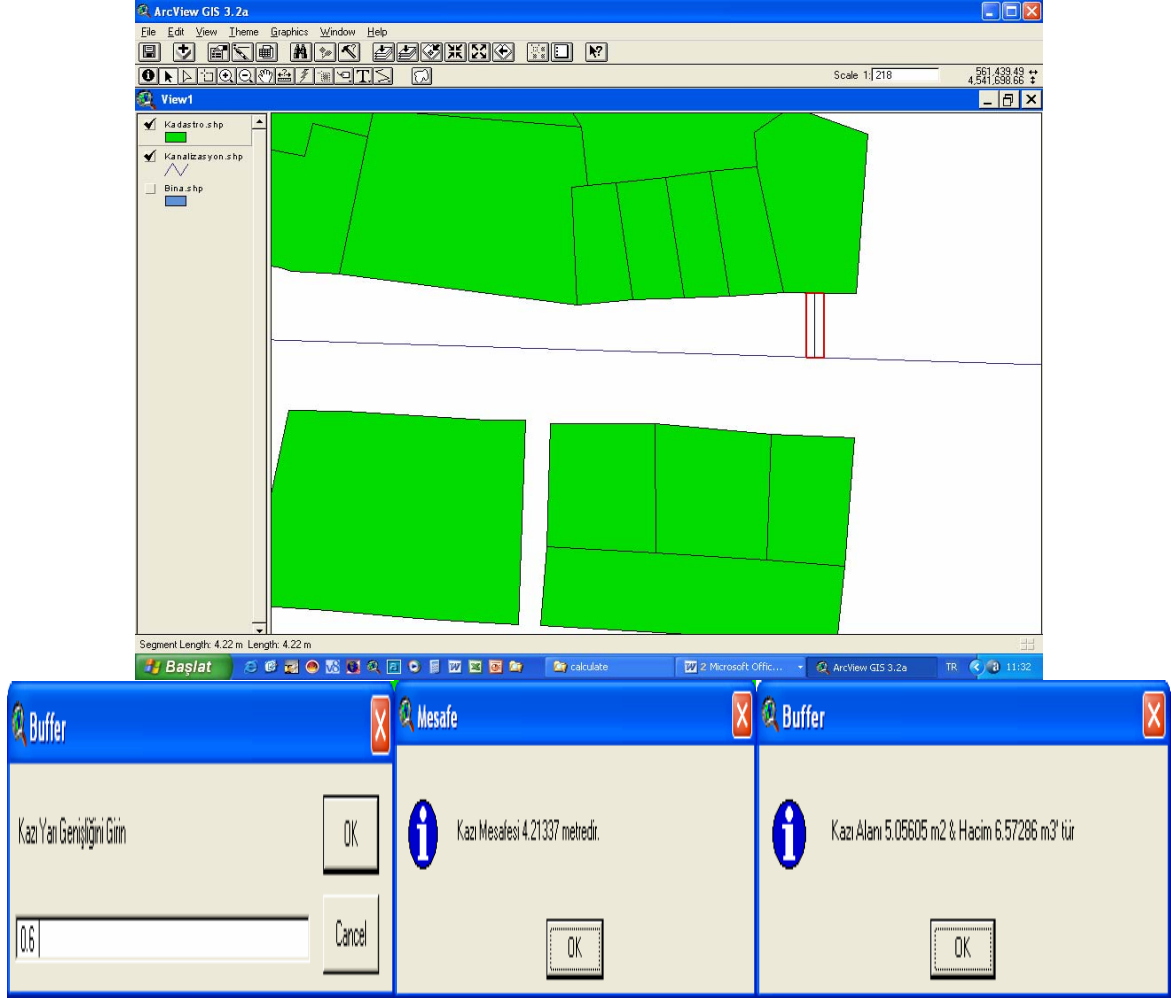
Yapılan uygulamayla bir altyapı çalışmasına yönelik -örneğin 2m çapında- bir alan kazıldığında hangi altyapı hattının olacağını tespit etmek için her hat ayrı ayrı olmak üzere sorgulaması yapılabilmektedir. Burada telefon hattı için bir uygulama yapılmıştır (Şekil 2.29).



Şekil 2.29. Kazı alanına giren telefon hattının görüntülenmesi

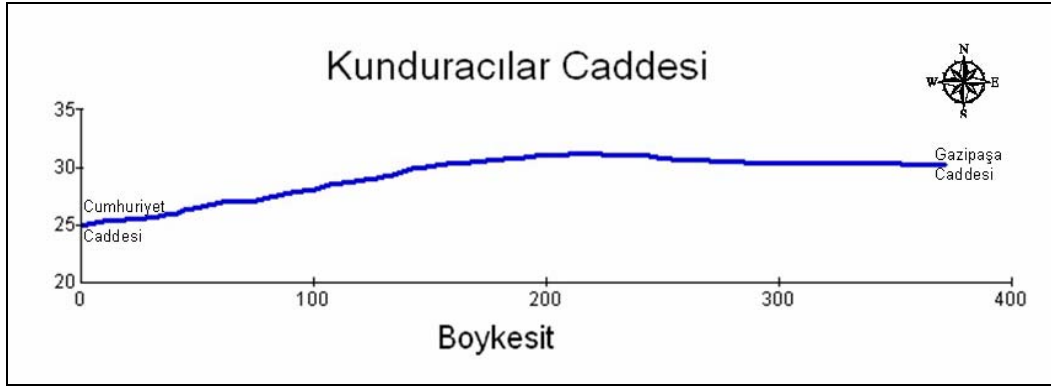
Belediyeler, cadde veya sokaktaki kanalizasyon ve su hattından binalara bağlayabilmek amacıyla bina sahiplerinden yaptığı işlemlerden dolayı malzeme ve işçilik için su ve kanalizasyon montaj bedelleri almaktadırlar. Bunlar yapılırken zemin tahribi olmakta, hafriyat yapılmakta ve taşınmazlarla hat arasında montaj yapılmaktadır. Bunun için zemin tahribi ve tahribatın giderilmesi için gerekli alanın bilinmesi, toprak hafriyatı ve doldurulması için hacmin hesaplanması, montaj için uzunluğun bilinmesi gereklidir. Buna yönelik olarak ArcView 3.2a programında arayüz tasarımı yapılmıştır. Böylelikle araziye

gütmeden ölçüler belirlenebilecek ve buna göre işçilik, kazı, zemin tahrip ve tamir ücreti alınabilecektir (Şekil 2.30).



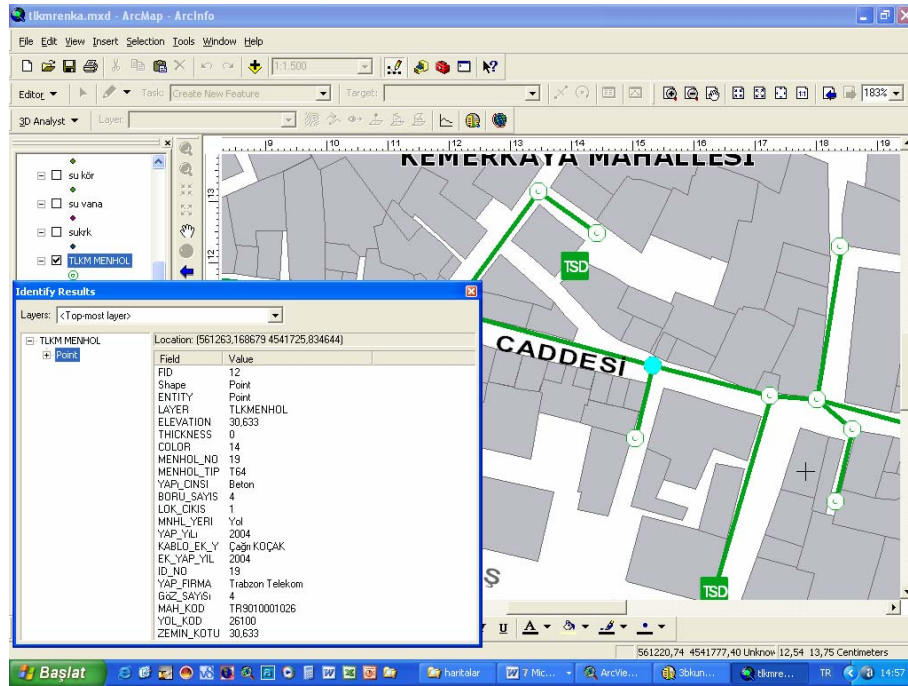
Şekil 2.30. Kazıyla ilgili olarak yapılan hesaplamalar

Altyapı çalışmalarının projelendirilmesinde ve uygulanmasında arazinin boyuna kesidinin çıkarılmasına ihtiyaç vardır. Özellikle kanalizasyon ve yağmursuyu kanalları cazibeli akışa göre projelendirilip uygulandığı için arazinin yükseklik bilgisi daha da önem kazanmaktadır. Burada ArcGIS programı kullanılarak Kunduracılar Caddesinin boyuna kesiti çıkarılmıştır (Şekil 2.31).



Şekil 2.31. Kunduracılar caddesinin boyuna kesiti

Yapılan uygulamayla birlikte, grafik ekran üzerinde bir altyapı tesisi seçildiğinde, o tesise ilişkin bilgiler görüntülenebilmektedir. (Şekil 2.32)'de Telekom tesislerinden 12 nolu menholle ilgili bilgiler görülmektedir.



Şekil 2.32. 12 nolu menholun bilgilerinin görüntülenmesi

3. BULGULAR VE İRDELEMELER

3.1. Kentsel Teknik Altyapı Kurumlarına Yönelik Anket Yöntemiyle Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

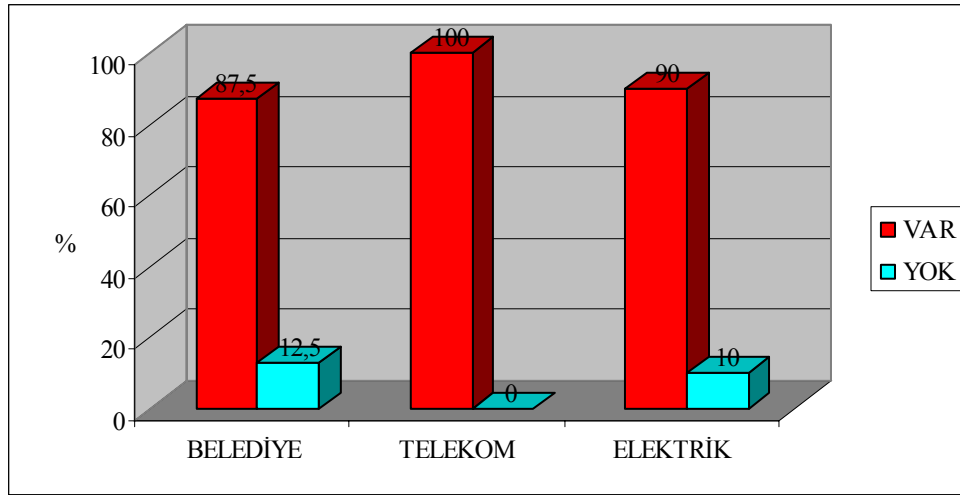
Bu bölümde, kentsel teknik altyapı kurumlarına gönderilen anketlerin değerlendirilmesi sonucu elde edilen verilerden üretilen bilgilere yer verilmiştir. Anketlerin değerlendirilmesiyle yüzde olarak elde edilen verilerin grafikleri büyükşehir ve il olmak üzere iki kategoride hazırlanmıştır. Ayrıca Altyapı Koordinasyon Merkezlerine yönelik olarak hazırlanan anket sorularına verilen cevaplara göre yapılan değerlendirmeler ve bunlarla ilgili üretilen bilgiler aşağıdaki alt başlıklarda sunulmuştur.

3.1.1. Teknik Altyapıyla İlgili Kurumlarının Sorumluluğundaki Teknik Altyapı Tesislerinin Konum Bilgilerinin Varlığı

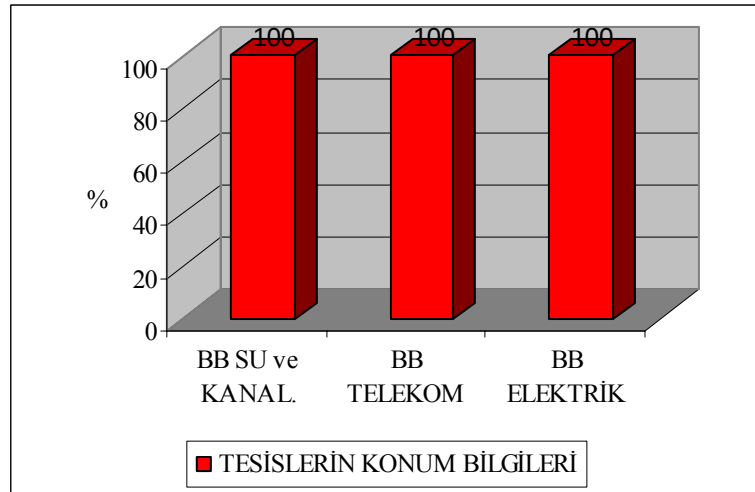
Teknik altyapı tesislerinin iyi yönetilebilmesi, planlama, bakım, onarım, arıza ve altyapı bilgi sistemlerinin oluşturulması vb. için konumsal bilgiye ihtiyaç vardır. Elektrik dağıtım bölgelerinin özelleştirilmesinde, sahip olunan tesislerin (direk, kablo, trafo, taşınmaz) nerede ve ne kadar olduğunun sağlıklı bir envanteri olmaması sorun oluşturabilmektedir (İsimsiz, 2005).

İllerde bulunan Teknik Altyapıyla İlgili Kurum ve Kuruluşlarının (TAİKUR), sorumluluk sahasındaki tesislerin konumlarıyla ilgili bilgilerin % 90'lar seviyesinde olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 3.1).

Bu oran BB'nin olduğu kentlerdeki TAİKUR'ında ise, % 100 olduğu görülmektedir (Şekil 3.2). Ancak bu konum bilgilerinin durum ve hassasiyetleri hakkında yeterli bilgi yoktur.



Şekil 3.1. TAİKUR'nın sorumluluğundaki TAT'nin konum bilgilerinin varlığı

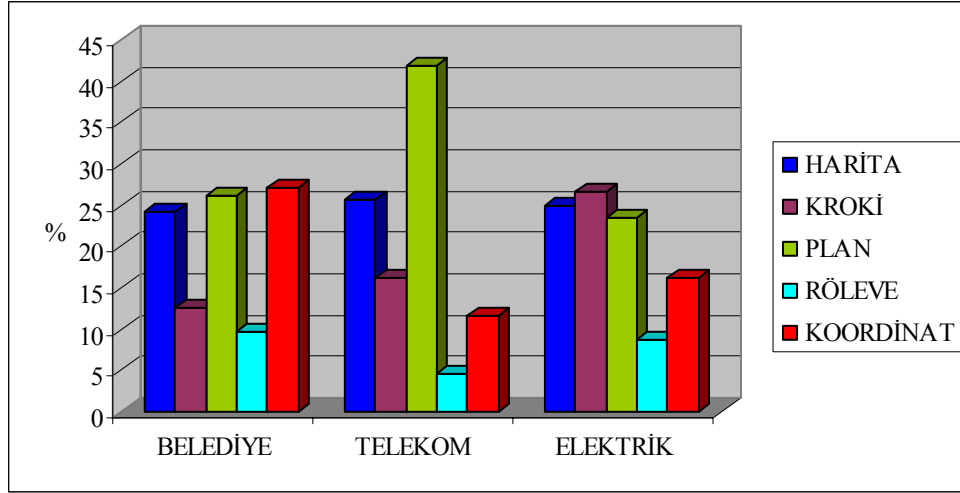


Şekil 3.2. TAİKUR'nın sorumluluğundaki TAT'nin konum bilgilerinin varlığı (BB)

3.1.2. TAT'nin Konumlarıyla İlgili Bilgilerinin Sunulduğu Ortam

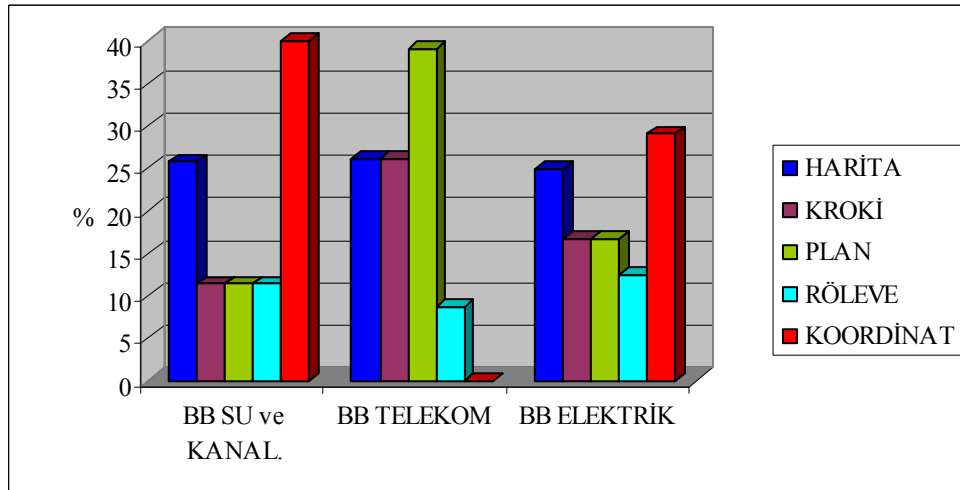
TAT'nin konum bilgilerinin varlığı kadar, niteliği de önemlidir. Bu bilgilerin sağlıklı, güncel ve kolay ulaşılabilir olması gerekmektedir. Konum bilgileri kroki, plan röleve ölçüsü, harita ve koordinat çizelgesi gibi ortamlarda sunulmaktadır. Koordinatlar sayısal sunumlar olduğu için gerektiğinde görsel olarak harita ve planlara aktarılabildiğinden en çağdaş ve en doğru sunuş biçimi olarak kabul edilir. İl Belediyelerinde TAT'nin konum bilgilerinin % 27,2'sinin koordinatları vardır. Büyükşehir

Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdareleri (BÜBESKİ)'nde ise, koordinat bilgileri % 40 oranındadır (Şekil 3.3 ve 3.4).



Şekil 3.3. TAT'nin konumlarıyla ilgili bilgilerinin sunulduğu ortamlara göre dağılım

İl TELEKOM'da, konum bilgileri % 11,5 oranında koordinatlarla belirlenmesine karşılık, BB'nin, olduğu şehirlerdeki TELEKOM'da, hiç koordinat üretilmemektedir (Şekil 3.3 ve 3.4).

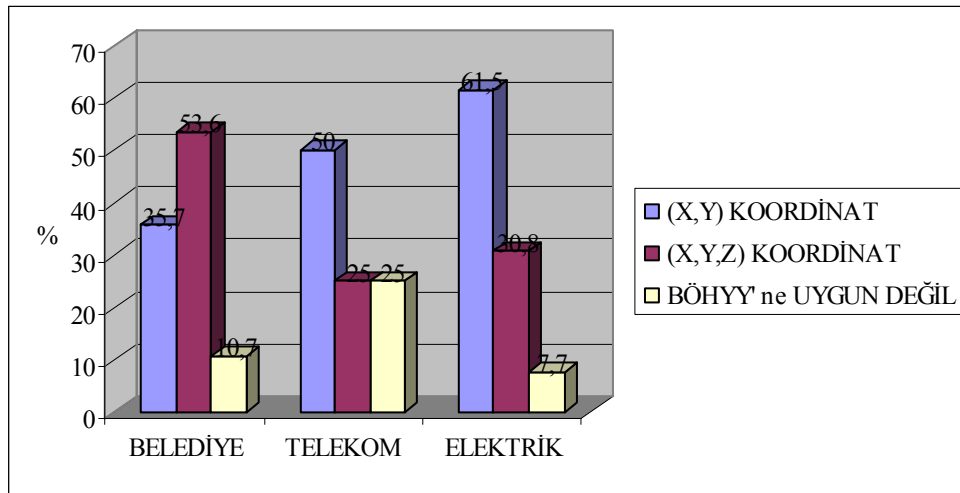


Şekil 3.4. TAT'nin konumlarıyla ilgili bilgilerinin sunulduğu ortamlara göre dağılım (BB)

Belediyeler, kent insanına uygarca yaşama olanağını sağlamakla görevli olan, konumsal bilgileri etkin olarak kullanan, veri işletilmesini yoğun olarak yaşayan ve ürettiği bilgileri kamuoyuyla paylaşmak durumunda olan kurumların başında gelmektedir (Geymen vd., 2004). Burada, belediyelerin ve büyükşehir belediyelerine bağlı BÜBESKİ'nin, TAT'nin koordinatlarla sunulan konum bilgilerini bulundurmada anket yapılan diğer TAİKUR'na göre daha fazla sahip olduğu anlaşılmaktadır.

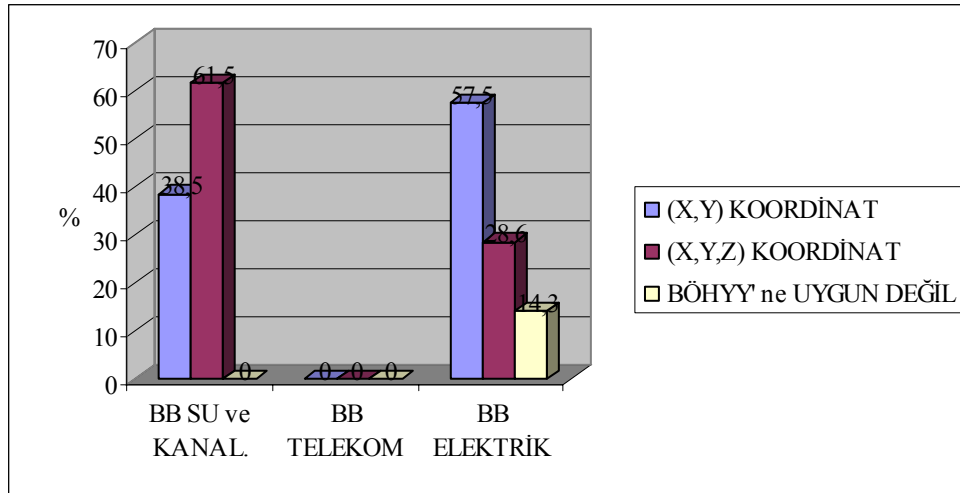
3.1.3. TAT'ne Ait Koordinatların Hassasiyeti

TAT'in konumlarıyla ilgili bilgilerden koordinat şeklinde sunulmuş olanların hassasiyeti hakkında sorulan soruya; Belediyelerin, % 53,6'si, TELEKOM İl Müdürlüklerinin % 25'i, Elektrik Dağıtım Müessese İl Müdürlüklerinin (EDMİM) ise, % 30,8'i, TAT'nin BÖHY'ne uygun üç boyutlu koordinatları olduğu yönünde cevap vermiştir. (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. TAT'ne ait koordinatların hassasiyeti

BÜBESKİ'nde TAT'in konumlarıyla ilgili bilgilerinin koordinat şeklinde olanların % 61,5'i, üç boyutlu olarak bulunmakta iken, BB'nin olduğu yerlerdeki Telekom İl Müdürlüklerinde ise, % 0'dır (Şekil 3.6).

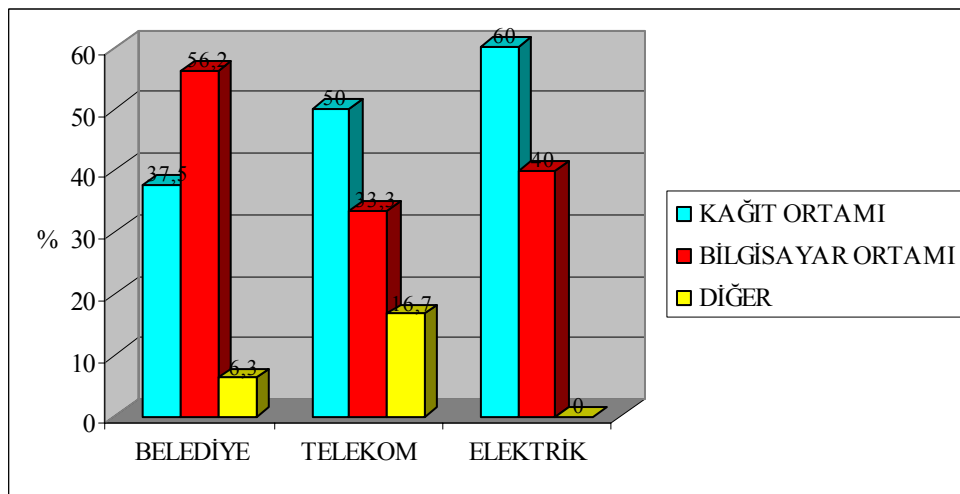


Şekil 3.6. TAT'ne ait koordinatların hassasiyeti (BB)

3.1.4. TAT' nin Koordinatlarının Bulunduğu Ortam

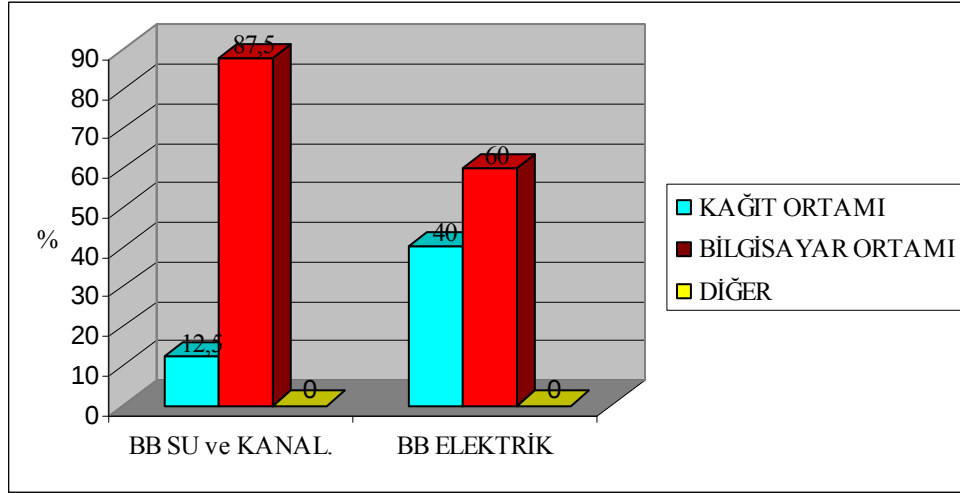
Gelişen teknolojiden yeterince yararlanılmadan üretilen bilgilerin güncelleştirilmesi kısa zamanda yapılamamaktadır. Bilgilerin klasik yollarla üretilerek gelişigüzel saklanmaları bu bilgilerin yeniden veri olarak kullanmasını zorlaştırmaktadır (Geymen, 2006). Bu durum TAT'ne ait konum bilgileri için de söz konusudur.

Nitekim, TAT'nin koordinatları, Belediyelerde % 56,2 oranında bilgisayar ortamında EDMİM'nde % 40, TELEKOM'da ise 33,3 oranında saklandığı tespit edilmiştir (Şekil 3.7). Görülüyor ki ilgili kurumlar bu iş için bilgisayar teknolojisinden yeterince yararlanmamaktadır. Kâğıt vd. saklama ortamları daha yaygın kullanılmaktadır.



Şekil 3.7. TAT' nin koordinatlarının bulunduğu ortam

Diğer taraftan BÜBESKİ’nde, TAT’ne ait koordinatların bilgisayar ortamında saklanma oranının % 87,5, BB’nin olduğu EDMİM’de ise, % 60 olarak belirlenmiştir (Şekil 3.8). Bu oranlar TELEKOM ve EDMİM’e göre çok daha yüksektir. Buna göre, belediye hizmetlerinde bilgisayardan daha fazla yararlanıldığı söylenebilir.

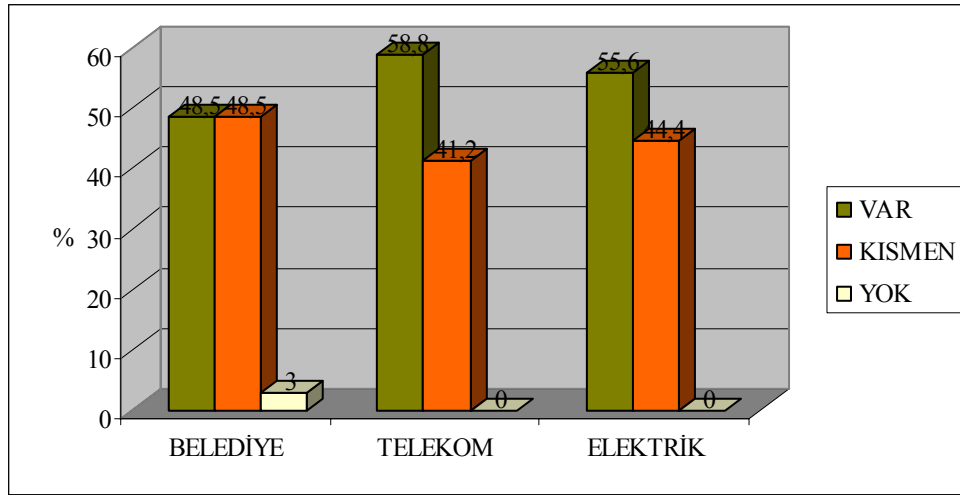


Şekil 3.8. TAT’ nin koordinatlarının bulunduğu ortam (BB)

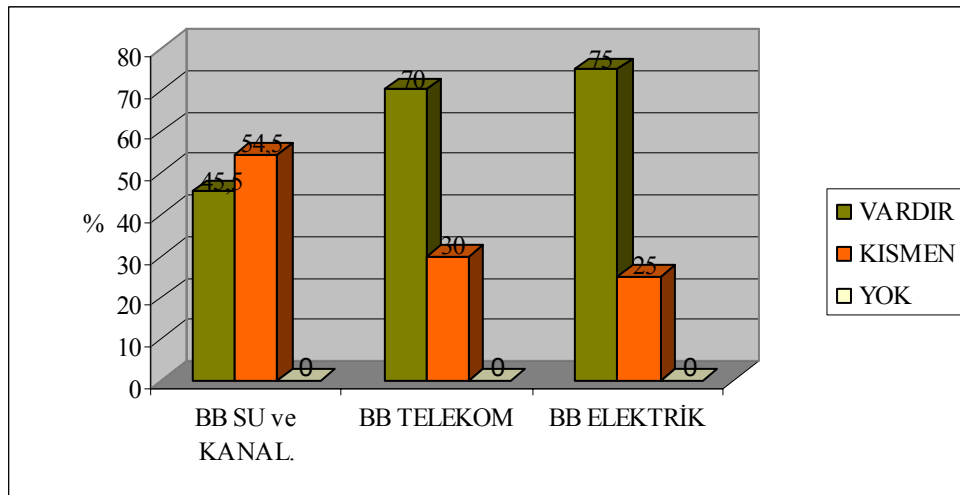
3.1.5. Harita ve Kroki Şeklinde Saklanan TAT’nin Konum Bilgilerinin Araziye Uygulanma İmkânları

Bu çalışma kapsamında yapılan ankete cevap veren TAİKUR’ın, TAT’yle ilgili olarak konumlarını belirten harita ve krokilerin araziye uygulama imkânının yaklaşık % 50 olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.9).

BB’lerinin olduğu yerlerdeki TAİKUR’larından, BÜBESKİ’nde, bu oran, % 45,5’dir (TELEKOM, % 70, EDMİM ise % 75)(Şekil 3.10).



Şekil 3.9. Harita ve kroki şeklinde saklanan TAT'nin konum bilgilerinin araziye uygulanma imkânları

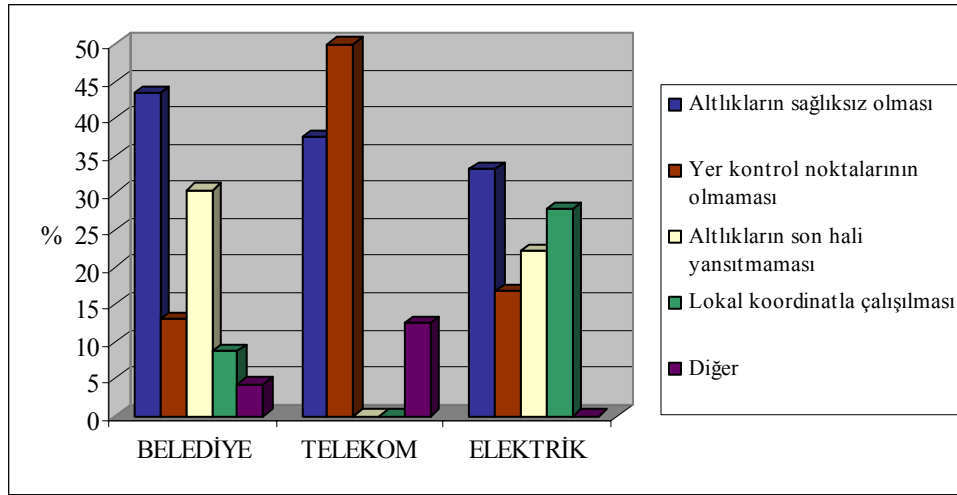


Şekil 3.10. Harita ve kroki şeklinde saklanan TAT'nin konum bilgilerinin araziye uygulanma imkânları (BB)

Burada, TAİKUR'da bulunan TAT'nin konum bilgilerini belirten altlıklarda sorun olduğu anlaşılmaktadır.

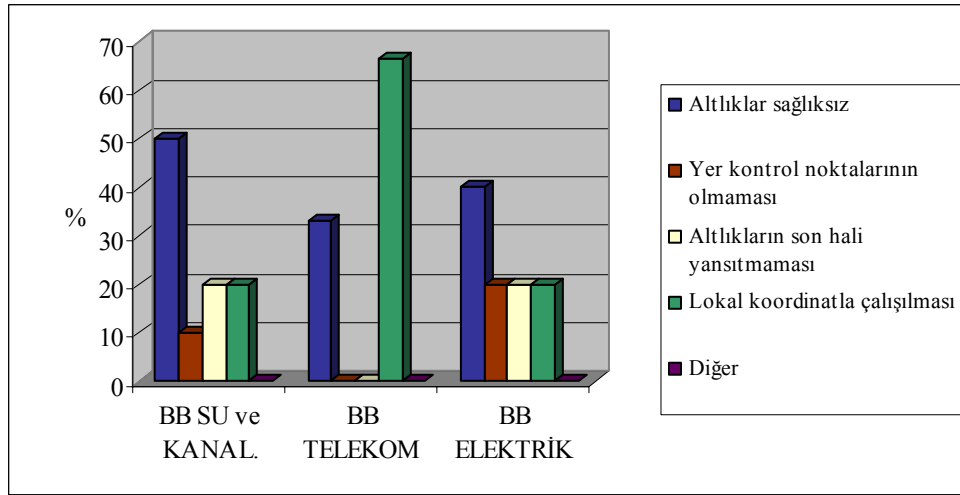
3.1.6. TAT'nin Konum Bilgilerinin Harita ve Kroki Şeklinde Sunulanların Araziye Uygulanamama Nedenlerine İlişkin Bilgiler

TAT'in konumlarını belirten harita ve krokilerin araziye uygulama imkânları ile ilgili sorulan soruya; Belediyeler, % 43,5 oranında altlıkların sağlıklısız olmasını ve % 30,4 altlıkların güncel olmaması nedeniyle uygulama imkânı bulunmadığını belirtmişlerdir (Şekil 3.11). TELEKOM, altlıkların sağlıklısız olmasını (% 37,5), yer kontrol noktalarının olmamasını (% 50) oranında uygulanamama nedeni olarak belirtmişlerdir. EDMİM'leri ise, altlıkların sağlıklısız olmasını % 33,3 oranında, lokal koordinatlarla çalışılmasını % 27,8 oranında uygulanamama sebebi olarak belirtmişlerdir.



Şekil 3.11. TAT'nin konum bilgilerinin harita ve kroki şeklinde sunulanların araziye uygulanamama nedenlerine ilişkin bilgiler

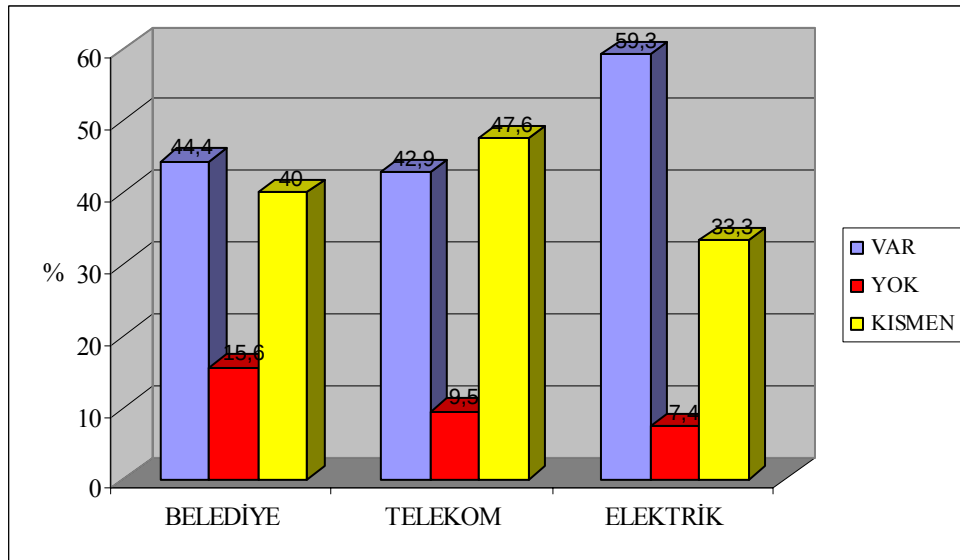
BB'lerinin olduğu yerlerdeki TAİKUR'nın TAT'nin konumlarını belirten harita ve krokilerin araziye uygulama imkânları ile ilgili sorulan soruya; altlıkların sağlıklısız olmasını BÜBESKİ, % 50 oranında, TELEKOM' da 33,3 oranında ve EDMİM % 40 oranında uygulanamama nedeni olarak belirtmişlerdir. Ayrıca altlıkların güncel olmaması ve lokal koordinatlarla çalışılması harita ve krokilerin araziye uygulanamama sebepleri olarak, öne çıktıkları görülmüştür (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. TAT'nin konum bilgilerinin harita ve kroki şeklinde sunularının araziye uygulanamama nedenlerine ilişkin bilgiler (BB)

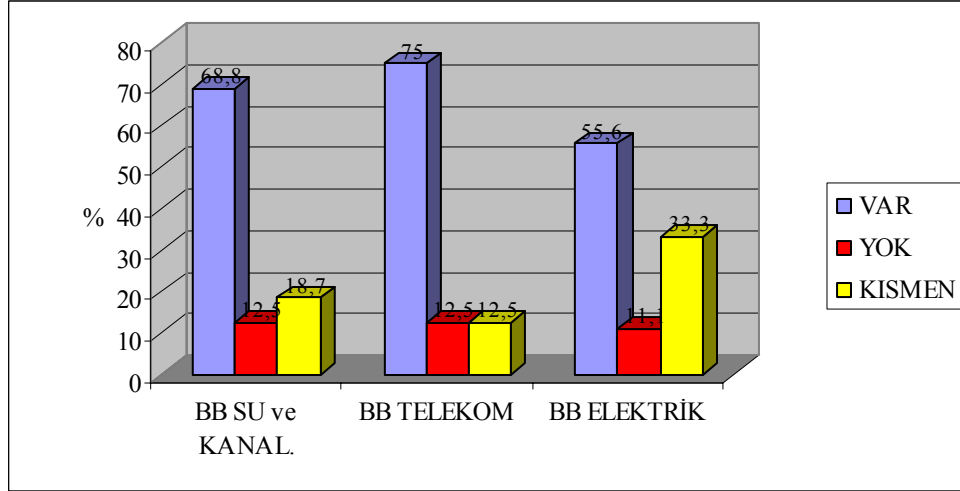
3.1.7. Konuma ve Haritaya Dayalı Olmadan Yapılan Altyapı Çalışmalarında Yaşanan Sorunların Durumu

Konuma ve haritaya dayalı olmadan yapılan altyapı çalışmalarında, Belediyeler % 15,6 oranında, TELEKOM, % 9,5 oranında, EDMİM ise, % 7,4 oranında sorun olmadığı yönünde cevap vermişlerdir (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Konuma ve haritaya dayalı olmadan yapılan altyapı çalışmalarında yaşanan sorunların durumu

BB'leri olan yerlerdeki konum bilgisi olmadan yapılan altyapı çalışmalarında BÜBESKİ'nde, TELEKOM'da % 12,5 ve EDMİM'nde 11,1 oranında sorun olmadığı görülmüştür (Şekil 3.14).

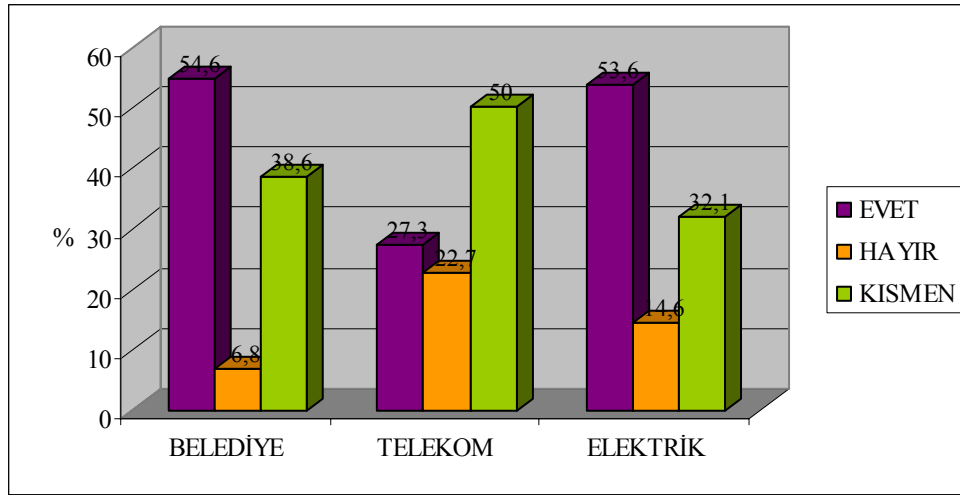


Şekil 3.14. Konuma ve haritaya dayalı olmadan yapılan altyapı çalışmalarında yaşanan sorunların durumu (BB)

Anket yapılan tüm TAİKUR'nın sağlıklı ve güncel konum bilgisi olmadan yaptıkları teknik altyapı çalışmalarında sorunlar olduğunu kabul ettikleri anlaşılmaktadır.

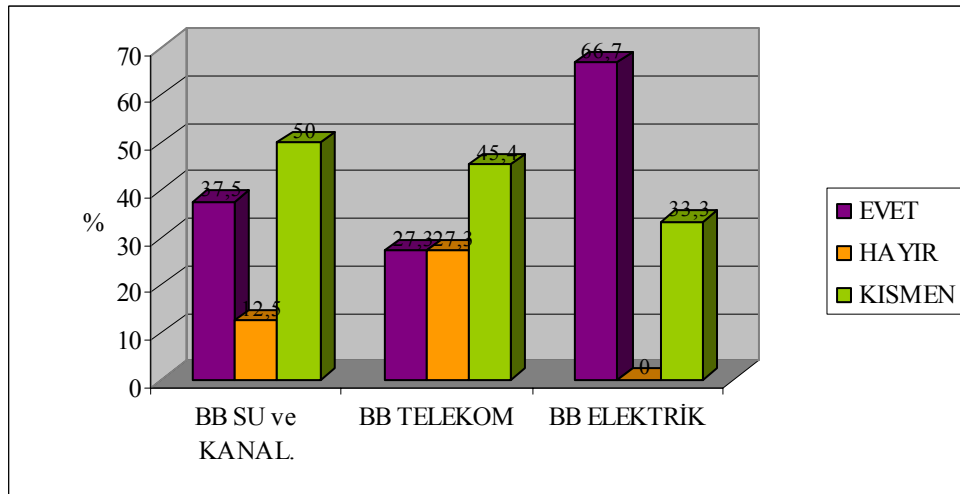
3.1.9. TAT'nin Planlama ve Yerleştirmesinde TSE'nin Standartlarına Uyulması

İnsanların yeryüzünden yararlanırken, çevreyle uyumlu nitelikli üretim ve tüketimin yapılması, bunun için belirli kurallara uyulması gerekmektedir. Mevcut imkânların daha iyi kullanılması, planlamanın daha iyi yapılması, altyapı tesislerinin birbirlerine zarar vermemesi, çevrenin korunması vb. nedenlere bağlı olarak Türk Standartları Enstitüsü (TSE), teknik altyapı tesislerinin planlanmasına ve yerleştirilmesine yönelik standartlar hazırlamıştır. Bu hazırlanan standartlara TAİKUR'nın uyulması ile ilgili soruya, Belediyelerde % 54,6, TELEKOM'da 27,3 ve EDMİM'nde ise, 53,6 oranında olumlu cevap verilmiştir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. TAT'ni planlarken ve yerleştirilirken TSE'nin standartlarına uyulması

BB'si olan yerlerde bulunan BÜBESKİ 37,5 oranında, TELEKOM % 27,3 ve EDMİM % 66,7 oranında standartlara uyulduğu görülmüştür (Şekil 3.16).

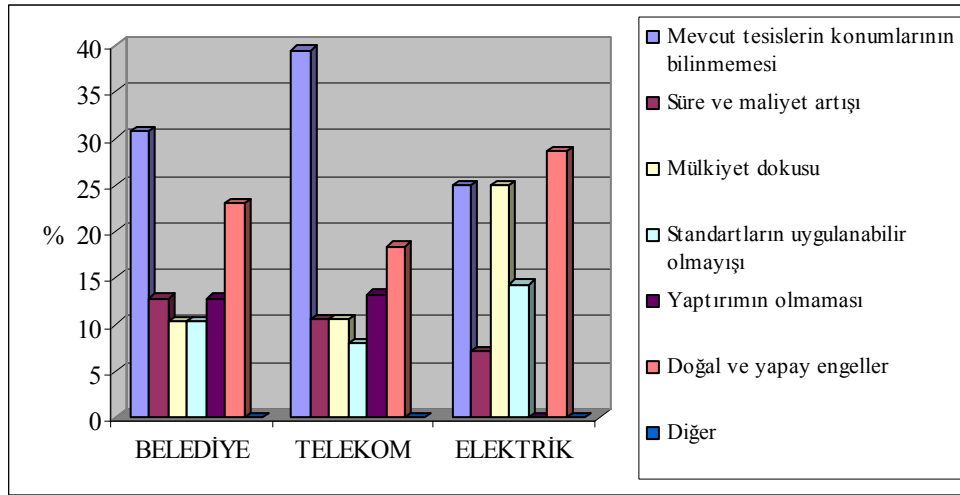


Şekil 3.16. TAT'ni planlarken ve yerleştirilirken TSE'nin standartlarına uyulması (BB)

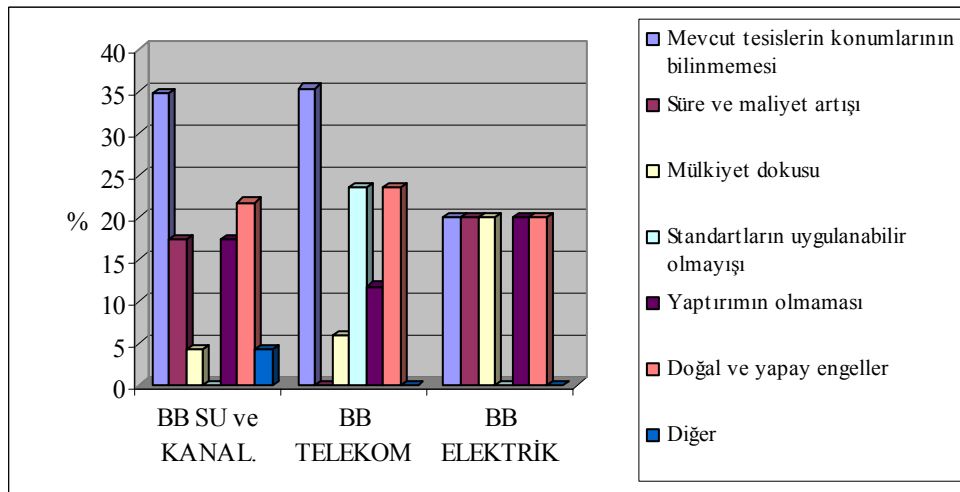
TAİKUR'nın, TSE'nin yayınlamış olduğu teknik altyapı tesislerinin planlanmasına ve yerleştirilmesine yönelik standartlara uyma konusunda çaba gösterdikleri anlaşılmaktadır. Ancak bu konuda daha epey mesafe alınması gerekmektedir.

3.1.10. TAT Çalışmalarında TSE Standartlarına Uyulamamasının Nedenlerine İlişkin Bilgiler

TSE'nün hazırlamış olduğu standartlara TAİKUR'nın uyamamasının nedenleri arasında başlıca mevcut tesislerin konumlarının bilinmemesi, doğal ve yapay engeller olarak öne çıktığı görülmektedir (Şekil 3.17 ve 3.18). Ayrıca yaptırım olmaması, süre ve maliyet artışı diğer nedenler olarak karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 3.17. TAT çalışmalarında TSE standartlarına uyulamamasının nedenlerine ilişkin bilgiler



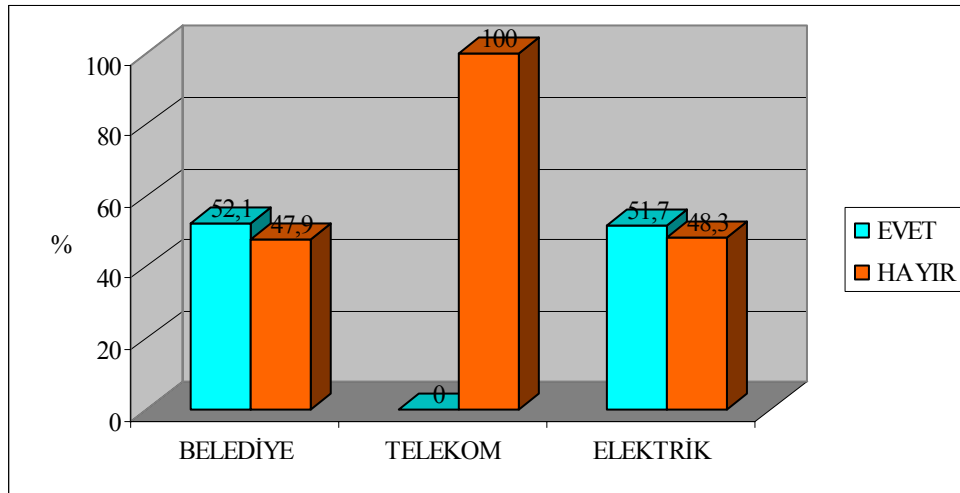
Şekil 3.18. TAT çalışmalarında TSE standartlarına uyulamamasının nedenlerine ilişkin bilgiler (BB)

Bu anket sonucuna göre, özellikle yeni yerleşime açılan yerlerde yapılacak olan TAT'nin planlanmasında ve yerleştirilmesinde bu standartlara ilk altyapı tesisinden başlamak üzere uyulması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Burada, ilk yapılacak tesisin standartlara uygun olarak yerleştirilmesi ve üç boyutlu konum bilgilerinin elde edilmesi sonradan yapılacak olan diğer tesisler açısından önem kazanmaktadır.

3.1.11. Yeni Yapılan veya Yenilenen TAT'nin 3B Konum Bilgilerinin Elde Edilmesi

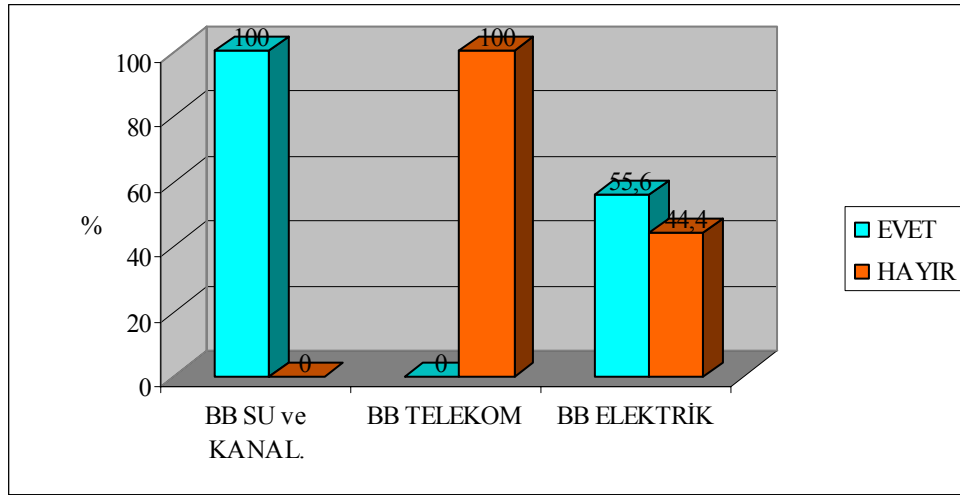
Kent yerleşim tesislerinin tüm maliyetinin yaklaşık % 30'unu oluşturan yeraltı tesislerinin yapımının titizlikle planlanmış ve projelendirilmiş olmasının yanında, bakım-onarım ve geliştirme gerektiğinde, kolayca her türlü riskten arındırılmış koşullar sağlanmış olarak aranması, bulunması ve kazı sırasındaki sıkıntıların ve maliyetin en az düzeyde tutulabilmesi için üç boyutlu konum bilgilerinin elde edilmesi gerekmektedir (Aysev, 1987).

TAİKUR'nın yaptıkları TAT'nin son halini gösterir 3B konum bilgilerinin elde edilmesine yönelik anket sorusuna; Belediyelerden % 52,1'i, EDMİM'nin 51,7'si, olumlu cevap vermişleridir. TELEKOM'da ise üç boyutlu konum bilgilerinin hiç üretilmediği yönünde görüş bildirilmiştir (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. Yeni yapılan veya yenilenen TAT'nin 3B konum bilgilerinin elde edilmesi

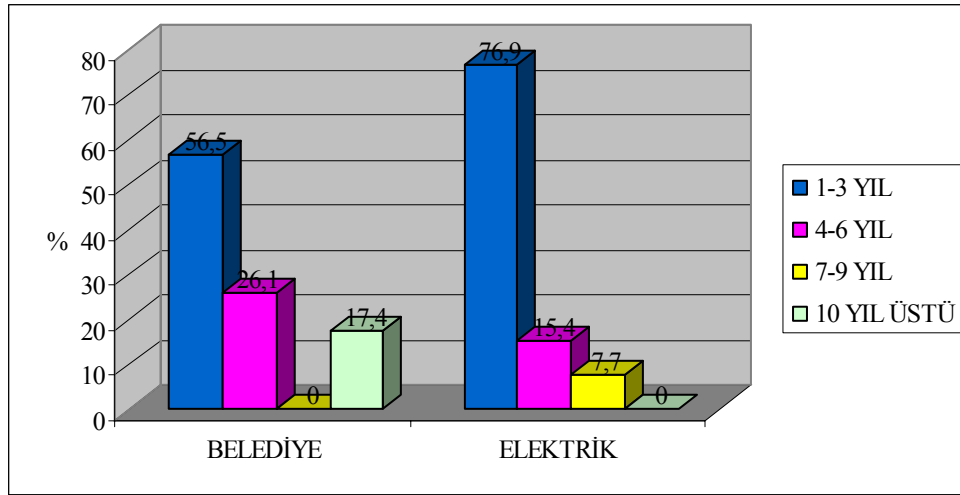
BB'leri olan yerlerdeki BÜBESKİ'nin % 100'ü, EDMİM'nin % 55,6'sı yaptıkları TAT'lerinin 3B konum bilgilerini elde ettikleri görülmektedir. TELEKOM'un ise, bu bilgileri hiç üretmediği anlaşılmaktadır (Şekil 3.20). Anket yapılan TAİKUR'nın, - BÜBESKİ hariç- yeni yapılan tesislerin 3B konum bilgilerinin elde edilmesinde ilerleme kaydedilmekle birlikte yetersizlikler olduğu görülmektedir. Özellikle TELEKOM'un, 3B konum bilgisi hiç elde etmemesi büyük sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 3.20. Yeni yapılan veya yenilenen TAT'nin 3B konum bilgilerinin elde edilmesi (BB)

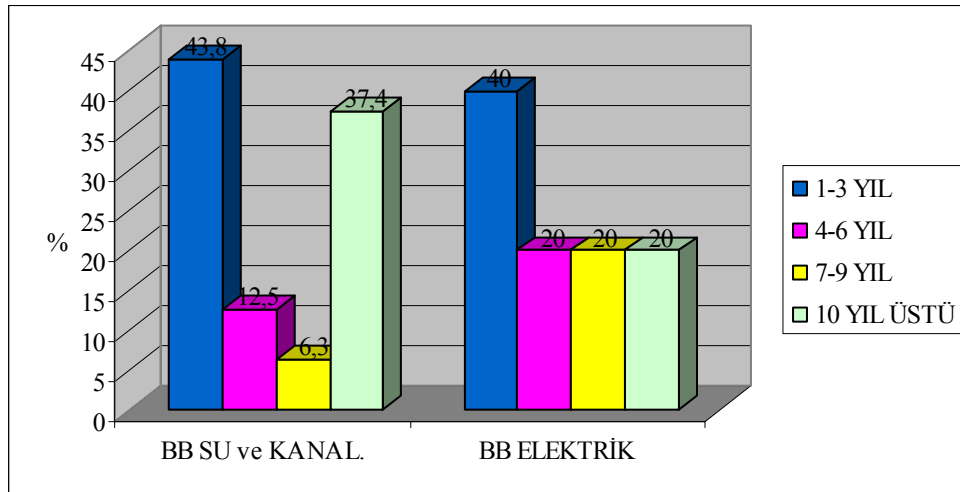
3.1.12. TAT'ne ait 3B Konum Bilgilerinin Ne Zamandan Beri Elde Edildiğine İlişkin Bilgiler

TAİKUR'ndan yaptıkları TAT'nin 3B konum bilgilerini ne zamandan beri elde ettiklerine yönelik sorulan soruya; Belediyelerden % 56,5'i 1-3 yıl, 26,1'i 4-6 yıl arasında, % 17,4'ü ise 10 yıl ve üzeri şeklinde cevap vermişlerdir. EDMİM'nin 76,9'u 1-3 yıl, % 15,4'ü 4-6 yıl arasında TAT'nin 3B konum bilgilerini elde ettikleri ifade edilebilir (Şekil 3.21). TAİKUR'nın yeni yaptıkları TAT'nin 3B konum bilgilerinin elde edilmesi yeni olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 3.21. TAT'ne ait 3B konum bilgilerinin ne zamandan beri elde edildiğine ilişkin bilgiler

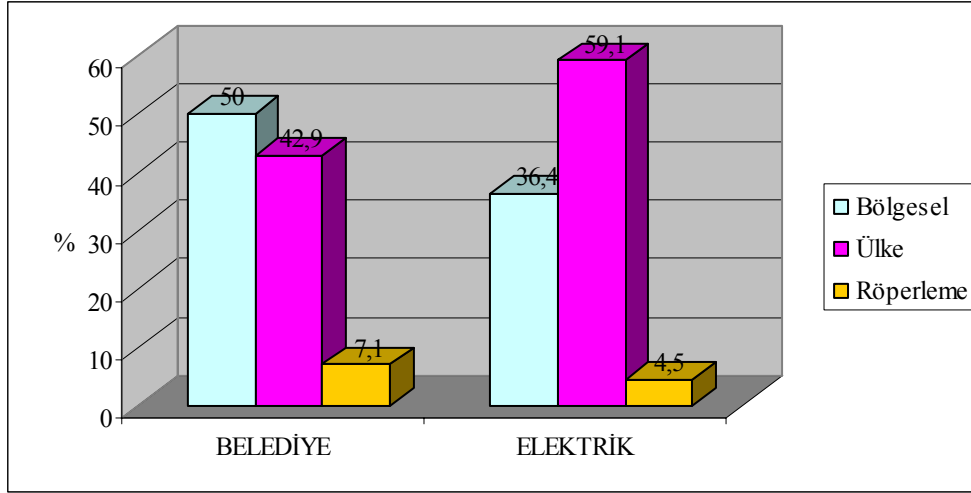
TAT'nin 3B konum bilgilerini, BÜBESKİ'nin % 43,8'i 1-3 yıl, % 37,4'ü 10 yıl ve üstü olarak elde ettikleri belirlenmiştir. EDMİM'nin ise, % 40'ı, 1-3 yıl, % 20'lik dilimler halinde ise, 4-6, 7-9, 10 yıl ve üstü olarak elde ettikleri görülmektedir (Şekil 3.22). BB'lerin olduğu şehirlerdeki TAİKUR'nın diğer şehirlerdekine göre daha uzun süredir TAT'nin 3B konum bilgilerini elde ettikleri anlaşılmaktadır.



Şekil 3.22. TAT'ne ait 3B konum bilgilerinin ne zamandan beri elde edildiğine ilişkin bilgiler (BB)

3.1.13. TAT'nin Konum Bilgilerinin Elde Edildiği Koordinat Sistemi

TAİKUR'nın, TAT'nin konum bilgilerini üretirken dayandırdıkları koordinat sistemleri hakkındaki sorulan soruya; Belediyelerin % 50'si bölgesel, % 42,9'u ülke koordinat sisteminde TAT'nin konum bilgilerini elde ettikleri yönünde görüş bildirmiştir. EDMİM'nden % 36,4'ü bölgesel, % 59,1'i ülke koordinat sisteminde TAT'nin konum bilgilerini elde ettikleri anlaşılmaktadır (Şekil 3.23).

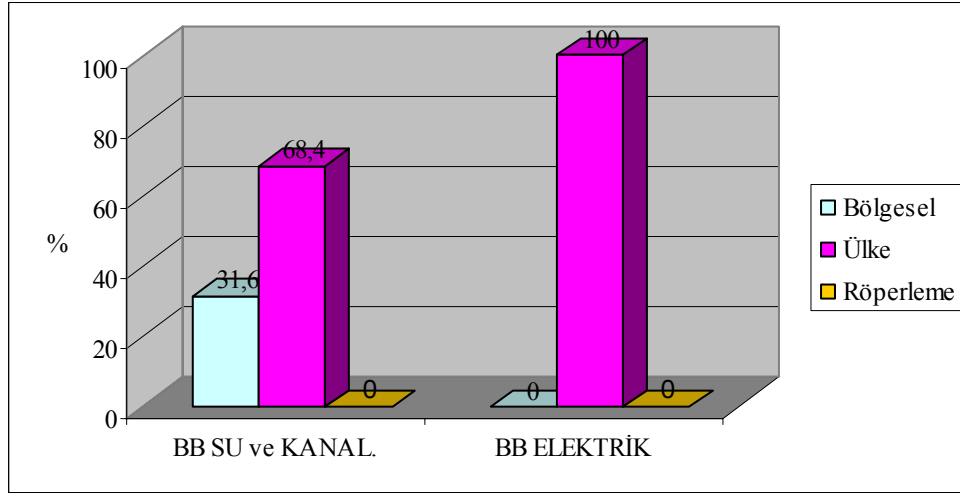


Şekil 3.23. TAT'nin konum bilgilerinin elde edildiği koordinat sistemi

BB olan şehirlerde bulunan, BÜBESKİ'nden % 31,6'sı bölgesel, % 68,4'ü ve EDMİM'nden % 100'u ülke koordinat sisteminde, TAT'nin konum bilgilerini elde ettikleri görülmektedir (Şekil 3.24).

Farklı zamanlarda ve değişik kurumlar tarafından lokal olarak üretilen TAT'ni gösteren haritalar, ülke koordinat sistemine dönüştürülürken, çoğu zaman ortak noktaların bulunmasında zorluklar yaşanmakta ve haritalar arasında uyumu zorlaştırmaktadır. Bundan dolayı noktaların konum duyarlılıkları etkilenmekte ve çeşitli sorunlara neden olabilmektedir (Kurşun, 1997).

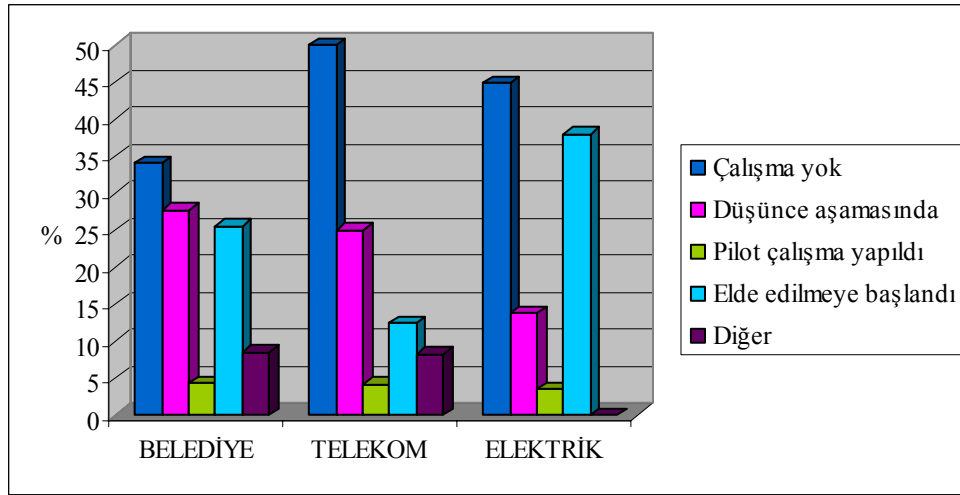
Bu sorunların yaşanmaması ve altyapı bilgi sistemine altlık olması için TAİKUR'nın, TAT'nin 3B konum bilgilerini özellikle bundan sonraki çalışmalarında Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği'ne (RG:15.07.2005/25876) göre elde edilmesi gereklidir.



Şekil 3.24. TAT'nin konum bilgilerinin elde edildiği koordinat sistemi (BB)

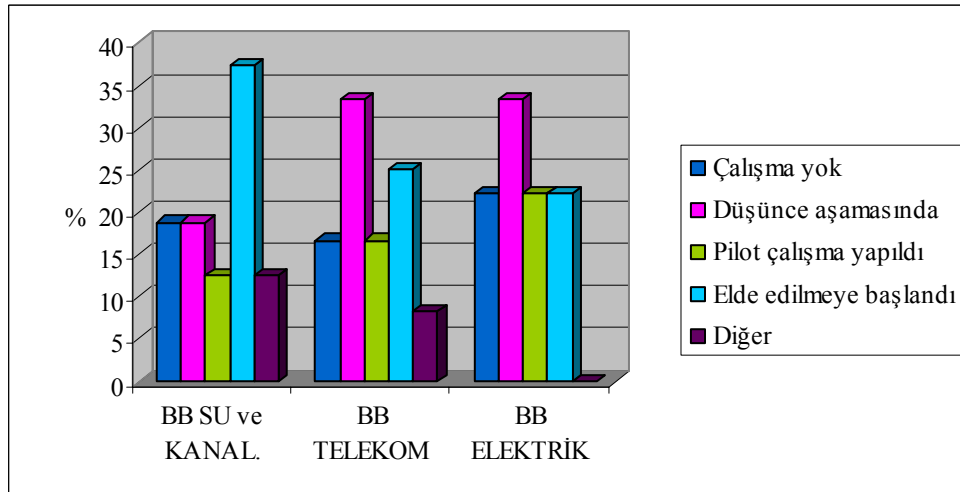
3.1.14. TAİKUR'nın Konumları Bilinmeyen TAT'nin Koordinat Bilgilerinin Elde Edilmesine Yönelik Çalışmalar

TAT'nin yapımının ve yaşatılmasının, şehir sakinlerinin ihtiyaçlarının karşılanması kadar, hizmetin devamlılığı açısından da önemi vardır. Bunu sağlamak için bu tesislerin konum bilgilerinin ve diğer özelliklerinin bilinmesi gerekir. Ancak farklı zamanlarda yapılan TAT'nin konum bilgilerinin çeşitli nedenlerle elde edilemediği bilinmektedir. Konumları bilinmeyen TAT'nin, koordinat bilgilerinin elde edilmesine yönelik anket sorusuna Belediyelerin % 34'ü, TELEKOM'un % 50'si, EDMİM'nin % 44,8'i çalışma olmadığı şeklinde görüş bildirmişlerdir. Belediyelerin % 25,5'i, TELEKOM'un % 12,5'i, EDMİM'nin % 37,9'u TAT'nin konum bilgilerini elde etmeye başladığı yönünde bilgi vermişlerdir (Şekil 3.25).



Şekil 3.25. TAİKUR'nın konumları bilinmeyen TAT'nin koordinat bilgilerinin elde edilmesine yönelik çalışmalar

BB'si bulunan şehirlerdeki BÜBESKİ'nin % 18,8'i, TELEKOM'un % 16,7'si, EDMİM'nin % 22,2'si, konumları bilinmeyen TAT'nin koordinatlarının elde edilmesine yönelik çalışma yapmadıklarını belirtmektedir. BÜBESKİ'nin % 37,4'ünde, TELEKOM'un % 25'inde, EDMİM'nin % 22,2'si ise, TAT'nin konum bilgilerinin elde edilmesine başlandığı yönünde görüş bildirmişlerdir (Şekil 3.26).

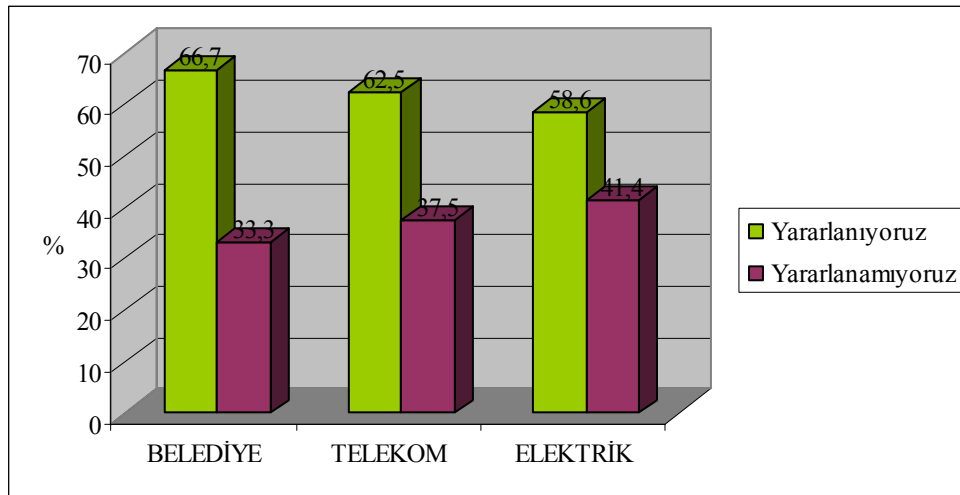


Şekil 3.26. TAİKUR'nın konumları bilinmeyen TAT'nin koordinat bilgilerinin elde edilmesine yönelik çalışmalar (BB)

TAİKUR'ndan, BÜBESKİ'nin haricinde, konumları bilinmeyen TAT'nin, koordinat bilgilerinin elde edilmesinde çalışmaların yeterli olmadığı anlaşılmaktadır.

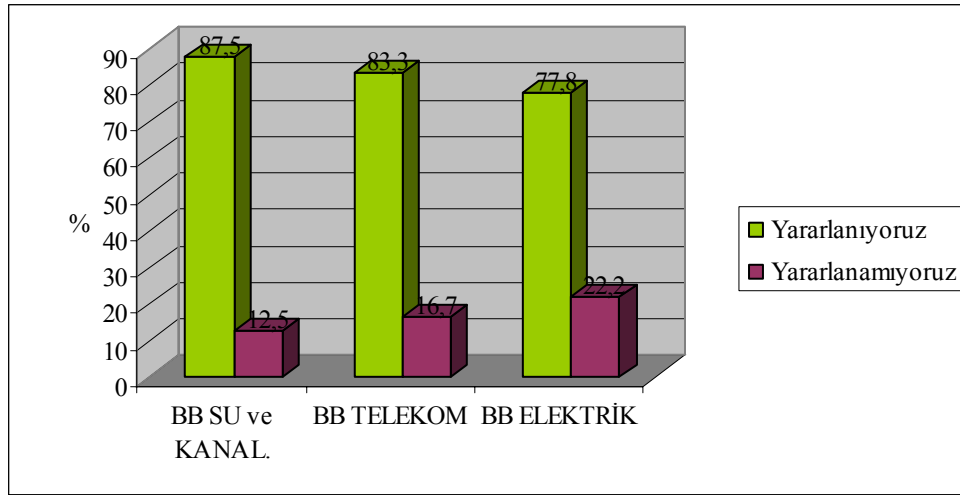
3.1.15. TAT'nin Bakım ve Onarımlarında Konum Bilgilerinden Yararlanılması

TAT zamanla kullanılan malzemenin ekonomik ömrünü tamamlayarak eskimesi veya çevresel şartlardan dolayı arızalanarak bakım, onarımlarına ve yenilenmelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bunların özellikle yeraltında bulunan TAT'ne arıza anında hızlı ulaşabilmek için sağlıklı ve güncel konum bilgilerinin bulunması gerekmektedir. TAİKUR'nın bakım ve onarımlarda TAT'nin yerlerinin tespitinde konum bilgilerinden yararlandıkları konusunda, Belediyelerin % 66,7'si, TELEKOM'un % 62,5'i, EDMİM'nin 58,6'sı olumlu görüş bildirmişlerdir (Şekil 3.27).



Şekil 3.27. TAT'nin bakım ve onarımlarında konum bilgilerinden yararlanma oranı

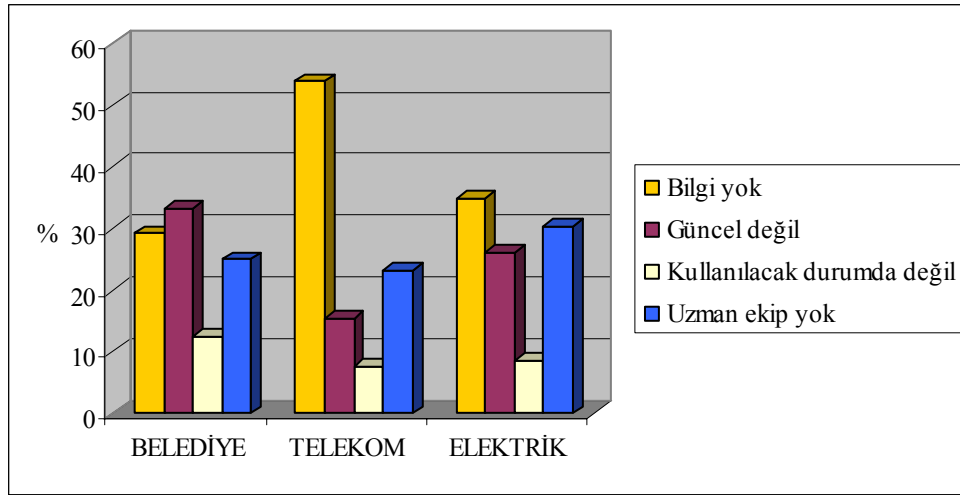
BB'si bulunan şehirlerde TAİKUR'nda bu soruya verilen olumlu cevabın daha yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 3.28).



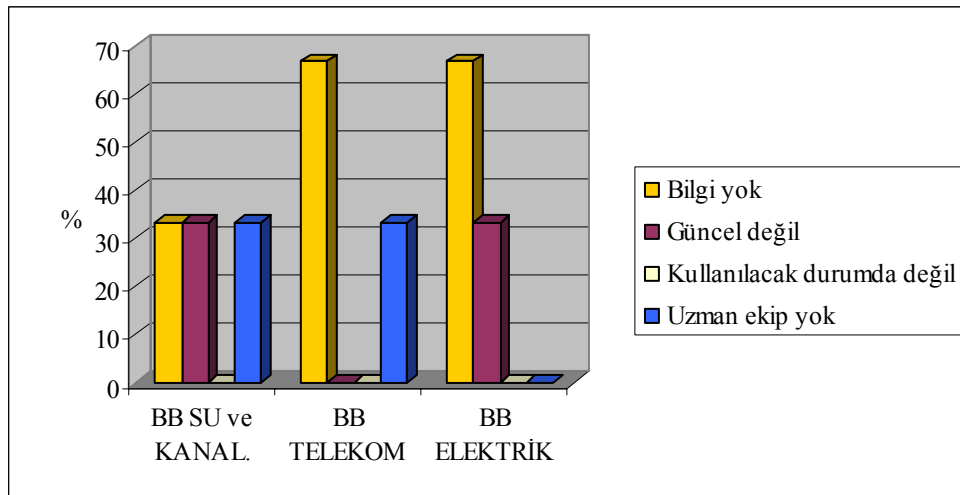
Şekil 3.28. TAT'nin bakım ve onarımlarında konum bilgilerinden yararlanma oranı (BB)

3.1.16. TAT'nin Bakım ve Onarımlarında Konum Bilgilerinden Yararlanılamamasının Nedenlerine İlişkin Bilgiler

Şehirlerde yaşayanlara kaliteli ve sürekli altyapı hizmeti verebilmek için TAT'ne özellikle arıza durumunda hızlı bir şekilde ulaşılması gerekmektedir. Bunun için tesisin yerini bilmek önem kazanmaktadır. Tesislerin yerleştirilip son halinin ölçülmesi (rölöve) ve teknik altyapı haritalarının oluşturulması ve devamlı güncellenmesi gereklidir. Ayrıca teknik altyapı çalışmaları disiplinler arası çalışma gerektirdiğinden, teknik altyapıyla ilgili yetişmiş haritacıların TAİKUR'nın ilgili birimlerde görev alması önemlidir. Anket sonucuna göre; TAİKUR'nın bakım ve onarımlarda konum bilgilerini kullanamamasının nedenleri arasında; konum bilgisinin yokluğu, güncel olmaması, uzman eleman eksikliği görülmektedir. Ayrıca TELEKOM'da tesislerle ilgili konum bilgisinin olmaması öne çıkan bir faktör olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 3.29 ve 3.30).



Şekil 3.29. TAT'nin bakım ve onarımlarında konum bilgilerinden yararlanılamamasının nedenlerine ilişkin bilgiler

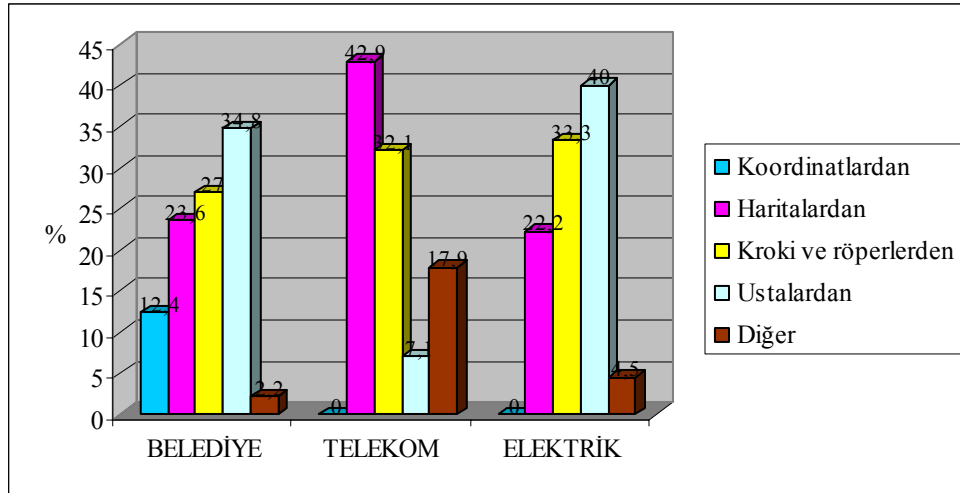


Şekil 3.30. TAT'nin bakım ve onarımlarında konum bilgilerinden yararlanılamamasının nedenlerine ilişkin bilgiler (BB)

Anketin sonucu, TAT'nin yapılışı sırasında konumlarının son halini gösterir haritaların hazırlanmaması ve daha sonra güncelliğinin sağlanamamasının bir göstergesini yansıtmaktadır.

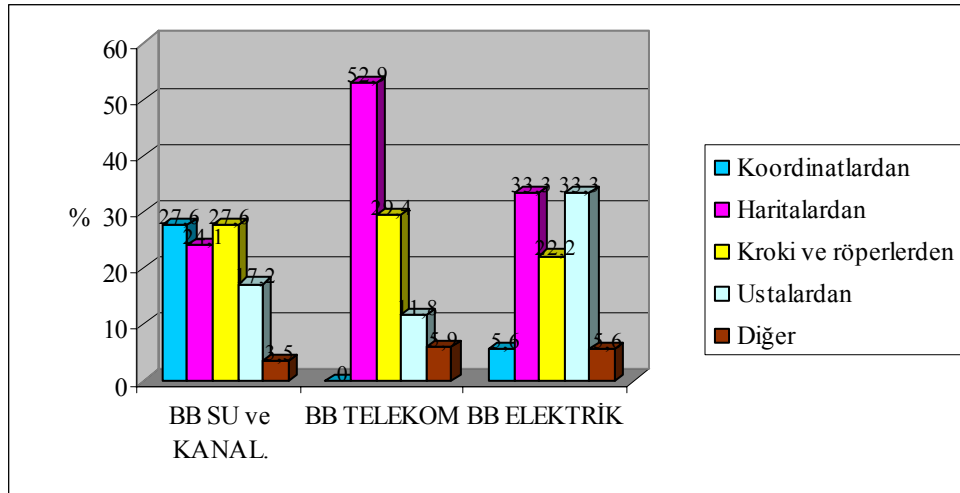
3.1.17. Bakım, Onarım ve Arızalarda TAT'ne Ulaşma Yöntemleri

TAİKUR sorumluluk sahasındaki bakım, onarım ve arızalarda TAT'ne, Belediyelerden % 12,4'ü koordinatlardan, % 23,6'sı haritalardan, % 27'si kroki ve röperlerden, % 34,8'i tesislerin inşaatı sırasında çalışmış ve yerini bilen kişilerden faydalanarak ulaştıkları anlaşılmıştır. TELEKOM'un % 42,9'u haritalardan, % 32,1'i kroki ve röperlerden yararlanarak TAT'nin yerleri bulurken, koordinatlardan hiç faydalanmadıkları görülmüştür. EDMİM'nin ise, % 22,2'si haritalardan, % 33,3'ü kroki ve röperlerden, % 40'ı ustalardan yararlanarak TAT'nin yerlerini belirlediği, koordinatlardan hiç faydalanmadıkları ifade edilmiştir (Şekil 3.31). İllerde bulunan TAİKUR'nın bakım ve onarım işlerinde tesislerin yerlerinin bulunmasında halen yüksek sayılabilecek bir oranda ustalardan yararlanılması sorun teşkil etmektedir.



Şekil 3.31. Bakım, onarım ve arızalarda TAT'ne ulaşma yöntemleri

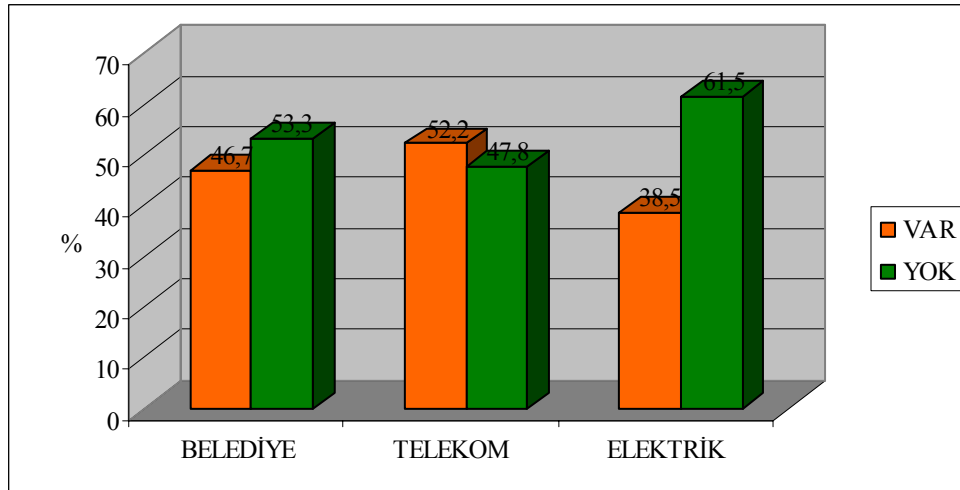
BB'lerinin bulunduğu şehirlerdeki TAT'ne, BÜBESKİ'nden % 27,6'sı koordinatların, kroki ve röperlerin, % 24,1'i haritaların, % 17,2'si ustaların desteğiyle ulaştıkları görülmüştür. TELEKOM'un % 52,9'u haritalardan, % 29,4'ü kroki ve röperlerden, % 11,8'i ustalardan faydalandıkları belirtilmiştir. TAT'ni bulmada, EDMİM'nin % 33,3'ü haritalardan ve ustalardan, % 22,2'si kroki ve röperlerden yararlandıkları anlaşılmıştır (Şekil 3.32).



Şekil 3.32. Bakım, onarım ve arızalarda TAT'ne ulaşma yöntemleri (BB)

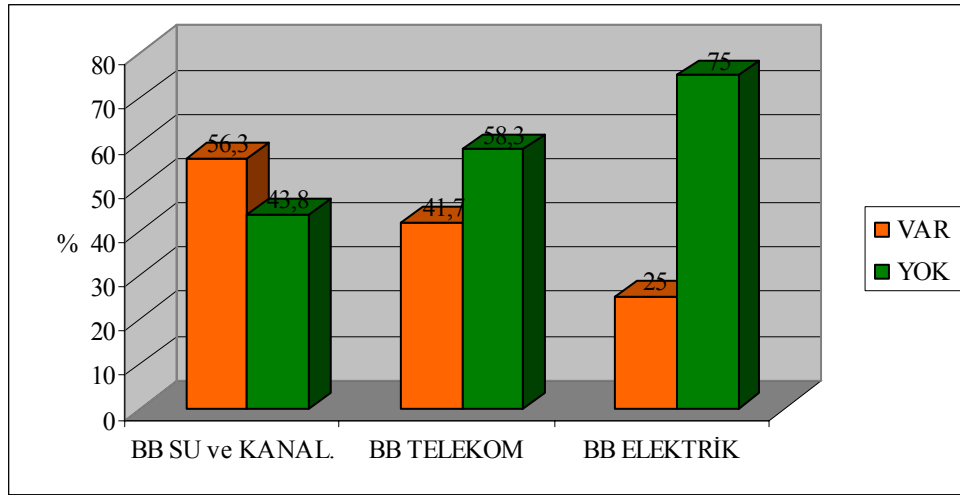
3.1.18. Yeraltı Hatlarının Yerüstü Röper İşaretlerinin Varlığına İlişkin Bilgiler

Yeraltında bulunan TAT'nin yerüstü röper işaretlerinin mevcudiyetine ilişkin anket sorusuna; Belediyelerin % 46,7'si, TELEKOM'un %52,2'si, EDMİM'nin % 38,5'i olumlu cevap vermişlerdir (Şekil 3.33).



Şekil 3.33. Yeraltı hatlarının yerüstü röper işaretlerinin varlığına ilişkin bilgiler

Yeraltında bulunan TAT'nin yerüstü röper işaretlerinin mevcudiyetine ilişkin anket sorusuna; BB'nin bulunduğu şehirlerdeki BÜBESKİ'nin % 56,3'ü, TELEKOM'un 41,7'si, EDMİM'nin 25'i olumlu görüş bildirmişlerdir (Şekil 3.34).

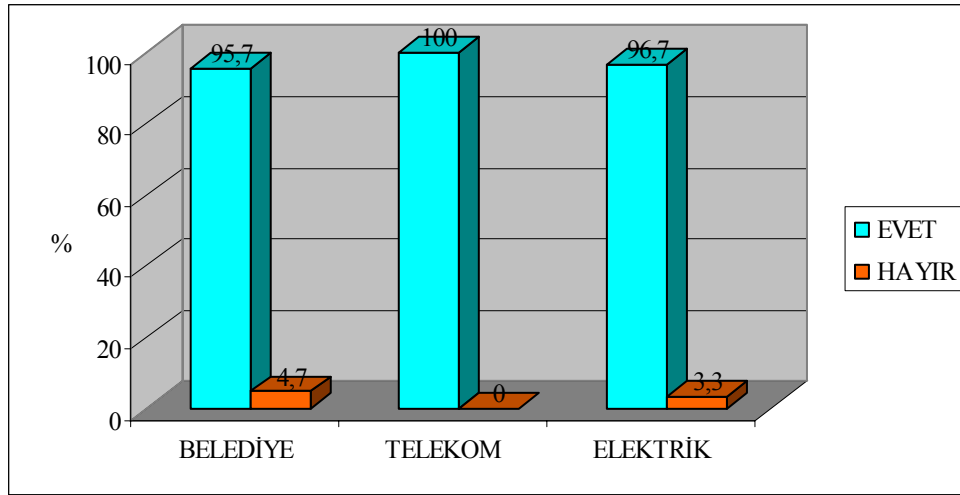


Şekil 3.34. Yeraltı hatlarının yerüstü röper işaretlerinin varlığına ilişkin bilgiler (BB)

TAT'nin yerüstü röper işaretlerinin mevcudiyeti, yeraltında bulunan tesislerin yerlerinin bilinmesi, arıza anında çabuk bulunması, diğer tesislere zarar verilmemesi ve can güvenliği bakımından önemlidir. Anket sonucuna göre; TAİKUR'nın, sorumlu oldukları TAT'nin yerüstü röper işaretlerinin mevcudiyeti konusunda özellikle EDMİM'nin yetersiz olduğu görülmektedir. Elektrik hatlarının yerlerinin belirsizliği, yapılacak olan çalışmalar sırasında insanların can ve mal güvenliğini yok edebilecek durumdadır. Bunun için; EDMİM'nin gereken çalışmaları yapması lazımdır.

3.1.19. Teknik Altyapı Çalışmalarının Ortak Birimin Koordinasyonunda Yürütülmesi

Ülkemizde 1984 yılında çıkarılan 3030 sayılı Büyükşehir Belediyeleri Yönetimi Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Kabulü Hakkında Kanun'a dayanılarak Büyükşehir Belediyeleri dâhilindeki altyapı hizmetlerinin koordinasyonunu sağlamak amacıyla Altyapı Koordinasyon Merkezleri (AYKOME) kurulmuştur (3030 md. 7). AYKOME'nin BB'nin haricindeki şehirlerde kurulması konusunda, bu şehirlerde bulunan TAİKUR'nın görüşlerine başvurulmuştur. TAİKUR'nın % 95'i, teknik altyapı çalışmalarının koordinasyon merkezince yürütülmesinde görüş birliği içerisinde olduklarını ifade etmişlerdir (Şekil 3.35).



Şekil 3.35. Teknik altyapı çalışmalarının ortak birimin koordinasyonunda yürütülmesi

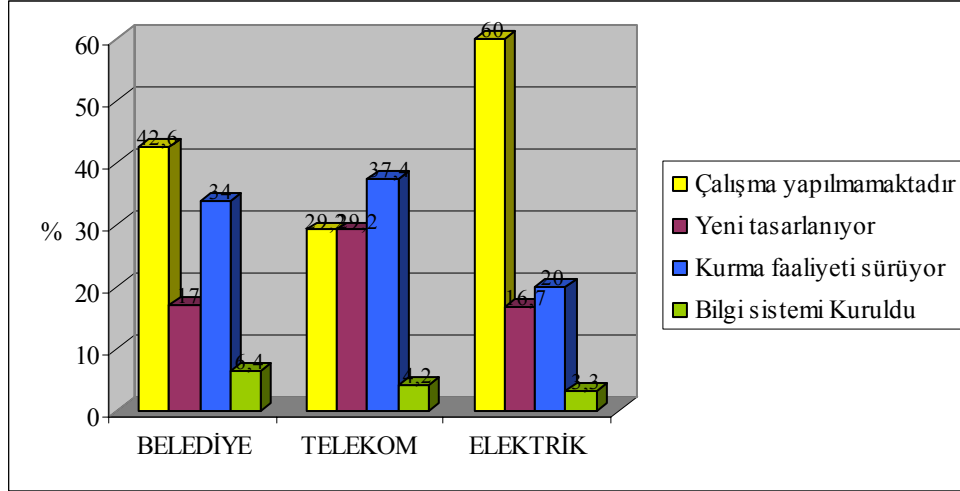
Bu oran, kentsel altyapı çalışmalarının koordinasyonu çalışmalarının yürütecek idari konusunda bir birime ihtiyaç olduğunun delilidir.

3.1.20. Teknik Altyapı Bilgi Sistemi (TALBİS) Kurulması Çalışmaları

Yerel yönetimler, kentlere daha nitelikli hizmet sunabilmek için; doğru ve hızla erişilebilen veri veya bilgiye ihtiyaç duyarlar. Ancak bu bilgiler; kentin yapısı gereği, farklı uzmanlık alanları içinde, sınırlı sayıda, dağınık ortamlarda bulunmaktadır. Söz konusu veriler, mevcut sistem içerisinde kâğıt, harita vb. ortamlarda saklanırlar. Bu yaklaşım verilerin toplanması, güncellenmesi, analizi ve sunulması için yeterli değildir. Bunun yanı sıra, bir kentin teknik alt ve üst yapısının denetim altında tutulması, ulaşım kontrolü, vergilerin sağlıklı toplanması ve kentsel sorunlara çözüm üretilmesi mevcut sistem olanaklarıyla pek mümkün değildir. Bu gerçekler, yerel yönetimlerin “bilgi yönetimi” ve “yönetim düzenekleri” oluşturma gereğini ortaya çıkartmış, kente sahip olabilmek için kendilerine has konumsal tabanlı bilgi sistemlerini oluşturmaya yöneltmiştir (Yomralıoğlu ve Çete, 2002).

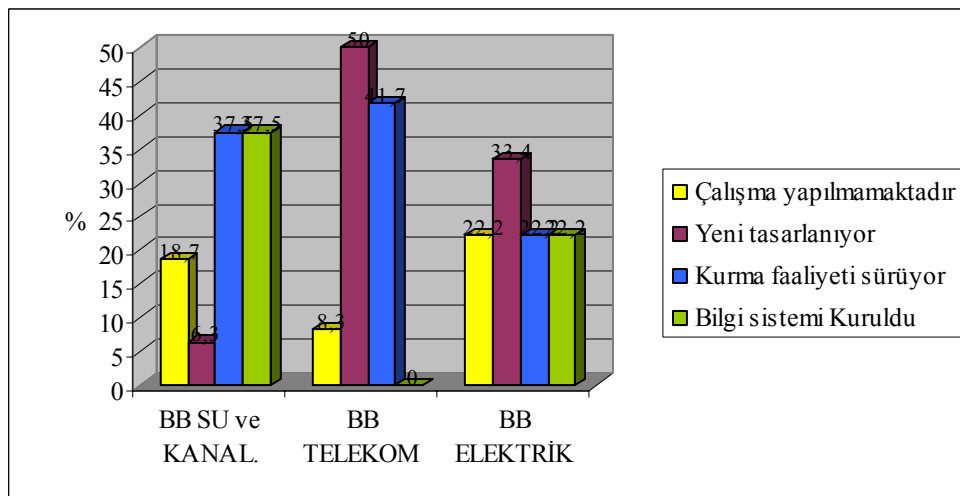
TAİKUR’nın teknik altyapı bilgi sistemi kurulması konusunda Belediyelerin % 42,6’sı çalışma yapılmadığı, % 34’ü bilgi sistemi kurma faaliyetlerinin sürdüğü, % 6,4’ü sistemin kurulduğu yönünde cevap vermişlerdir. TELEKOM’un % 29,2’si çalışma yapılmadığı, % 37,4’ü bilgi sistemi kurma faaliyetlerinin sürdüğü, % 4,2’si sistemin

kurulduğu bilgisini vermişlerdir. EDMİM'nin % 60'ında çalışma yapılmadığı, % 20'sinde bilgi sistemi kurma faaliyetlerinin sürdüğü, % 3,3'ünde sistemin kurulduğu belirtilmiştir (Şekil 3.36).



Şekil 3.36. Teknik altyapı bilgi sistemi (TALBİS) kurulması çalışmaları

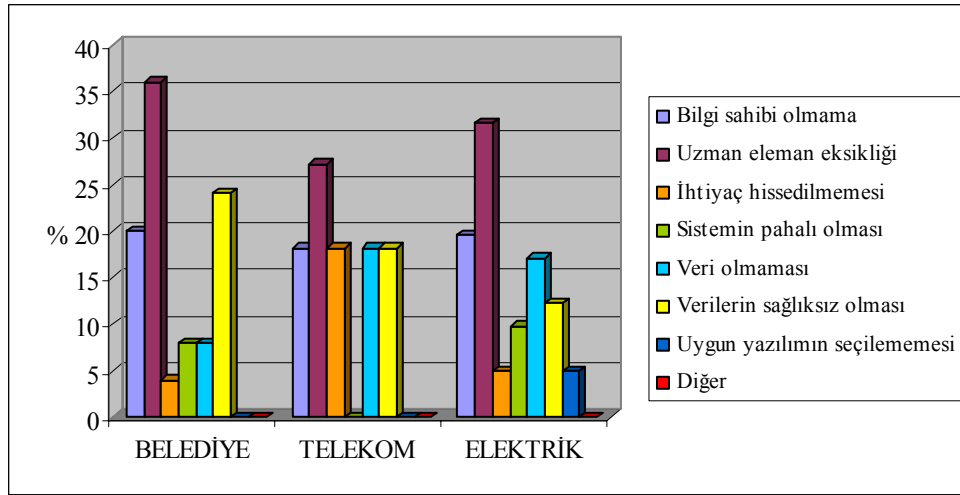
BB'lerin bulunduğu şehirlerdeki TAİKUR'nın, TALBİS kurulması çalışmalarında diğer şehirlere nazaran daha gayretli oldukları görülmekle birlikte çalışmaların yetersiz olduğu da anlaşılmaktadır (Şekil 3.37).



Şekil 3.37. Teknik altyapı bilgi sistemi (TALBİS) kurulması çalışmaları (BB)

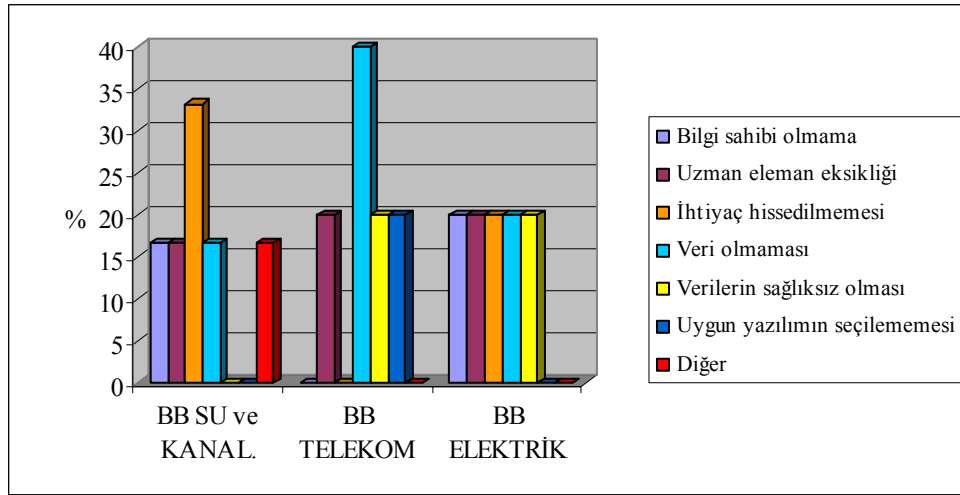
3.1.21. Teknik Altyapı Bilgi Sistemi (TALBİS) Kurulamayışının Nedenlerine İlişkin Değerlendirmeler

TAİKUR’nda, TALBİS kurulamamasının nedenleri arasında Belediyelerde % 20 oranında bilgi sahibi olunmaması, % 36 oranında uzman eleman eksikliği, % 24 oranında verilerin sağlıklı olması öne çıkmaktadır. TELEKOM’da, % 27,2 oranında uzman eleman eksikliği öne çıkarken, anket formunda sunulan diğer seçeneklere yaklaşık eşit oranlarda cevap verildiği görülmüştür. EDMİM’nin % 19,5’i bilgi sahibi olunmamasını, % 31,6’sı uzman eleman eksikliğini, % 17,1’i veri olmamasını, % 12,2’si verilerin sağlıklı olmasını TALBİS kurulamamasının başlıca nedenleri arasında göstermişlerdir (Şekil 3.38).



Şekil 3.38. Teknik altyapı bilgi sistemi (TALBİS) kurulamayışının nedenlerine ilişkin değerlendirmeler

BB’nin bulunduğu şehirlerdeki TAİKUR’ndan, BÜBESKİ’nin % 33,2 ‘si TALBİS kurulamamasının nedenleri arasında ilginç bir şekilde ihtiyacın hissedilmemesi öne çıkarken, soruda yer alan diğer nedenler yaklaşık eşit oranda gösterilmektedir. TELEKOM’da veri olmaması % 40 oranında öne çıkarken diğer sebeplerin eşit oranda değerlendirildiği görülmektedir. EDMİM’nde ise, teknik altyapı bilgi sistemi kurulmamasının nedenlerine ilişkin seçeneklere eşit oranlarda cevap verildiği anlaşılmaktadır (Şekil 3.39).



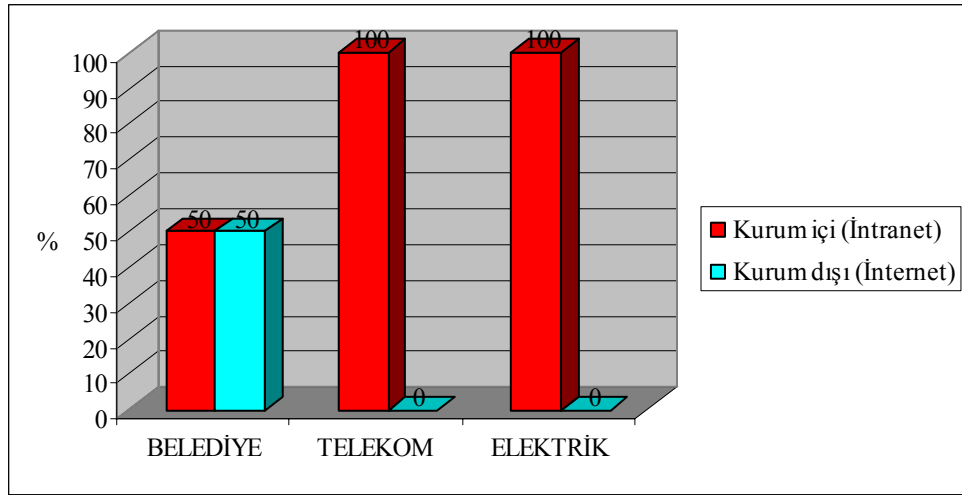
Şekil 3.39. Teknik altyapı bilgi sistemi (TALBİS) kurulamayışının nedenlerine ilişkin değerlendirmeler (BB)

Anket sonucuna göre; TAİKUR’nda, TALBİS kurulamamasının nedenleri olarak genelde altyapı bilgi sisteminin getireceği faydalar, hususunda yönetim kademesinde olanların yeterince bilgi sahibi olmamaları ve TALBİS kurulmasında önemli yeri bulunan konumsal bilginin eksikliğini öne çıkardıkları görülmektedir. Ayrıca, TALBİS’in kurulmasında ve kullanılmasında rol alacak uzman eleman eksikliği de önemli bir neden olarak öne çıkmaktadır. TELEKOM’ da tesislerin sağlıklı ve güncel konumsal bilgilerinin olmaması burada da görülmektedir.

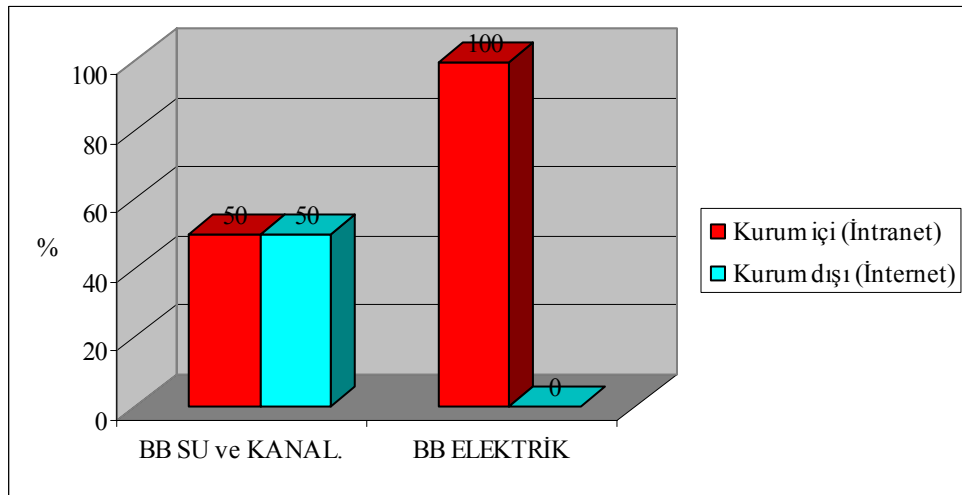
Burada, TAİKUR, TALBİS kurulması çalışmalarında işin başlangıcında oldukları görülmektedir. Yeni 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu (23.07.2004/25531) ve 5393 sayılı Belediye Kanunu (RG: 13.07.2005/25874) ile bütün belediyelerin görev ve yetkileri arasında kent bilgi sistemlerini kurma sayılmıştır. Bu nedenle, belediyeler öncülük yaparak diğer TAİKUR’nın da altyapı bilgi sistemi kurulması yönünde çabalarının artarak devam etmesi gerekmektedir.

3.1.22. Kurulan TALBİS’nin Hizmet Verdiği Alanlar

TALBİS kurulan TAİKUR’ndan, sistemin Belediyelerin ve BÜBESKİ’nin % 50’sinde kurum içi (intranet), % 50’sinde kurum dışı (internet) hizmet verdiği görülmektedir (Şekil 3.40 ve 3.41).



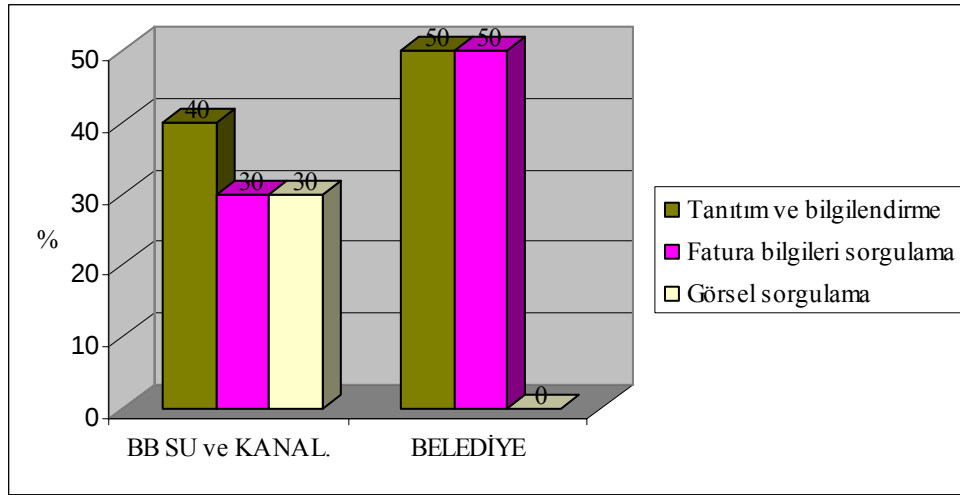
Şekil 3.40. Kurulan TALBİS'nin hizmet verdiği alanlar



Şekil 3.41. Kurulan TALBİS'nin hizmet verdiği alanlar (BB)

3.1.23. Kurulan TALBİS'nin İnternet Ortamında Verdiği Hizmetler

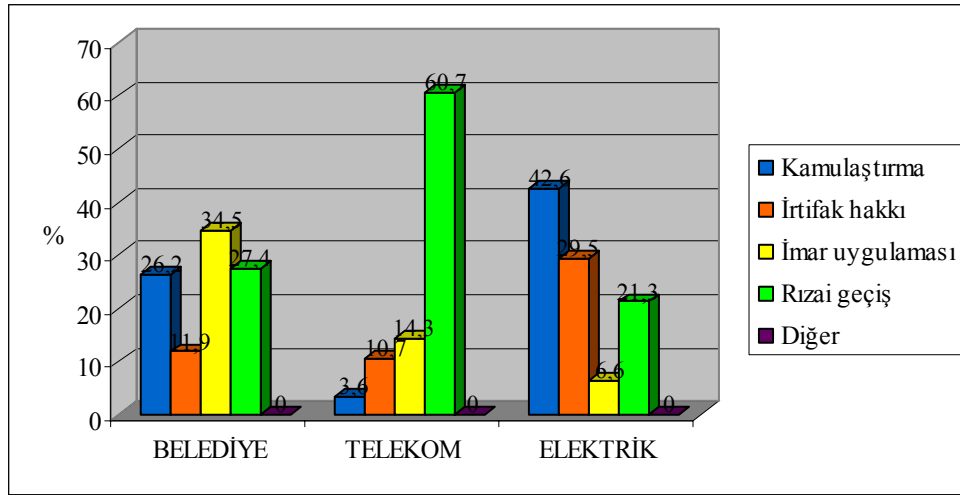
TAİKUR'nda, kurulan TALBİS'in internet ortamında da hizmet verildiğini belirtenlerin içerisinde sistemin, Belediyelerden % 50'sinin tanıtım ve bilgilendirme, % 50'sinin fatura bilgilerini sorgulama şeklinde özellikleri olduğu görülmektedir. Bu durumun, BÜBESKİ'lerinde % 40 oranında tanıtım ve bilgilendirme, % 30 oranında fatura bilgileri sorgulama, % 30 oranında görsel sorgulama şeklinde olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 3.42).



Şekil 3.42. Belediyelerde kurulan TALBİS'nin internet ortamında verdiği hizmetler

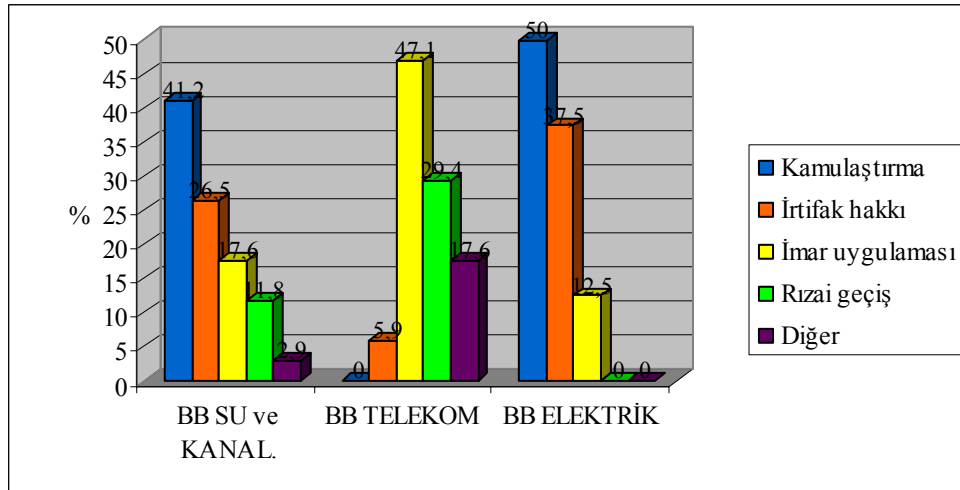
3.1.24. TAT'nin Yapımında Karşılaşılan Mülkiyet Problemlerini Çözme Yöntemleri

Altyapı tesisleri; mülkiyet deseni farklılık gösteren kamuya açık yerlerden, kamu arazilerinden, diğer Hazine arazilerinden, özel ve tüzel kişilerin mülkiyetindeki yerlerden geçirilmektedir. Teknik altyapı tesislerinin bu arazilerden geçirilmesinde çeşitli mülkiyet sorunları yaşanmaktadır. TAİKUR bu sorunları farklı yöntemlerle çözmektedir. Belediyeler, karşılaştıkları mülkiyet sorunlarını % 26,2 oranında kamulaştırma, % 11,9 oranında irtifak hakkı, % 34,5 oranında imar uygulaması, % 27,4 oranında rizai geçiş yöntemiyle çözdükleri tespit edilmiştir. TELEKOM'un, yaptığı çalışmalarda mülkiyet sorununun çözümünde 406 sayılı Telgraf ve Telefon Kanunu'nun (RG:21.2.1924/59) 13. ve 14. maddeleri gereğince kullanılan yöntem anket sonucunu doğrular niteliktedir (Şekil 3.43). EDMİM'nin mülkiyet sorunlarının çözümünde % 42,6 oranıyla kamulaştırma öne çıkarken, diğer yöntemlerin de kullanıldığı görülmektedir.



Şekil 3.43. TAT'nin yapımında karşılaşılan mülkiyet problemlerini çözme yöntemleri

TAT'nin yapımında karşılaşılan mülkiyet sorunlarını çözmede, BÜBESKİ'nin % 41,2'si kamulaştırma, % 26,5'i irtifak hakkı yöntemini uygularken, diğer yöntemler de bunları izlemektedir. EDMİM'nin % 50'si kamulaştırmayı, % 37,5'i irtifak hakkını, % 12,5'i imar uygulamasını tercih etmektedir. TELEKOM'da imar uygulaması % 47,1 oranında en çok tercih edilen yöntem olup, bu beklenenin aksine bir durumdur (Şekil 3.44). Zira bu kurumda rızai geçiş yönteminin daha çok uygulanacağı beklenirdi.



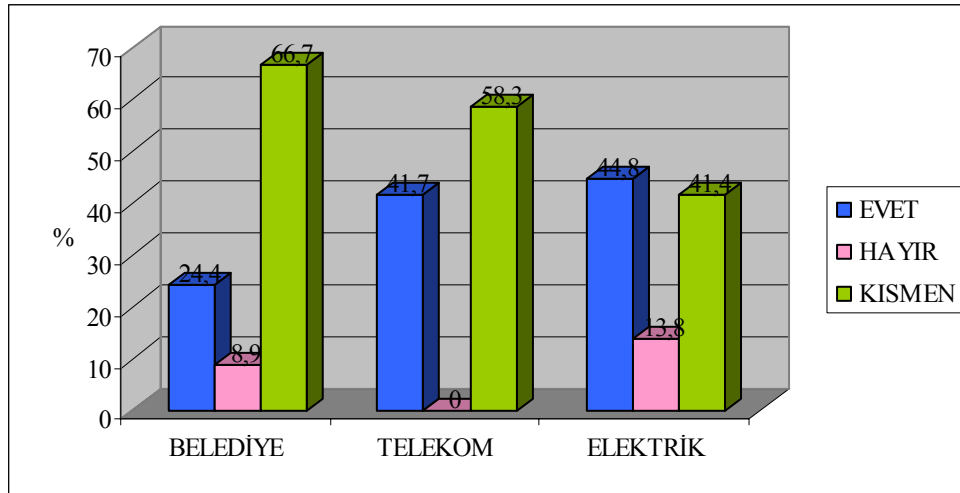
Şekil 3.44. TAT'nin yapımında karşılaşılan mülkiyet problemlerini çözme yöntemleri (BB)

Anket sonucuna göre; TAİKUR'nın, TAT'nin yapımında karşılaşılan mülkiyet sorunlarının çözümünde bilinen yöntemlere başvurdıkları anlaşılmaktadır. Taşınmaz sahibinin izni alınarak yapılan rızai geçiş yönteminin ileride sorunlara yol açmaması için diğer yöntemlerin tercih edilmesi yerinde olacaktır.

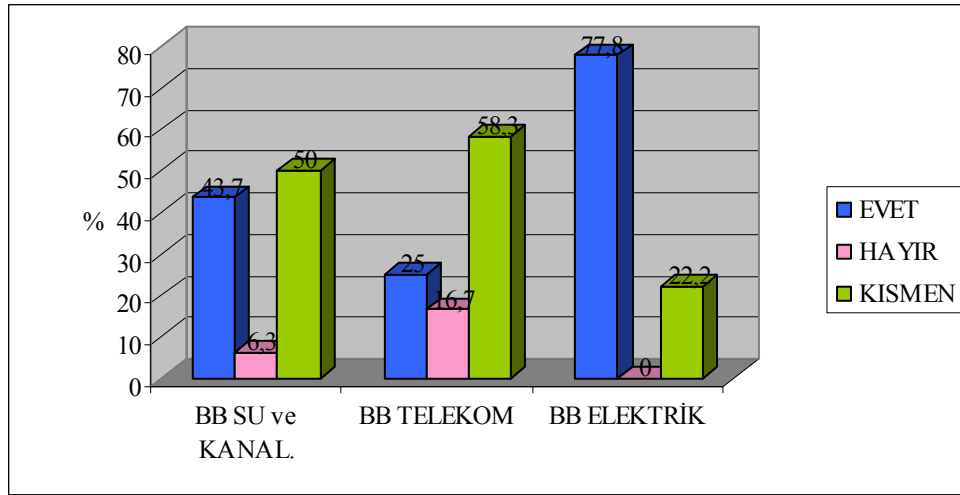
3.1.25. TAT'in Yapımında, Mülkiyetten Kaynaklanan Problemlerin Çalışmalara Etkisi

4734 sayılı Kamu İhale Kanunu'nun (RG: 22.1.2002/24648) 62/c gereğince yapım ihalesine çıkılmadan önce arsa temin edilmesi, mülkiyet, kamulaştırma ve gerekli hallerde imar işlemleri tamamlanması ve uygulama projelerinin yapılması gerekmektedir.

TAİKUR'nın, TAT planlamasında ve uygulanmasında arazinin mülkiyet yapısından kaynaklanan hukuki, malî ve zamansal sorunlar olduğu konusunda görüş birliği içinde oldukları görülmektedir (Şekil 3.45 ve 3.46). Bu sorunlar çalışmaları engellemekte veya geçiktirmektedir.



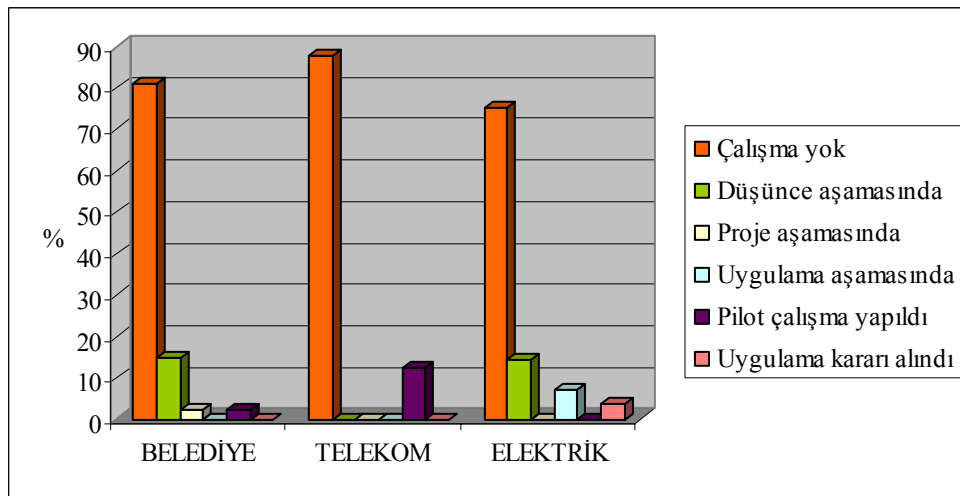
Şekil 3.45. TAT'nin yapımında, mülkiyetten kaynaklanan problemlerin çalışmalara olumsuz etkisi



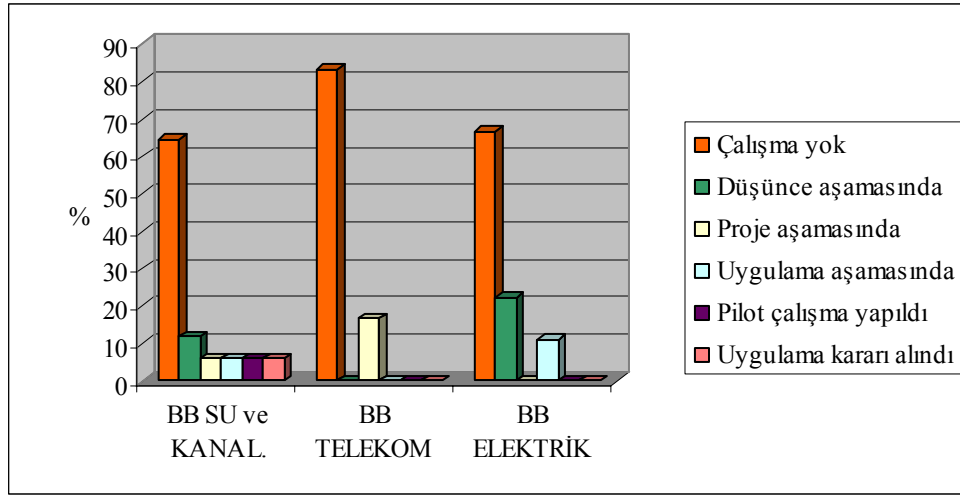
Şekil 3.46. TAT'nin yapımında, mülkiyetten kaynaklanan problemlerin çalışmalara olumsuz etkisi (BB)

3.1.26. TAT'nin Galeri İçerisine Alınmasıyla İlgili Çalışmalar

Ülkemizde TAT'nin ortak bir mekân olarak galeri sistemi içerisine alınması düşüncesi devamlı olmakla birlikte, bu konuda yol katedildiği söylenemez. Anket sonuçları da bunu doğrular niteliktedir (Şekil 3.47 ve 3.48). Galeri yapılamayışında, galerilerin ilk yapım maliyetlerinin yüksek oluşu, bütün TAT'ni içerisine alan standartlara uygun galerilerin yapımı için gerekli arazinin her yerde bulunamaması ve inşaatının zorluğu, yönetilmesi gibi nedenler etken olabilmektedir.



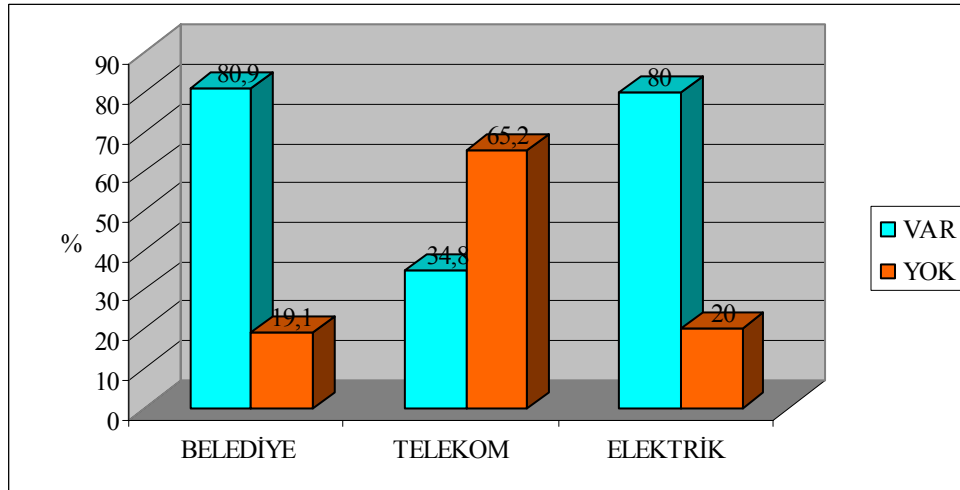
Şekil 3.47. TAT'nin galeri içerisine alınmasıyla ilgili çalışmalar



Şekil 3.48. TAT'nin galeri içerisine alınmasıyla ilgili çalışmalar (BB)

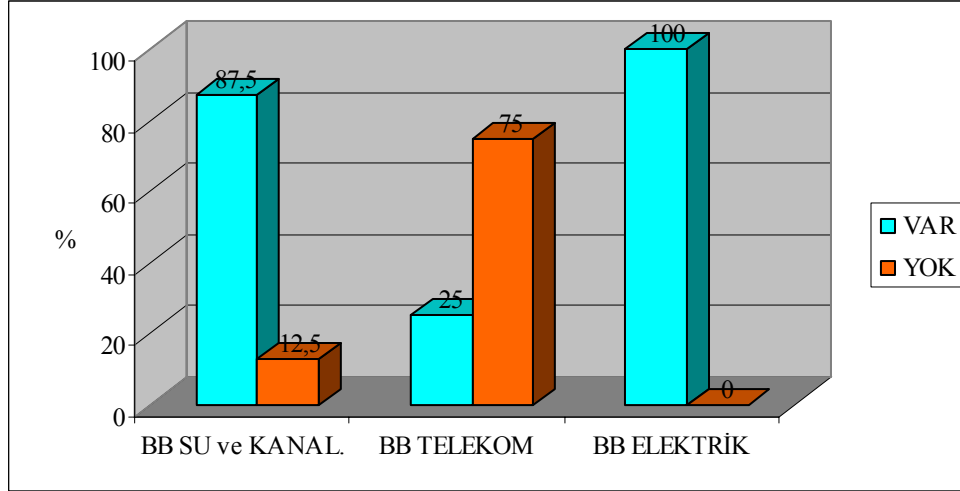
3.1.27. TAİKUR'nın Altyapıyla İlgili Birimlerinde Harita İşleri Konusunda Uzman Teknik Eleman İstihdamı

TAİKUR'nda harita işleriyle ilgili teknik eleman istihdamı konusunda sorulan soruya, Belediyelerin % 80,9'u, TELEKOM'un % 34,8'i, EDMİM'nin % 80'i olumlu cevap vermişlerdir (Şekil 3.49).



Şekil 3.49. TAİKUR'nın altyapıyla ilgili birimlerinde harita işleri konusunda uzman teknik eleman istihdamı

BB'si bulunan şehirlerdeki BÜBESKİ'nin % 87,5'i, TELEKOM'un % 25'i, EDMİM'nin % 100'ü altyapıyla ilgili birimlerinde harita işleri konusunda teknik eleman bulundurduklarını ifade etmişlerdir (Şekil 3.50).

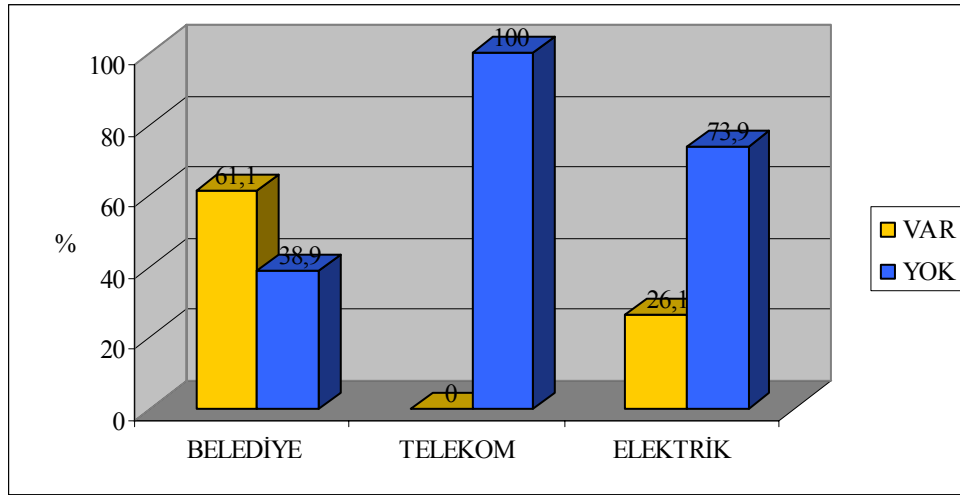


Şekil 3.50. TAİKUR'nın altyapıyla ilgili birimlerinde harita işleri konusunda uzman teknik eleman istihdamı (BB)

TELEKOM'da ise altyapıyla ilgili birimlerde harita işlerini yürütmek üzere yeterli teknik eleman istihdam edilmediği anlaşılmıştır.

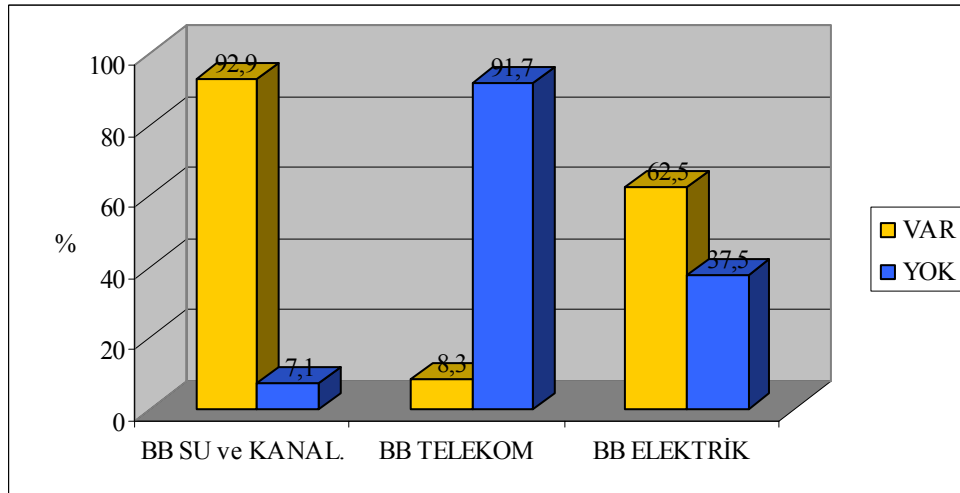
3.1.28. TAİKUR'nın Altyapıyla İlgili Birimlerinde Harita Mühendisi İstihdamı

TAİKUR'ndan Belediyelerin % 61,1'i, EDMİM'nin 26,1'i altyapıyla ilgili birimlerinde harita mühendisi çalıştırdıkları anlaşılmıştır. TELEKOM'da ise hiç harita mühendisi bulunmadığı tespit edilmiştir (Şekil 3.51). Bu durum, TELEKOM'un, harita mühendisi ve teknik elemanı istihdamı konusunda en şanssız kurum olduğunu göstermektedir.



Şekil 3.51. TAİKUR'nın altyapıyla ilgili birimlerinde harita mühendisi istihdamı

BB'nin olduğu şehirlerdeki BÜBESKİ'nin 92,9'u, EDMİM'in 62,5'i altyapıyla ilgili birimlerinde harita mühendisi bulundurdıkları anlaşılmıştır (Şekil 3.52). TELEKOM'da ise, yalnızca İzmir İl Müdürlüğünde bulunmaktadır.



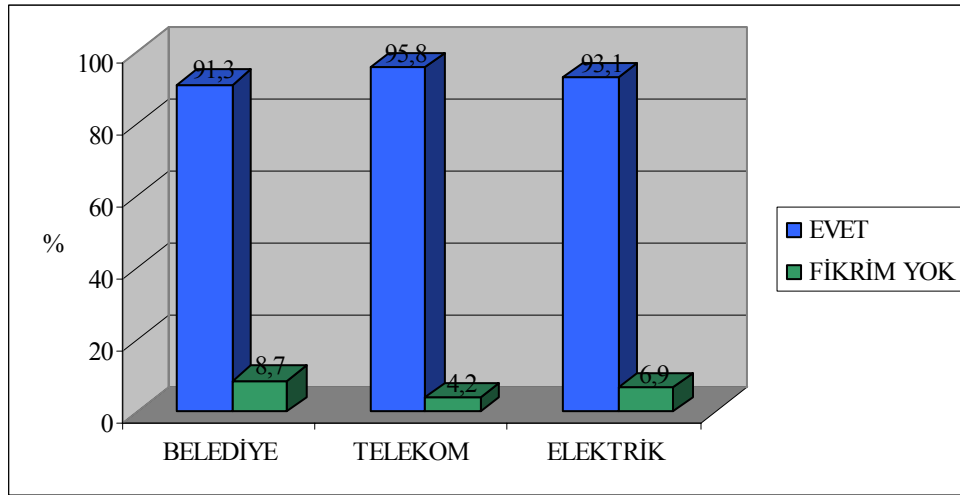
Şekil 3.52. TAİKUR'nın altyapıyla ilgili birimlerinde harita mühendisi istihdamı (BB)

BB bulunan illerdeki TAİKUR'nın diğer illere göre harita mühendisi istihdamı konusunda daha şanslı oldukları görülmektedir. Ancak TAİKUR'nın altyapıyla ilgili birimlerinde planlamadan, uygulamaya, mülkiyet sorunlarının çözümüne ve altyapı bilgi

sistemi oluşturulmasına kadar her alanda görevi olan harita mühendisi çalıştırması konusunda daha duyarlı olmaları gerekmektedir. Özellikle TAT'nin haritalarının konum duyarlılığı açısından eksik ve hatalı hazırlanmasına neden olması ve ileride telafisi zor olan sonuçları ortaya çıkarması bakımından önem taşımaktadır.

3.1.29. Altyapı Koordinasyon Merkezi Kurulmasına Yönelik Belediye Kanununda Düzenleme

Altyapı Koordinasyon Merkezi (AYKOME), 16 büyükşehir belediyesinde altyapı hizmetlerinin koordinasyonunu sağlamak amacıyla kurulmuştur. Bu merkez, diğer şehirlerde de kurulmasına yönelik olarak sorulan soruya, TAİKUR'nın % 90 üzerindeki oranlarla olumlu cevap verdikleri görülmektedir (Şekil 3.53).

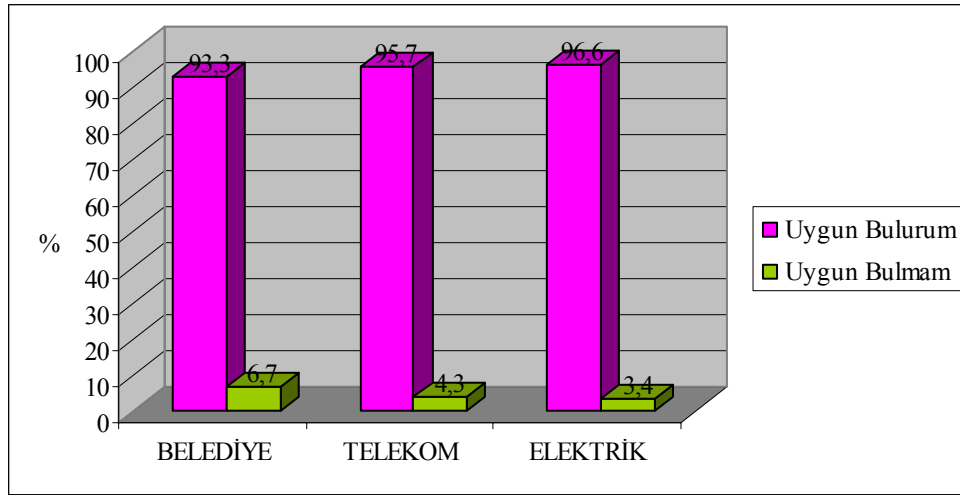


Şekil 3.53. Altyapı koordinasyon merkezi kurulmasına yönelik belediye kanununda düzenleme

Bu oranlar, büyükşehir belediyeleri dışında bulunan şehirlerdeki TAİKUR'nın, altyapı çalışmalarında koordinasyonu yürütecek bir birimin kurulmasının gerekliliği konusunda yasal düzenleme yapılmasının benimsendiğini göstermektedir.

3.1.30. TAT Planlanırken Güzergâh Planlarının AYKOME'nin Onayından Geçmesi Durumu

Şehirlerde TAT'nin yerleştirilmesinde farklı TAİKUR tarafından daha çok ortak mekân olarak yollar kullanılmaktadır. Sınırlı olan bu mekânın en iyi şekilde kullanılmasına, diğer tesislere zarar verilmemesine ve gelecekte olabilecek yeni tesislerin planlanmasında işbirliğinin sağlanmasına yönelik çalışmaların yapılması gerekmektedir. Anket sonucuna göre; TAİKUR, TAT'ni planlarken güzergâh planlarının AYKOME gibi bir birimin onayından geçmesini % 90'ların üzerinde kabul ettikleri görülmektedir (Şekil 3.54).

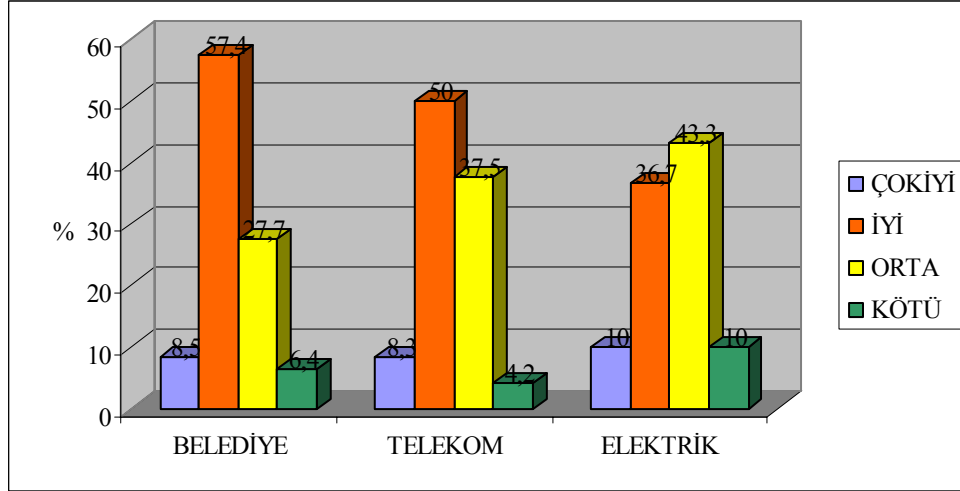


Şekil 3.54. TAT planlanırken güzergâh planlarının AYKOME'nin onayından geçmesi durumu

3.1.31. TAİKUR'nın Birbirleri Arasındaki Ortak Karar Alma, Bilgi Alışverişi Konularında İletişim

Şehirlerde, TAT farklı yasal dayanaklarla ve bütçelerle değişik TAİKUR tarafından yapılmakta, yaptırılmakta ve işletilmektedir. Bu yüzden genelde TAT'nin yerleştirilmesinde ortak mekân olarak kullanılan yollar farklı TAİKUR tarafından değişik zamanlarda bazen de çok kısa zaman aralığında sık sık kazılabilmektedir. Bu da ekonomiye ve çevreye zarar vermektedir. Aynı zamanda kent insanının yaşam kalitesini olumsuz şekilde etkilemektedir. Yaşanan olumsuzlukları en aza indirgeyebilmek için, TAİKUR'nın ortak hareket etmesi, karar alması ve bilgi alışverişinin çok iyi olması

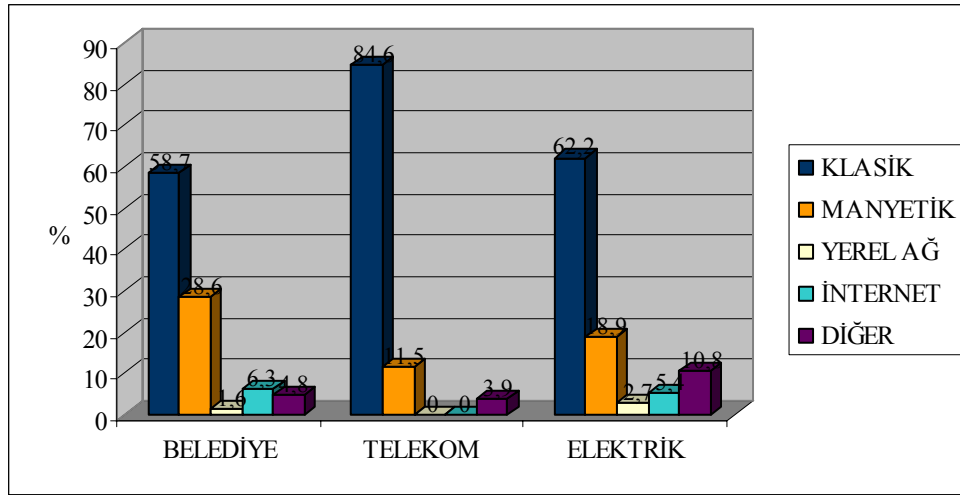
gereklidir. Anket sonucuna göre; TAİKUR'nın orta düzeyde birbirleri arasında ortak hareket ve iletişimin olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 3.55). Ancak bunun çok daha üst düzeyde olması gerekmektedir.



Şekil 3.55. TAİKUR'nın birbirleri arasındaki ortak karar alma, bilgi alışverişi konularında iletişim

3.1.32. TAİKUR'nın Birbirleri Arasındaki Veri/Bilgi İletişim Yolları

Sağlıklı, hızlı ve doğru karar verebilmek ve planlamanın daha iyi yapılabilmesi için verilerin doğru, güncel ve hızlı erişebilir olması gerekmektedir. TAİKUR'ndan Belediyelerin % 58,7'si klasik ortamda, % 28,6'sı manyetik ortamda, % 1,6'sı yerel ağla veri/bilgi iletişimi sağladıkları görülmektedir. TELEKOM'un veri/bilgi iletişimini % 84,6'sı klasik yöntemle, % 11,5'i manyetik ortamla sağladığı anlaşılmaktadır. EDMİM'nin % 62,2'si klasik ortamda, % 18,9'u manyetik ortamda veri/bilgi iletişimi sağladıkları ifade edilebilir (Şekil 3.56).

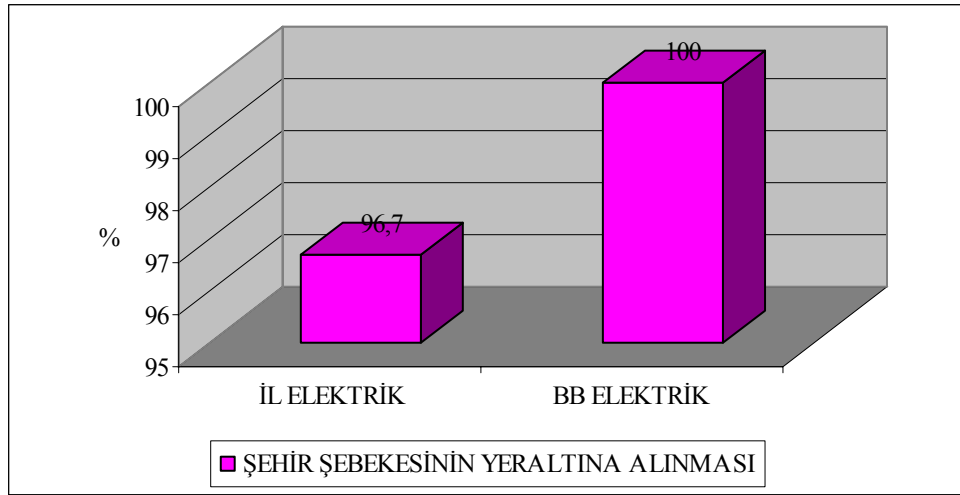


Şekil 3.56. TAİKUR'nın birbirleri arasındaki veri/bilgi iletişim yolları

3.1.33. EDMİM'nin İl Merkezinde Belediye Sınırları İçerisinde Şehir Şebekesini Yeraltına Alma Çalışması

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerine göre; Türkiye'de 50.000 km iletim, 830.000 km dağıtım hattı bulunmaktadır.¹⁰ Özellikle büyükşehirlerde görüntü kirliliğinin yanı sıra sorunları da beraberinde getiren yüzeyden geçen elektrik hatları, TEDAŞ'ın açtığı ihalelerle yeraltına indirilmektedir. Bu işin ülke genelinde maliyetinin 1 milyar doların üzerine çıkacağı tahmin edilmektedir (Şenyüz, 2005). Anket sonucundan da, EDMİM'nin İl merkezlerinde, şehir dağıtım hatlarını yeraltına alma çalışmalarının hemen hepsinde olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 3.57).

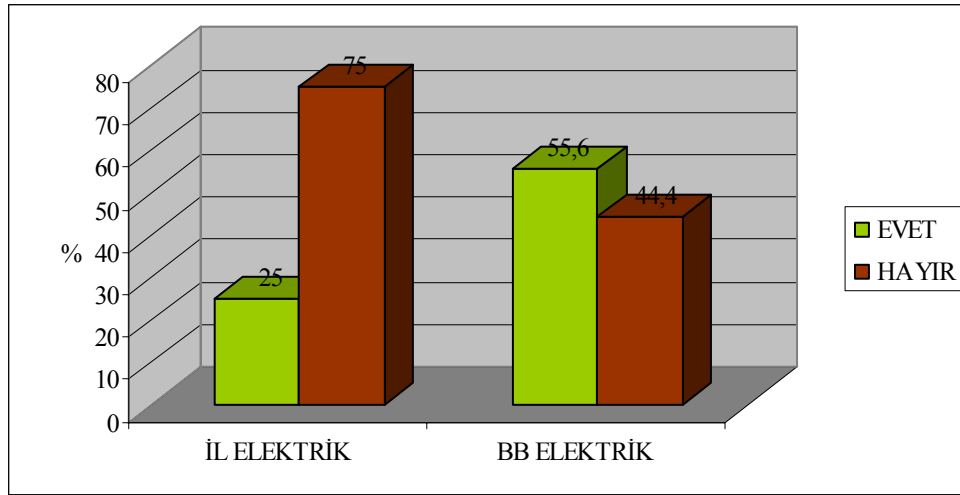
¹⁰ Hilmi GÜLER, 2007 Bütçe görüşmeleri, 20.12.2006, TBMM, Ankara.



Şekil 3.57. EDMİM'nin il merkezinde belediye sınırları içerisinde şehir şebekesini yeraltına alma çalışması

3.1.34. EDMİM'nin İl Merkezinde Belediye Sınırları İçerisinde Şehir Şebekesini Yeraltına Alma Çalışmalarında 3B Konum Bilgilerinin Elde Edilmesi

Yeraltına alınan şehir dağıtım hatlarının 3B konum bilgilerinin elde edilmesinde BB'nin bulunduğu illerdeki EDMİM'nin % 55,6 oranında, diğer şehirlerde ise, % 25 oranında olumlu cevap vermişlerdir (Şekil 3.58). 154 kV havai iletim hatlarının -kamulaştırma maliyeti dışında- maliyeti yaklaşık kilometrede 60000 dolardır. 380 kV havai iletim hatlarının -kamulaştırma maliyeti dışında- yaklaşık maliyeti ise 130000 dolardır (Özşahin, 2005). Bu yatırım maliyetleri dikkate alındığında, tesislerin konum bilgisinin elde edilmesine yönelik gerekli bedelin yüksek olmadığı ifade edilebilir. Can ve mal güvenliği başta olmak üzere planlama, bakım, onarım, arıza, yönetim ve altyapı bilgi sisteminin oluşturulması için elektrik tesislerin konum bilgilerinin elde edilmesi gerekmektedir. Ancak, anket sonucuna göre, EDMİM'in elektrik dağıtım hatlarının 3B konum bilgilerinin elde edilmesine gerekli önemin verilmediği anlaşılmaktadır.



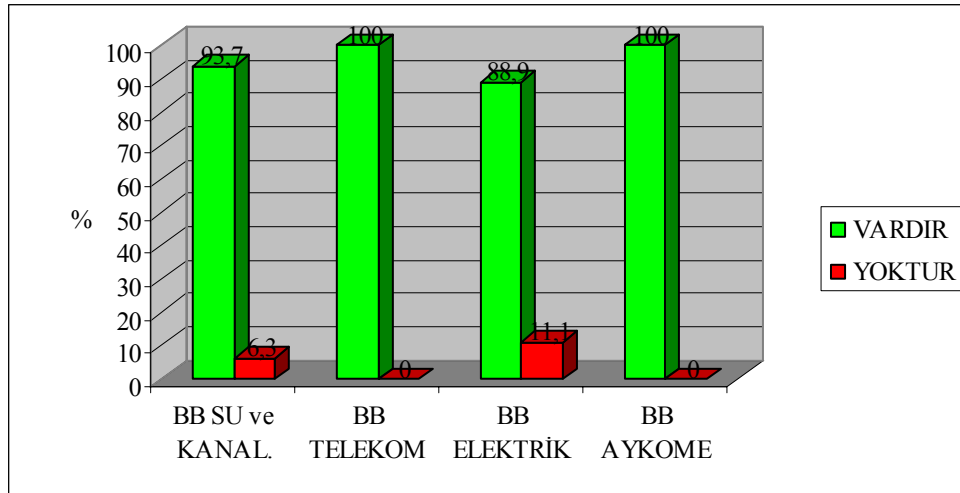
Şekil 3.58. EDMİM'nin il merkezinde belediye sınırları içerisinde şehir şebekesini yeraltına alma çalışmalarında 3B konum bilgilerinin elde edilmesi

3.2. AYKOME' ye Yönelik Olarak Uygulanan Anketlerle Elde Edilen Veriler

AYKOME'nin işleyişi, yapılanması, çalışmalarıyla ilgili olarak büyükşehir belediyelerinde bulunan AYKOME'lere karşılıklı görüşme ve posta yoluyla anket yapılmıştır. Bazı sorular ortak olarak AYKOME'ye üye olan büyükşehirlerde bulunan Elektrik Dağıtım Müessese İl Müdürlükleri (EDMİM)'ne, TELEKOM İl Müdürlüklerine ve Büyükşehir Belediyeleri Su ve Kanalizasyon İdareleri (BÜBESKİ)'ne de sorulmuştur. Buradan elde edilen bulgular bu başlık altında sunulmuştur.

3.2.1. Altyapı Çalışmalarında AYKOME'nin Gerekliliği

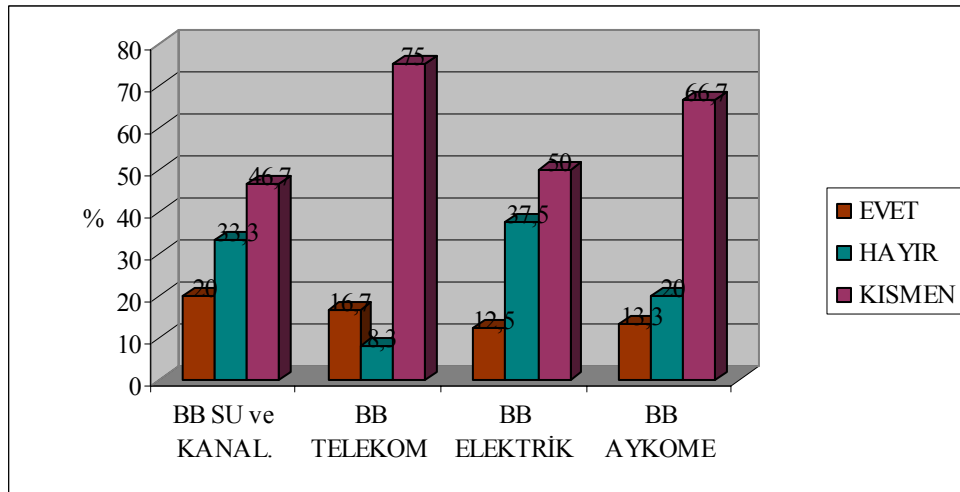
Büyükşehir belediyesi sınırları içerisinde altyapı hizmetlerinin koordinasyonunu sağlamak amacıyla büyükşehir belediyelerine bağlı olarak Altyapı Koordinasyon Merkezi (AYKOME) kurulmuştur. AYKOME'ne üye olupta ankete katılan TAİKUR'nın, merkezin gerekliliği konusunda yöneltilen soruya, BÜBESKİ'nin 93,7'si, TELEKOM'un 100'ü, EDMİM'in % 88,9'u, AYKOME'nin % 100'ü olumlu görüş bildirmişlerdir (Şekil 3.59). TAİKUR'nın, altyapı yatırımlarının ve hizmetlerinin yapılması sırasında bir koordinasyon birimine ihtiyaç olduğu konusunda görüş birliği içerisinde oldukları görülmüştür.



Şekil 3.59. Altyapı çalışmalarında AYKOME'nin gerekliliği

3.2.2. AYKOME'nin Mevzuatta Belirtilen Görevini Yerine Getirmesi Durumu

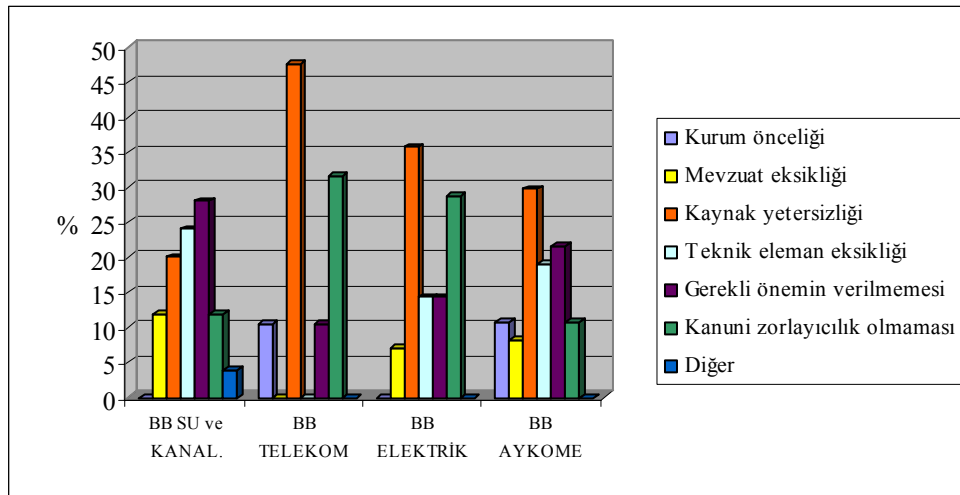
AYKOME'nin mevzuatla belirlenen görevlerinin yerine getirilmesi konusunda, yöneltilen soruya, BÜBESKİ'nin % 20'si, TELEKOM'un 16,7'si, EDMİM'in 12,5'i, AYKOME'nin 13,3'ü olumlu cevap vermişlerdir (Şekil 3.60). Bu bilgilerden, AYKOME'nin tam anlamıyla görevini yerine getiremediği anlaşılmaktadır.



Şekil 3.60. AYKOME'nin görevini yerine getirmesi durumu

3.2.3. AYKOME'nin Görevini Yerine Getirememesinin Nedenleri

AYKOME'nin görevini yerine getirememesinin nedenleri arasında BÜBESKİ'nin % 20'si kaynak yetersizliğini, % 24'ü teknik eleman eksikliğini, % 28'i gerekli önemin verilmemesini öne çıkarmışlardır. Bu öne çıkan nedenlere, AYKOME'de % 29,7'si kaynak yetersizliği, % 19'u teknik eleman eksikliği, % 2,6'sı gerekli önemin verilmemesi şeklinde katılmışlardır. TELEKOM'un % 47,4'ü kaynak yetersizliğini, % 31,6'sı kanuni zorlayıcılık olmamasını seçenekler arasında öne çıkarmışlardır. Bu aynı seçeneklere EDMİM'nde de % 35,7 oranında kaynak yetersizliği, % 28,6 oranında kanuni zorlayıcılık olmaması şeklinde cevap vermişlerdir. Burada büyükşehir belediyelerine bağlı olan BÜBESKİ'nin ve AYKOME'nin aynı seçeneklerde yoğunlaştığı görülmektedir. Aynı şekilde büyükşehir belediyesine bağlı olmayan TELEKOM ve EDMİM'nde kendi içerisinde aynı seçeneklerde yoğunlaştığı anlaşılmaktadır (Şekil 3.61).

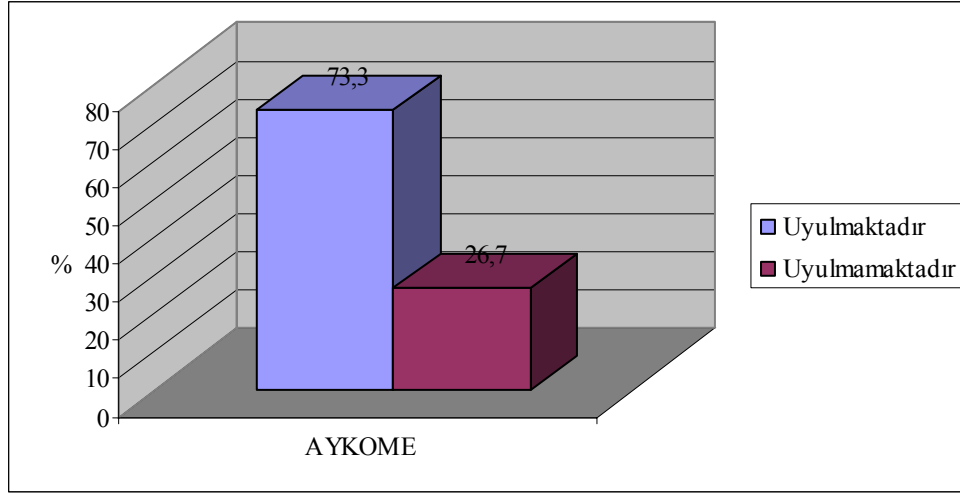


Şekil 3.61. AYKOME'nin görevini yerine getirememesinin nedenleri (BB)

3.2.4. AYKOME Tarafından Alınan Kararlara Uyulması Durumu

İçişleri Bakanlığı tarafından AYKOME'nin çalışma usul ve esaslarını düzenleyen Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliği (RG: 15.06.2006/26199) hazırlanmıştır. Buna 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 (Md. 6). AYKOME tarafından alınan

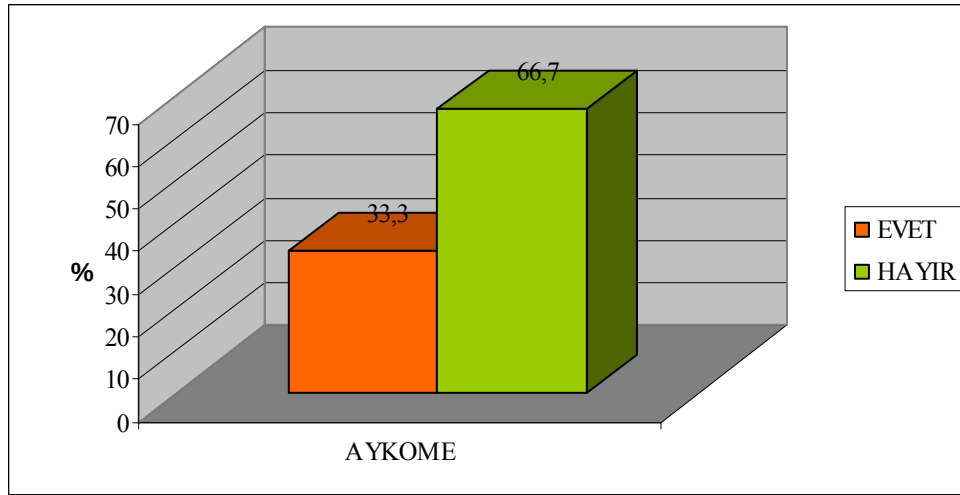
kararlara uyulması konusunda, Altyapı Koordinasyon Merkezleri % 73,3 oranında olumlu görüş bildirmişlerdir (Şekil 3.62).



Şekil 3.62. AYKOME tarafından alınan kararlara uyulması durumu

3.2.5. AYKOME'ye Üye Olan Kamu Kurum ve Kuruluşlarının Yıllık Yatırım Programlarını Zamanında Vermesi Durumu

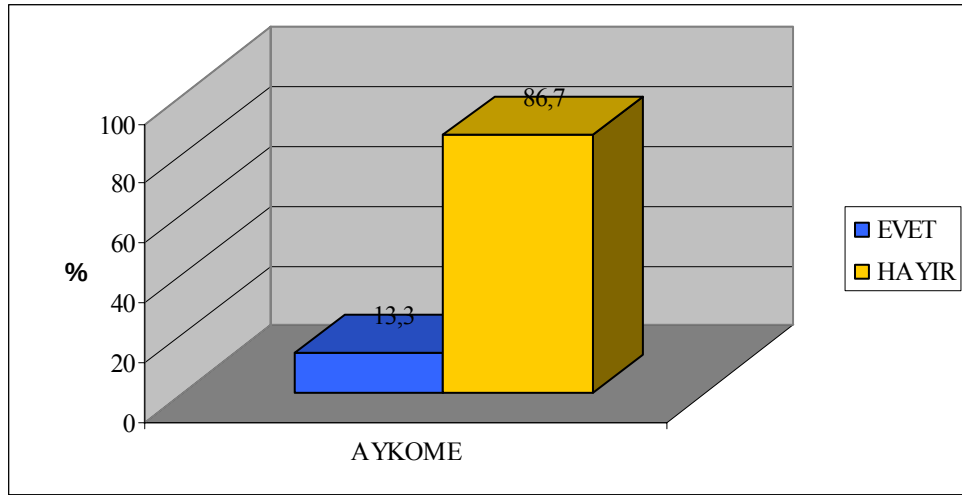
5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu'na (RG:23.07.2004/25531) göre; altyapı koordinasyon merkezi, kamu kurum ve kuruluşları ile özel kuruluşlar tarafından büyükşehir içinde yapılacak altyapı yatırımları için kalkınma planı ve yıllık programlara uygun olarak yapılacak taslak programları birleştirerek kesin program hâline getirir. Kesin programlarda birden fazla kamu kurum ve kuruluşu tarafından aynı anda yapılması gerekenler ortak programa alınır (Md. 8). Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliği'ne (RG: 15.06.2006/26199) göre, TAİKUR, bir sonraki yılın taslak programlarını Eylül ayı sonuna kadar AYKOME'ne vermeleri gerekmektedir (Md.13/a). AYKOME'ye üye olan TAİKUR'nın yıllık yatırım programlarını zamanında vermeyenlerin oranı % 66,7 olduğu görülmektedir (Şekil 3.63). Yıllık yatırım programlarının zamanında verilmesi bir sonraki yılda yapılacak yatırımların koordinasyonunun sağlanmasında ve ortak programa alınması açısından önemlidir. Ancak, burada sorun olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 3.63. TAİKUR'nın, AYKOME'ye yıllık yatırım programlarını zamanında vermesi durumu

3.2.6. AYKOME Bünyesinde Ortak Programa Alınan Altyapı Hizmetlerine Yönelik Altyapı Yatırım Hesabı Oluşturulması

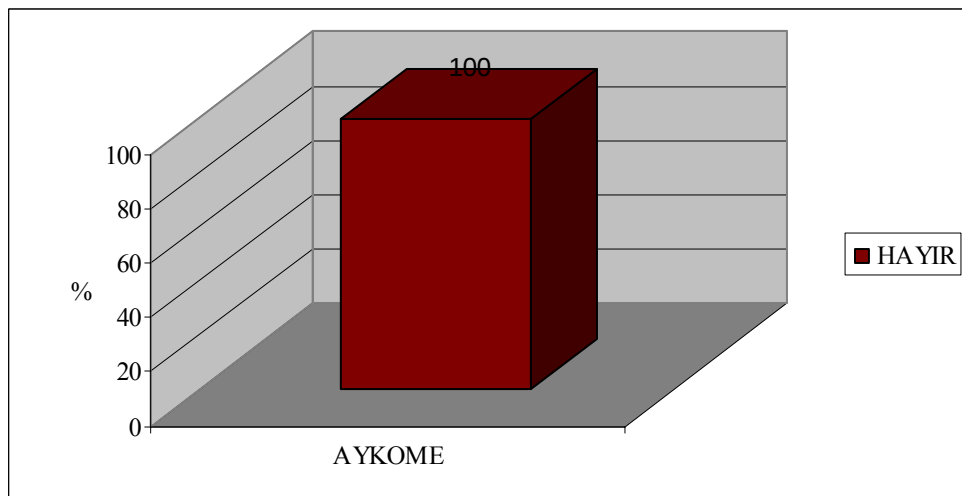
Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliği'ne (RG: 15.06.2006/26199) göre, altyapı yatırım hesabı, ortak programa alınan altyapı hizmetlerinin amaca uygun bir şekilde gerçekleştirilmesi için belediye ve diğer kamu kurum ve kuruluşlarının bütçelerine konulan ödeneklerden bu hesaba yapılacak aktarım ile kazılardan elde edilen gelirlerden oluşmaktadır (Md.14/1). İstanbul ve Kocaeli Büyükşehir Belediyesi AYKOME'de altyapı yatırım hesabı çalışır durumdadır. Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nde de 2005 yılında çalışmaya başlamıştır (Şekil 3.64). Burada, altyapı yatırım hesabının -iki büyükşehir belediyesi hariç- oluşturulmaması, AYKOME tarafından tek elden birden fazla kurumun aynı yerde yapılacak yatırımların yapılamadığı tahmin edilebilir.



Şekil 3.64. AYKOME bünyesinde altyapı yatırım hesabı oluşturulması

3.2.7. AYKOME'ye Üye Olan TAİKUR'nın Altyapı Yatırım Hesabına Kendi Paylarını Zamanında Ödemesi

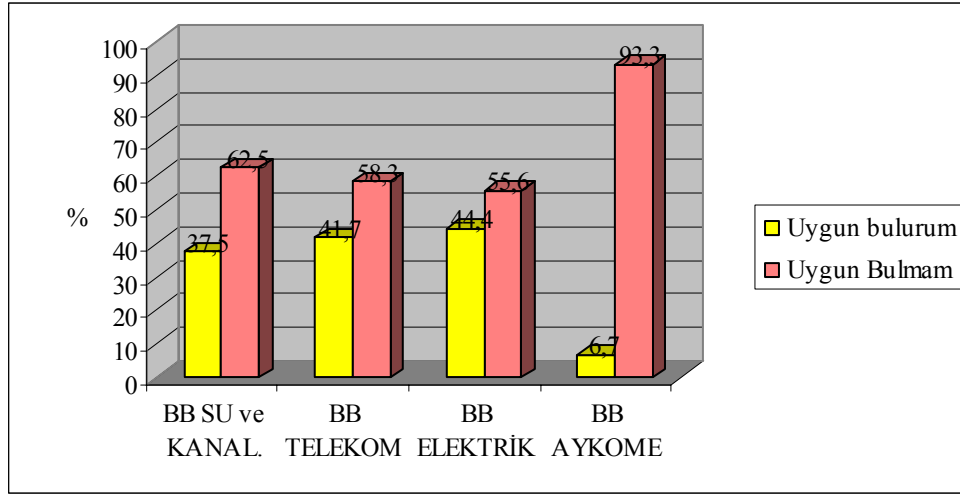
Ortak programa alınan hizmetler için kamu kurum ve kuruluş bütçelerinde yeterli ödeneğin bulunmadığının bildirilmesi durumunda, büyükşehir belediyesi veya ilgisine göre bağlı kuruluş bütçelerinden bu hizmetler için kaynak ayrılabilir. Bu durum yürürlükten kaldırılan 3030 sayılı Büyükşehir Belediyeleri Yönetimi Hakkındaki Kanun'da bulunmamakta olup, yeni kanunla birlikte getirilen kuraldır. Burada, AYKOME'nde, altyapı hesabının çalışmadığı anlaşılmaktadır (Şekil 3.65).



Şekil 3.65. TAİKUR'nın altyapı yatırım hesabına kendi paylarını zamanında ödemesi

3.2.8. AYKOME'nin Belediyeden Bağımsız Bir Birim Olması Durumu

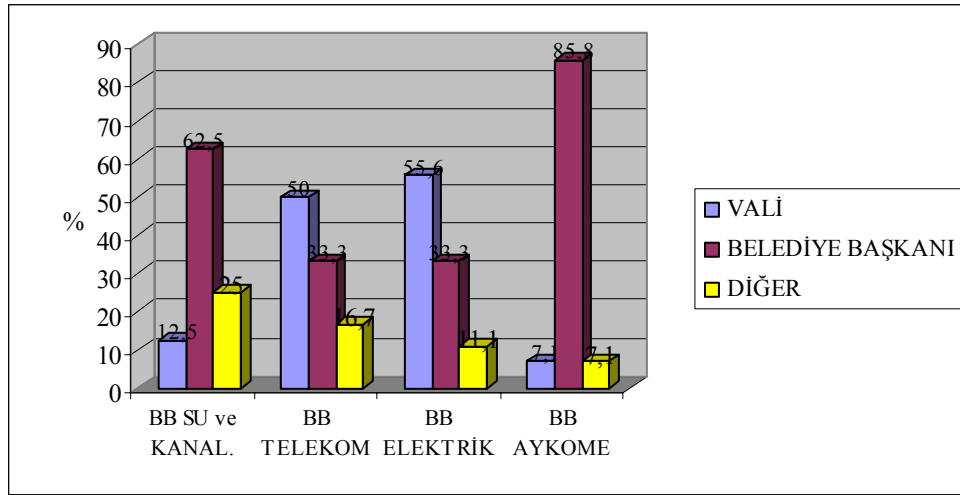
5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu'na göre, büyükşehir belediyeleri bünyesinde kurulan AYKOME'nin bağımsız bir birim olmasını, BÜBESKİ'nin % 37,5'i, TELEKOM'un % 41,7'si, EDMİM'nin % 44,4'ü uygun bulurken, AYKOME'de bu oran yalnızca % 6,7'dir (Şekil 3.66). AYKOME'ye üye olan TAİKUR'nın, AYKOME'nin büyükşehir belediyesine bağlı olmasını tam olarak benimsemedikleri anlaşılmaktadır.



Şekil 3.66. AYKOME'nin belediyeden bağımsız bir birim olması durumu (BB)

3.2.9. AYKOME'nin Toplanma ve Karar Alma İlkesi ile İlgili Düşünceler

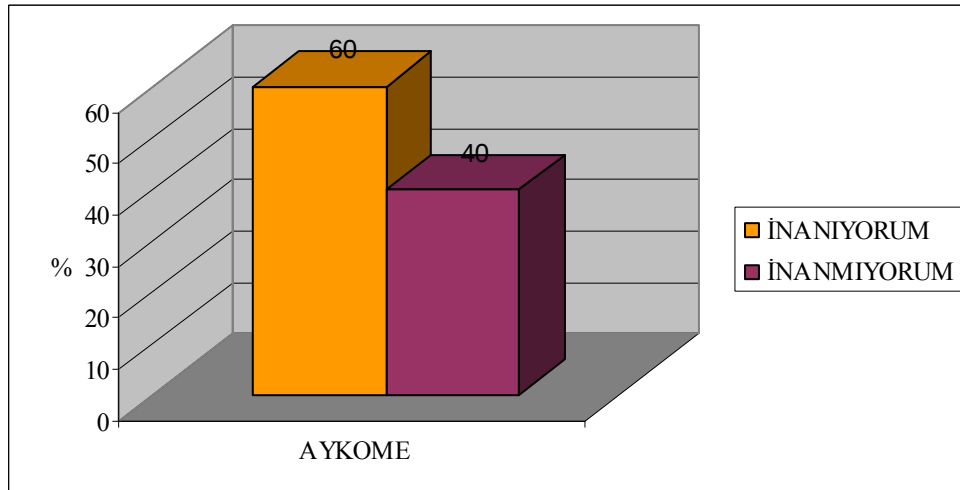
Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliği'ne (RG:15.06.2006/26199) göre; büyükşehir belediyesi Altyapı Koordinasyon Merkezi büyükşehir belediye başkanına bağlıdır. Başkan bu görevi bizzat veya görevlendireceği kişi eliyle yürütür (Md.5). TAİKUR'ndan büyükşehir belediyelerine bağlı olan AYKOME'nin % 85,8'i ve BÜBESKİ'nin % 62,5'i, AYKOME'nin büyükşehir belediye başkanlığında toplanıp kararlar almasını uygun bulmaktadırlar. Buna karşılık büyükşehir belediyesine bağlı olmayan TELEKOM'da ve EDMİM'nde % 33,3 oranında kabul görmektedir (Şekil 3.67). Burada, özellikle büyükşehir belediyelerine bağlı olmayan kurumların yetkilerinin elinden alınmasına çok da sıcak yaklaşmadığı sonucuna varılabilir.



Şekil 3.67. AYKOME'nin toplanma ve karar alması ile ilgili görüşler

3.2.10. AYKOME'nin Teknik Altyapı Çalışmalarını Disipline Etmesi Durumu

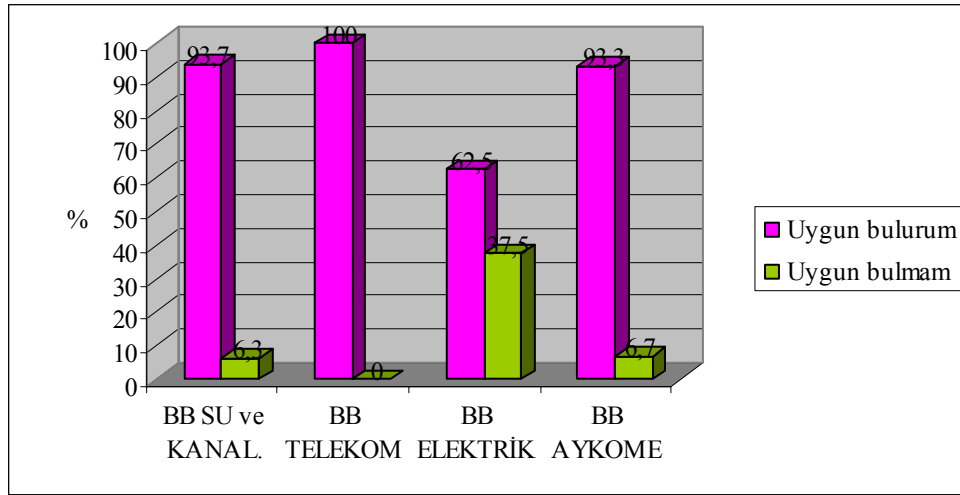
Büyükşehir belediyesi sınırları içerisindeki altyapı hizmetlerinin koordinasyonunu sağlamak amacıyla kurulan AYKOME'nin teknik altyapı çalışmalarını disipline ettiğini inananların oranı, AYKOME'de % 60 olduğu görülmektedir (Şekil 3.68). Bu durumda altyapı çalışmalarının koordinasyonunun tam anlamıyla sağlanmadığının AYKOME tarafından da kabul gördüğü söylenebilir.



Şekil 3.68. AYKOME'nin teknik altyapı çalışmalarını disipline etmesi durumu

3.2.11. TAT Planlanırken Güzergâh Planlarının AYKOME'nin Onayından Geçmesi Durumu

Kentlerde TAT'nin yerleştirilmesinde, özellikle şehiriçi yollar farklı TAİKUR tarafından yoğun biçimde kullanılmaktadır. Bu kullanım sırasında, diğer altyapı tesislerine zarar verilebilmekte ve mekânın iyi kullanılmamasından dolayı ileride yapılacak tesislere yer kalmamaktadır. TAT'nin güzergâh planlamasında AYKOME'nin onayından geçmesi TAİKUR tarafından genel kabul gördüğü anlaşılmaktadır (Şekil 3.69). Bu da sevindirici bir durum olarak görülebilir. Ancak bu konuda gerekli teknik ve hukuki altyapı oluşturulması gerekmektedir.

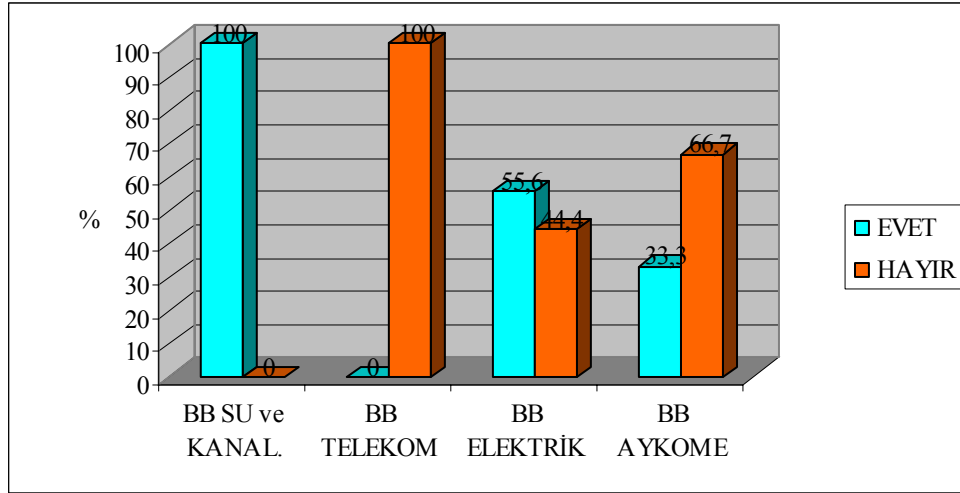


Şekil 3.69. TAT planlanırken güzergâh planlarının AYKOME'nin onayından geçmesi durumu (BB)

3.2.12. Yeni Yapılan veya Yenilenen TAT'nin 3B Konum Bilgilerinin Elde Edilmesi

TAİKUR'nın yeni yaptıkları TAT'nin son halini gösteren 3B konum bilgilerinin elde edilmesine yönelik anket sorusuna; AYKOME'nin % 33,3 oranında, TAT'nin 3B konum bilgilerini elde ettikleri yönünde cevap vermişleridir (Şekil 3.70). AYKOME'nin, TAT'nin 3B konum bilgilerinin elde edilmesi konusunda çalışmaların yetersiz olduğu anlaşılmaktadır. TAİKUR'nın 3B konum bilgilerinin elde edilmesine yönelik olarak AYKOME yönetmeliğinde zorlayıcı hükümler konulmalıdır. Buna göre; kurumlar arası

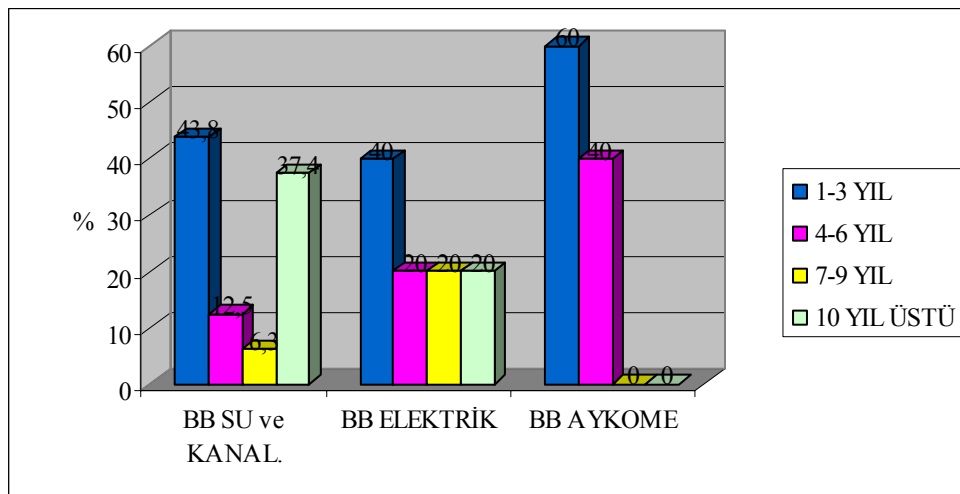
ortak çalışmayla birlikte standartlar oluşturulmalı, AYKOME'nin teknik donanım ve eleman altyapısı güçlendirilmelidir.



Şekil 3.70. TAT'nin 3B konum bilgilerinin elde edilmesi durumu

3.2.13. TAT'ne Ait 3B Konum Bilgilerinin Ne Zamandan Beri Elde Edildiğine İlişkin Bilgiler

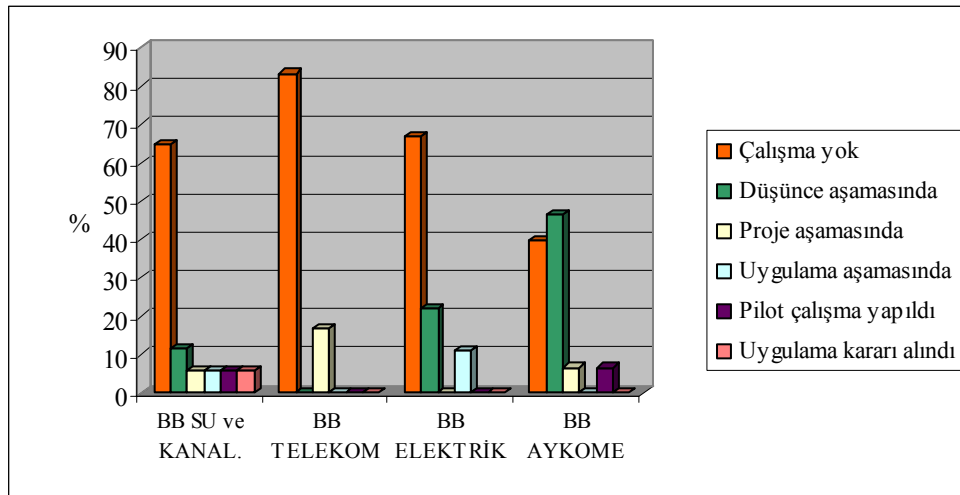
TAİKUR'ndan yaptıkları TAT'nin 3B konum bilgilerini, AYKOME'nin % 60'ı 1-3 yıl, % 40'ı ise 4-6 yıl arasında elde ettikleri şeklinde cevap vermişlerdir (Şekil 3.71). TAT'nin 3B konum bilgilerini elde eden AYKOME'nin, konum bilgilerinin elde edilmesi yönündeki çalışmalarının yeni olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 3.71. TAT'ne ait 3B konum bilgilerinin elde edilme süresi

3.2.14. TAT'nin Galeri İçerisine Alınmasıyla İlgili Çalışmalar

Ülkemizde, TAT'nin ortak bir mekân olarak galeri sistemi içerisine alınması konusunda düşünceler hep gündemde olmakla birlikte, bu konuda çok da ilerleme kaydedilememiştir. Anket sonuçları da bunu doğrular niteliktedir (Şekil 3.72). Yalnızca, Mersin'de seçilen bir pilot bölgede uygulandığı belirtilmektedir. Galeri yapılamayışında, ilk yapım maliyetlerinin yüksek oluşu, bütün TAT'ni içerisine alan standartlara uygun mekânın her yerde bulunamamasının, bulunsa bile inşaatının zorluğu, yönetilmesi vb. nedenler etken olabilmektedir.

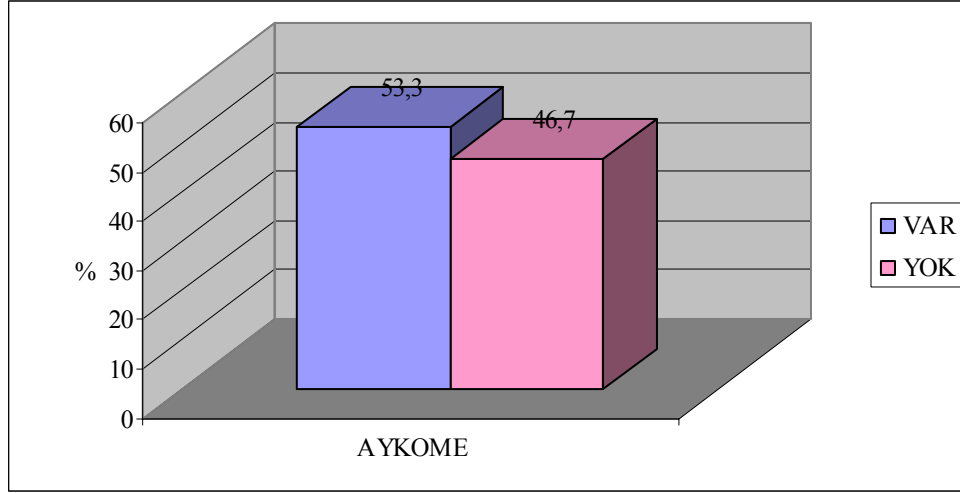


Şekil 3.72. TAT'nin galeri içerisine alınmasıyla ilgili çalışmalar (BB)

3.2.15. Konumu Bilinmeyen Teknik Altyapı Tesislerinin Belirlenmesine Yönelik Altyapı Kurum ve Kuruluşlarıyla Ortaklaşa Yürütülen Çalışma

TAT'nin konumlarının bilinmemesi planlamadan bakım ve onarıma, çevre tahribatının önlenmesine, tesislerin yönetilmesine ve altyapı bilgi sisteminin kurulmasına kadar birçok alanda sorunlar oluşturmaktadır. AYKOME'nin koordinasyonunda konumu belli olmayan TAT'nin belirlenmesine yönelik TAİKUR'yla yapılan ortak çalışmanın % 53,3 oranında olduğu görülmektedir (Şekil 3.73). Ülkemizde, BOTAŞ'ın verilerine göre 20 ilde konutlarda, 40 ilde sanayide kullanılmaktadır. İleriki yıllarda 70 ilde doğalgaz kullanımının sağlanması hedeflenmektedir. Doğalgaz dağıtım firmaları tarafından, doğalgazı kullanıcılara ulaştırmak amacıyla şehirlerde caddeler ve sokaklar kazılmaktadır.

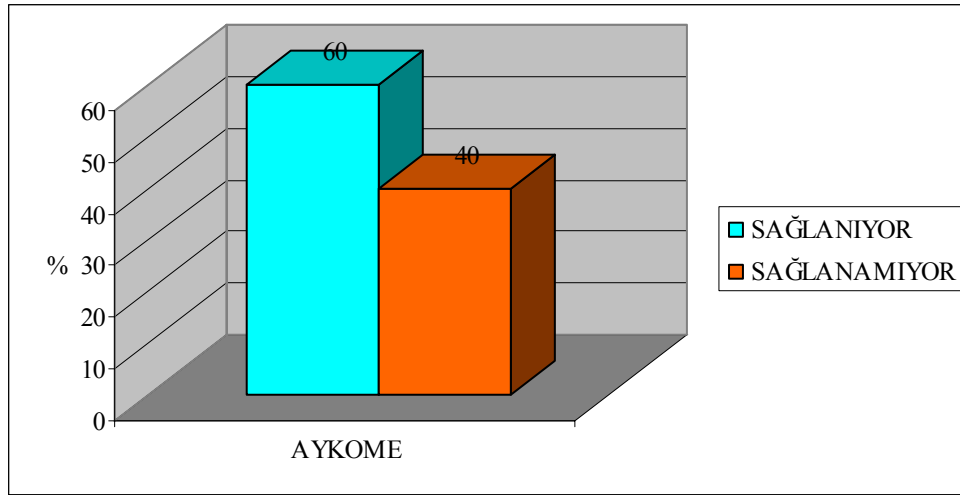
Bu çalışma sırasında ortaya çıkacak diğer teknik altyapı tesisleri, doğalgaz dağıtım şirketinin işbirliği ve AYKOME'nin koordinasyonunda ilgili kurumların teknik eleman desteğiyle kurulan bir birim tarafından konumlarının belirlenmesi faydalı olacaktır.



Şekil 3.73. Konumu bilinmeyen teknik altyapı tesislerinin belirlenmesine yönelik altyapı kurum ve kuruluşlarıyla ortaklaşa yürütülen çalışma

3.2.16. AYKOME'ye Altyapı Kurum ve Kuruluşlarından ve Belediyelerden Düzenli Bilgi Akışının Sağlanması Durumu

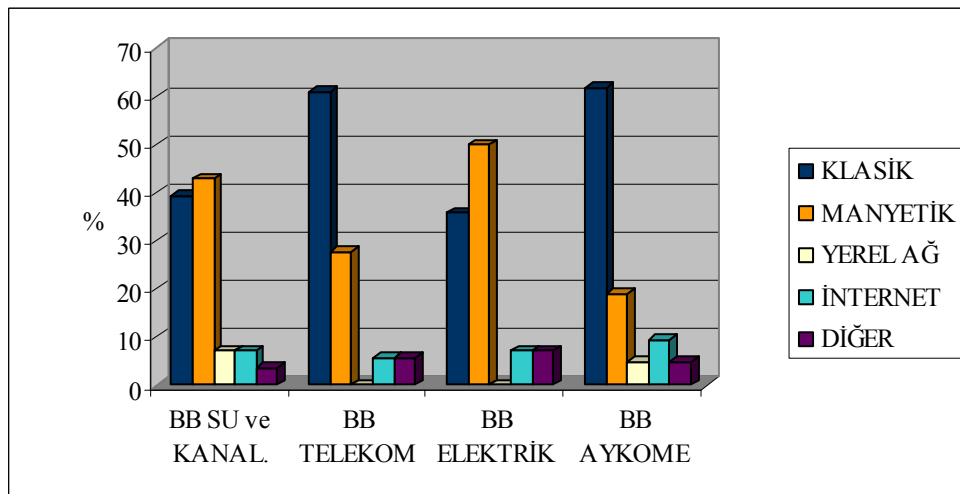
AYKOME, büyükşehir belediyesi sınırları içerisindeki altyapı hizmetlerinin koordinasyonundan sorumludur. Bu koordinasyonun etkili ve sağlıklı olabilmesi içinde TAİKUR'ndan bilgi akışının düzenli ve sağlıklı olması gerekmektedir. TAİKUR'ndan, AYKOME'ye düzenli bilgi akışının % 60 oranında sağlandığı anlaşılmaktadır (Şekil 3.74).



Şekil 3.74. AYKOME'ye altyapı kurum ve kuruluşlarından ve belediyelerden düzenli bilgi akışının sağlanması durumu

3.2.17. AYKOME ile TAİKUR Arasındaki Veri/Bilgi İletişim Yolları

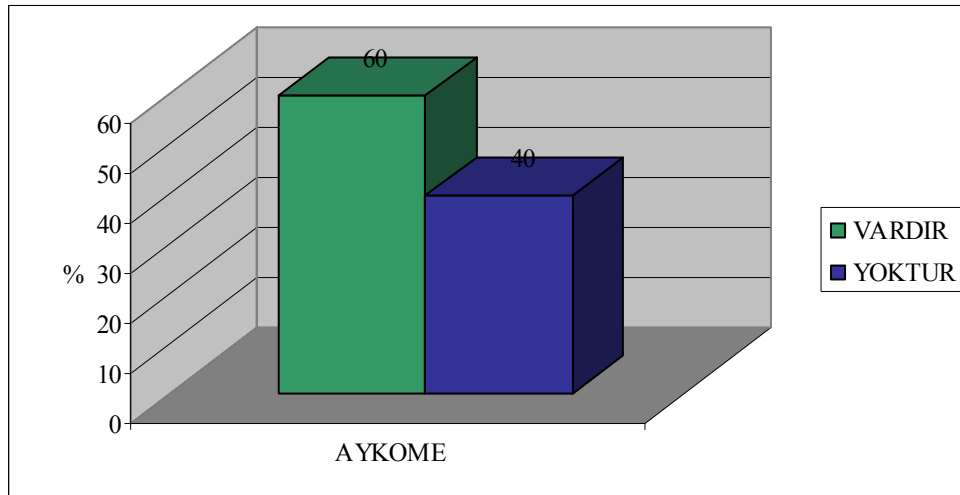
BB'inde bulunan TAİKUR'ndan BÜBESKİ'nin % 39,3'ü, TELEKOM % 61'i, EDMİM'in % 35,8'i, AYKOME'nin % 61,9'u klasik yöntemle veri/bilgi iletişimi sağladıkları görülmektedir. Veri/bilgi iletişimini manyetik ortamda BÜBESKİ'nin % 42,9'u, TELEKOM'un % 27,8'i, EDMİM'in % 50'si, AYKOME'nin % 19'u sağladıkları anlaşılmaktadır (Şekil 3.75). Burada, bilgi aktarımında TAİKUR'nın teknolojiyi kullanmada genelde aynı yöntemleri uyguladıkları ifade edilebilir.



Şekil 3.75. AYKOME ile TAİKUR arasındaki veri/bilgi iletişim yolları

3.2.18. TAİKUR'nın Yaptıkları TAT'nin Konum Bilgilerinin Elde Edilmesinin Zorunluluğu ile İlgili AYKOME Tarafından Alınan Kararının Durumu

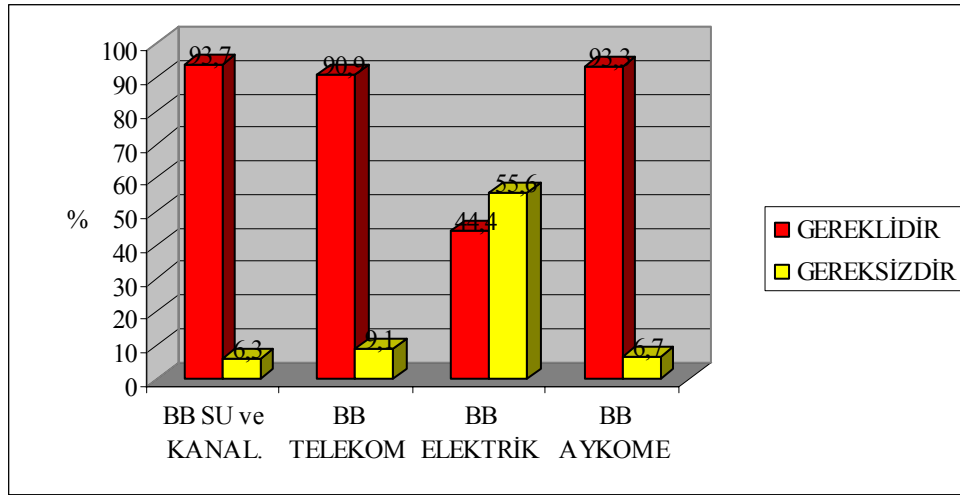
TAİKUR'nın yapmış oldukları TAT'nin konum bilgilerinin elde edilmesinin zorunlu olmasına yönelik AYKOME tarafından alınan kararın % 60 oranında olduğu görülmektedir (Şekil 3.76). 16 büyükşehir belediyesinde bulunan AYKOME tarafından büyükşehir dâhilindeki TAİKUR'yla birlikte TAT'nin 3B konum bilgilerinin elde edilmesine yönelik ortak karar alınıp uygulanması gerekmektedir. Buna yönelik olarak AYKOME'nin, hepsinde böyle bir durum olmadığı (% 40) anlaşılmaktadır.



Şekil 3.76. TAİKUR'nın yaptıkları TAT'nin konum bilgilerinin elde edilmesinin zorunluluğu ile ilgili AYKOME tarafından alınan kararın durumu

3.2.19. AYKOME'nin Yetkilerinin Arttırılması ve Daha Fonksiyonel Olması Durumu

5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu ve buna bağlı olarak çıkartılan yönetmeliğe göre, yetkileri ve sorumlulukları belirlenen AYKOME'nin, yetkilerinin ve işlevinin daha da artırılması konusunda EDMİM % 44,4 oranında, diğer altyapı kurumları ise % 90'ların üzerinde olumlu görüş bildirmişlerdir (Şekil 3.77). Burada AYKOME'nin, mevcut yetkilerinin ve işlevinin yeterli olmadığı anlaşılmaktadır.

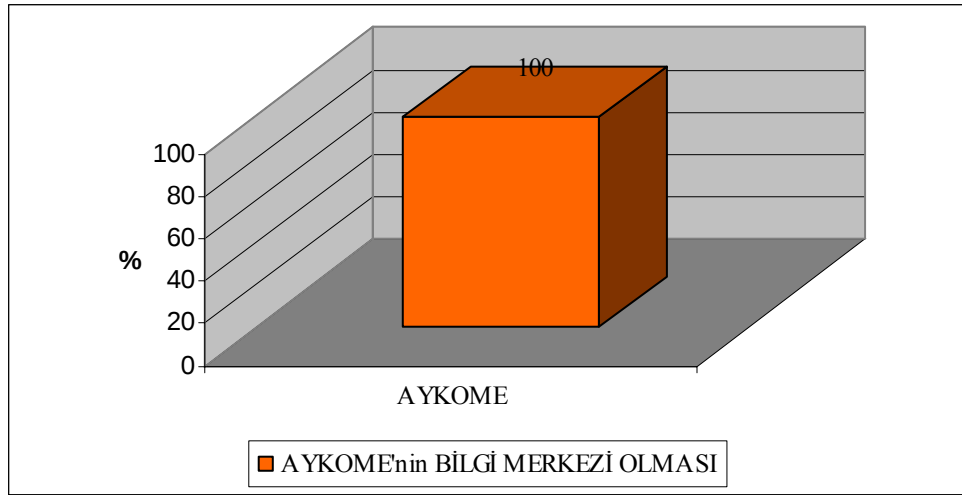


Şekil 3.77. AYKOME'nin yetkilerinin arttırılması ve daha fonksiyonel olması durumu

3.2.20. TAT'nin Konum Bilgilerinin Elde Edilmesinde AYKOME'nin Son Onay Makamı ve Bilgilerin Toplandığı Merkez Olması Durumu

TAT'nin konum bilgilerinin elde edilmesinde, şehirle ilgili TAT'nin konum bilgilerinin bir kopyasının da AYKOME'ye gönderilip burada bir bilgi bankası oluşturulması gerekmektedir. Bunun için AYKOME teknik eleman ve donanım yönünden güçlendirilerek daha etkin bir duruma getirilmelidir. TAT'nin grafik ve grafik olmayan verilerinin elde edilmesine ve gösterimine yönelik teknik standartlar oluşturulacak şekilde çalışmalar yapılmalıdır.

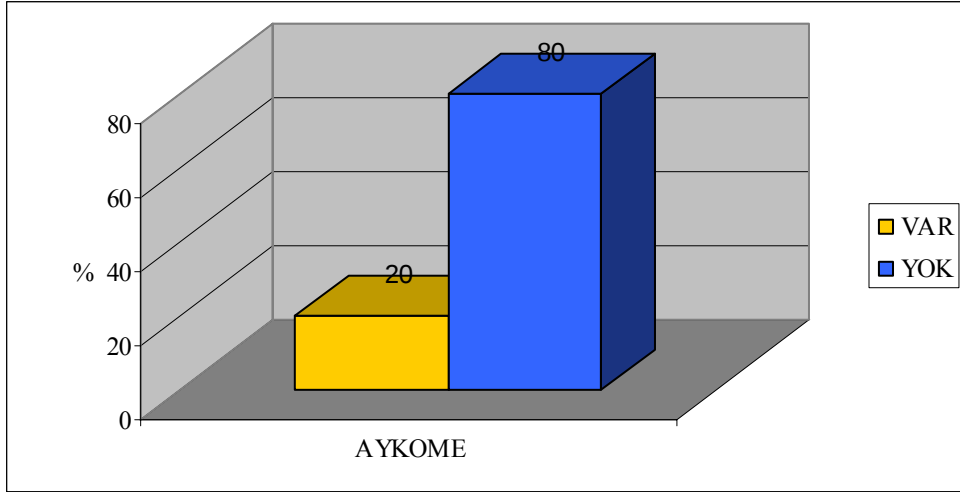
Yapılan anket sonucuna göre; TAT'nin konum bilgilerinin elde edilmesinde AYKOME'nin son onay makamı ve bilgilerin toplandığı yer olmasını AYKOME'nin hepsinin kabul ettiği belirlenmiştir (Şekil 3.78).



Şekil 3.78. TAT'nin konum bilgilerinin elde edilmesinde AYKOME'nin son onay makamı ve bilgilerin toplandığı merkez olması durumu

3.2.21. AYKOME'nde Harita Mühendisliği

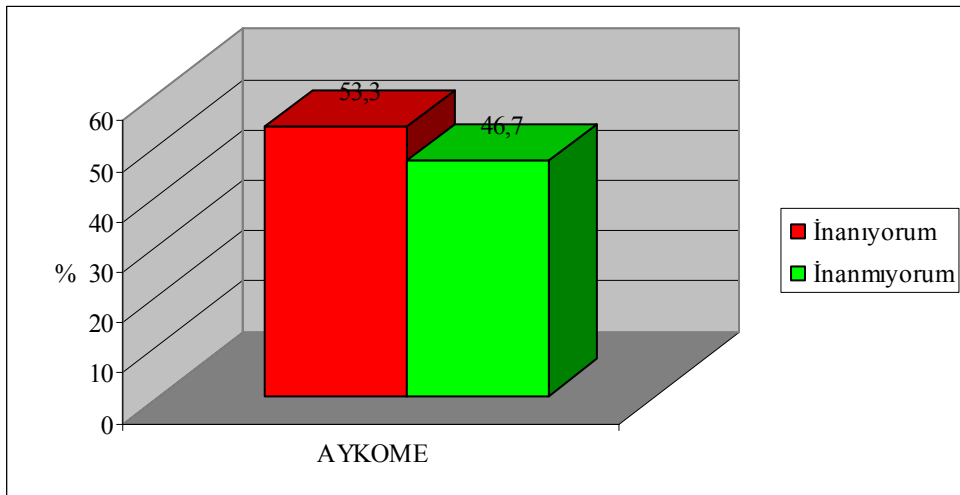
Teknik çalışmaların yerine getirilmesi ve kalitesinin artırılması için AYKOME bünyesinde değişik disiplinlerden oluşan teknik elemanların istihdam edilmesi gereklidir. AYKOME'nin % 20'sinde harita mühendisi çalışmaktadır (Şekil 3.79). İzmir ve Kocaeli Büyükşehir Belediyesi AYKOME'nde bir, İstanbul Büyükşehir Belediyesi AYKOME'nde ise 10 harita mühendisi görevlidir. Özellikle TAT'nin konum bilgilerinin elde edilmesi ve kontrollerinin sağlanması açısından AYKOME'lerde harita mühendisi istihdamının sağlanması önemlidir. Yani, AYKOME'nin teknik yönden de güçlendirilip örgütlenmesinin oluşturulması gerekmektedir.



Şekil 3.79. AYKOME bünyesinde görev yapan harita mühendisi oranı

3.2.22. AYKOME'nin Yetkilerinin Yeterliliği

Büyükşehir belediyelerine bağlı olarak çalışan AYKOME'nin yaklaşık yarısı yetkilerinin yetersiz olduğu konusunda görüş belirtmişlerdir (Şekil 3.80). Şehirlerdeki altyapı çalışmalarının verimli olması ve koordinasyonun daha iyi sağlanmasına yönelik mevzuat oluşturulmalıdır. Bu işlevlerin yerine yetirilmesi için AYKOME'nin yapılandırılması gerekmektedir. İhtiyaç duyulan teknik eleman ve donanım sağlanması yönünde de adımlar atılmalıdır.



Şekil 3.80. AYKOME'nin yetkilerinin yeterliliği konusu durumu

3.3. Yapılan Uygulamanın Değerlendirilmesi

Konumsal bilgi sistemlerinin temelini, zaman ve maliyet açısından da önemli yere sahip olan konumsal bilgiler ve buna bağlı öznitelik bilgileri oluşturmaktadır. Bu sistemlerin değişik uygulamalarda karar destek sürecinde güvenilir bir biçimde kullanılması bilgilerin sağlıklı ve güncel olmasına bağlıdır.

Tez kapsamında altyapı bilgi sistemine altlık olabilecek bilgilerin sunulmasıyla ilgili yapılan pilot çalışmada karşılaşılan zorlukların başında teknik altyapı tesislerine ait bilgilerin -Telekom hariç- bulunmaması gelmektedir. Uygulama bölgesinin yol üst yapısının yeniden düzenlenmesi birçok teknik altyapı tesisinin yüzeyde olması gereken bazı yapılarının da örtülerek altta kalmasına neden olmuştur. Bu yüzden, bölgenin teknik altyapı tesislerinin yapımında çalışmış kişilerin bilgisine başvurmak zorunda kalınmıştır. Bu kişilere ulaşılamaması durumunda sorun daha da karmaşık bir hal almaktadır. Bu şekilde derlenen teknik altyapı tesislerinin konum bilgilerinin duyarlılığı önemli bir sorun oluşturmaktadır.

Konumsal bilgi sistemi kurmada temel altlık olan hâlihazır haritalarda binaların kapladığı alanların belirsizliği söz konusudur. Binalarla ilgili kadastral altlıklardan da sağlıklı bir bilgi elde edilememiştir.

Sayısal ortamda ve arazi çalışması sonucu elde edilen altyapı ve üst yapı bilgileri ülke koordinat sisteminde üretildiği için koordinat dönüşümüne gerek kalmamıştır.

Altyapı bilgi sistemi kurmada altyapı tesislerine ait verilerin sağlıklı ve güncel olmaması zaman ve maliyet açısından sorun oluşturmaktadır. Ayrıca bu verilerden sorgulama ve analizler yardımıyla elde edilecek yeni bilgilerin doğruluğu ve hassasiyeti düşük olacaktır.

Kullanılan ArcView 3.2a ve ArcGIS 9 yazılımı genel amaçlı bir yazılım olduğu için özel sorgulama ve analizlerde arayüz yazılımı geliştirmek gerekmektedir. Bunun için de yazılım bilgisine ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca bu yazılım 3B kullanımlar için, özellikle sorgulamalarda yetersiz kalmaktadır.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

21. yüzyıl başlarında giderek artan şehirleşmeye paralel olarak gelişen teknoloji, ekonomik ve sosyal iyileşmeler insanların tüketim alışkanlıklarının nicelik ve nitelik yönünden artmasına neden olmuştur. Bu gelişmelerden en çok etkilenenlerden birisi de teknik altyapı tesisleridir. Gün geçtikçe mevcut teknik altyapı tesisleri ihtiyacı karşılayamamakta ve yenilerinin yapılmasına gerek duyulmaktadır. Ayrıca teknolojik gelişmelerle birlikte yeni altyapı tesislerinin eklenmesi gündeme gelmekte ve bunların da yapılması gerekmektedir.

Şehirlerde yaşayan insanların artan taleplerini karşılamada sınırlı ve pahalı olan kent toprakları çok amaçlı ve yoğun kullanılmaktadır. Ülkemizde uygulanan Kadastro Kanununa göre yeraltında bulunan tesislerin sınırlarının ölçülmesinde bir zorunluluk bulunmamakta ve kadastral altlıklar iki boyutlu olarak hazırlanmaktadır. İleride hukuki ve teknik sorunların yaşanmaması, yeraltı ve yerüstünün birlikte planlanmasına bağlıdır. Mühendislik projelerinin uygulanmasında taşınmazlar üzerindeki hak ve yükümlülüklerin belirlenmesi, yapılacak tesislerde can ve mal güvenliğinin sağlanması açısından kadastro nun 3B olarak yapılması elzemdir. Üç boyutlu mülkiyet altlıklarının yapılması ve altyapı bilgi sistemi kapsamında kullanılması doğabilecek problemlerin önemli bir kısmını çözecektir.

Günümüzde altyapı çalışmalarında en büyük sorun, mevcut altyapı tesislerinin konum bilgilerinin sağlıklı ve güncel olmamasıdır. Bu yüzden altyapı çalışmaları sırasında önceki altyapı tesislerine zararlar verilebilmektedir. Kentsel planlamalar sağlıklı yapılamamakta, yapılsa da gerektiği gibi uygulanamamakta ve koordinasyon istenildiği şekilde sağlanamamaktadır. Böylece ortaya çıkan çevre problemleri nedeniyle yaşam kalitesi düşmektedir. Buna meydan verilmemesi için teknik altyapı tesislerini kuran ve işleten kurum ve kuruluşlardan, yaptıkları tesislerin son halini gösterir as-built (iş sonu) planlarını harita standartlarına uygun bir biçimde yapmaları yasal bir zorunluluk haline getirilmelidir. Yapım aşamasında mutlaka ihale şartnameleri düzenlenmeli ve şartnamelerde harita mühendisi çalıştırma zorunluluğu bulunmalı ve ihale bedellerinin bir kısmı, TAT'nin konum bilgilerinin elde edilip kontrolleri sağlandıktan sonra ödenmelidir.

Kent yönetiminin daha çağdaş, daha hızlı, daha ekonomik kararlar ve hizmetler verebilmesi için kente ait alt ve üst yapı bilgilerinin olması gerekir. Kent yaşamının çağdaş

ve kaliteli olabilmesi; şehrin teknik altyapısının düzgün işlemesi ve devamlı hizmet vermesiyle mümkündür. Kentsel altyapı tesisleri gelecekte çok daha önemli bir konuma gelecektir. Örneğin, küresel ısınmanın etkisiyle gündeme gelen su talebinin, ilerleyen yıllarda daha da artması beklenmektedir. Bu nedenle altyapı tesislerinin ve tesis yönetiminin yeni bir anlayışla ele alınması önem kazanmıştır.

TAT'nin 3B konum bilgilerinin Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği'ne göre elde edilmesi ve bu tesislere ilişkin durumlarda hızlı ve sağlıklı kararlar verilebilmesi için işleyen bir 3B bilgi/veri içeren altyapı bilgi sisteminin kurulması lazımdır.

Bu tez çalışması kapsamında, altyapı bilgi sistemlerine altlık olacak bir pilot bölgede çalışma yapılmıştır. Uygulama bölgesinde bulunan teknik altyapı tesisleri belirlenmiş, konum bilgileri elde edilmiş ve veritabanı tasarımı yapılarak teknik altyapı haritaları oluşturulmuştur. Bu haritalardan, çalışma alanının 3B arazi modeli oluşturularak altyapı ve üst yapı tesisleri görüntülenmiştir. Yapılan çalışma ile bakım, onarım ve arızalarda teknik altyapı tesislerine hızlı ulaşma imkânı sağlanmıştır. Böylece, planlama ve koordinasyon daha iyi sağlanabilecektir. Teknik altyapı tesislerinin yapım, bakım, onarımlarında diğer tesislere zarar verilmesi en aza indirgenebilecektir. Altyapı çalışmalarında çok kullanılan boyuna kesit alınabilmektedir. Uygulamada, örneğin su ve kanalizasyon montaj bedellerinin hesaplanmasında kullanılmak üzere ArcView 3.2a programında arayüz tasarımı yapılmıştır. Böylelikle kazı alanı, hacmi hesaplanarak ücretlendirme yapılabilir.

Altyapı bilgi sistemi kurulmasında TAİKUR'nın gayretleri olmakla birlikte çalışmaların yetersiz olduğu anlaşılmıştır. Sistemin kurulamamasının temel nedenleri; TAT'ne ait sağlıklı ve güncel konum bilgilerinin olmaması, uzman eleman eksikliği ve yapılan işin öneminin tam olarak anlaşılamamış olmasıdır. Bunun için TAİKUR'nın yönetim kademesinde olan kişilere konumsal bilginin önemi ve altyapı bilgi sisteminin getireceği faydalar hakkında bilgilendirmeler yapılmalı ve altyapı bilgi sistemi kurulması zorunlu hale getirilmelidir. Zaten 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu ve 5393 sayılı Belediye Kanunu ile bütün belediyelerin görev ve yetkileri arasında kent bilgi sistemlerini kurma sayılmıştır. Bu nedenle, belediyeler öncülük yaparak diğer TAİKUR'nın da altyapı bilgi sistemi kurmaları yönündeki çabalarını desteklemeleri gerekmektedir. Bunun için gerekli kaynak ve uzman eleman desteği sağlanmalıdır.

Şehirlerde yeni altyapı tesisleri yapılması sırasında, caddeler ve sokakların kazılmasıyla ortaya çıkacak diğer altyapı tesisleri, ilgili kurumların teknik elemanlarının desteğiyle kurulacak bir birim tarafından ölçülmek suretiyle belirlenerek bu önemli sorun olabildiğince çözüme kavuşturulabilir. Bu nedenle özellikle son yıllarda şehirlerimizin doğalgaz çalışmaları için cadde ve sokaklarının kazılması iyi değerlendirilmelidir. Böylece, mevcut teknik altyapı tesislerinin de konum bilgilerinin elde edilmesi yönünde çalışmalar yapılmış olur. Bu konuda büyükşehir belediyelerinde AYKOME etkin rol oynamalıdır.

Ülkemizde son yıllarda şehirlerimiz hızlı bir şekilde doğalgaz kullanımına geçmektedir. EPDK tarafından her dağıtım bölgesi için şehir içi doğalgaz dağıtımını sağlayacak olan değişik firmalara dağıtım lisansı verilmektedir. Bu dağıtım lisansını alan firmalar yatırımlarına başlamaktadırlar. Doğalgaz dikkatli kullanılmadığında can ve mal kaybına neden olabilecek bir madde olduğundan projelendirilmeden, yatırıma, grafik ve grafik olmayan bilgilerin elde edilmesine ve doğalgaz altyapı bilgi sistemi kurulmasına kadar standartların oluşturulması ve buna göre çalışmaların yapılması gerekmektedir. EPDK'nun doğalgaz çalışmalarında karışıklığı, zaman ve kaynak israfını önlemeye yönelik olarak bu standartların oluşturulması için zaman kaybetmeden çalışmalarını yapması gerekmektedir. Bunun için daha önceden birikimi olan İGDAŞ, EGO vb. doğalgaz dağıtım firmalarının birikimlerinden faydalanılmalıdır. İlgili firmalara bu doğrultuda çalışmalar ve yönlendirmeler yapmalı ve denetmelidir. Bunun için EPDK bünyesinde uzman eleman istihdamı ve teknik donanım desteği sağlanarak işlevsel birim oluşturulmalıdır.

Her altyapı kurumu kendisiyle ilgi olarak standartların belirlenmesi konusunda ayrıntılı çalışmalar yapmalıdır. Daha sonra oluşturulacak bir kurulla birlikte, bütün altyapıyla ilgili kurumların ve kuruluşların, üniversitelerin ve bu konuda bilgi birikimi olan diğer kurum ve kuruluşların bir araya gelmesiyle oluşturulacak standartların ayrıntılı olarak belirlenmesi gerekmektedir.

Kentsel altyapı tesisleri farklı bütçeleri ve bağlı oldukları makam açısından değişiklik gösteren kurum ve kuruluşlar tarafından yapılmakta veya yaptırılmaktadır. Bu da koordinasyonun sağlanamamasına, kaynak ve zaman israfına neden olmaktadır. Ülkemizde, altyapı çalışmalarının koordinasyonuna yönelik büyükşehir belediyelerinin olduğu kentlerin haricinde bir birim bulunmamaktadır. Teknik altyapı çalışmalarında koordinasyonun önemi TAİKUR'larca bilinmekle birlikte koordinasyonun yeterince sağlanamadığı anlaşılmaktadır. 16 büyükşehir belediyesinde bulunan AYKOME'nin

mevzuattan ve uygulamada karşılaşılan sorunlardan dolayı görevlerini tam anlamıyla yerine getiremediği görülmektedir. Aynı yerde farklı kurumlar tarafından yapılacak altyapı çalışmalarının ortak programa alınıp koordinasyonunun sağlanmasında yatırım planlarının önceden hazırlanması ve finansmanın ortak hesaptan sağlanması gereklidir. Ancak bu durumda da bazı sorunlar vardır. Yapılan anket uygulamasıyla, AYKOME'ye üye olan TAİKUR'nın yıllık yatırım programlarını zamanında vermediği tespit edilmiştir (% 66.7). Bu da bir sonraki yılda yapılacak yatırımların koordinasyonunda ve ortak programa alınmasında sorun oluşturabilecek bir durumdur. Ortak programa alınan yatırımların tek elden yapılmasının finansmanını sağlamak amacıyla oluşturulan altyapı yatırım hesabı - İstanbul, Kocaeli hariç- çalışmamaktadır. Bunun için 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu'na göre kamu kurum ve kuruluşlarının bütçelerinde yeterli ödenek yoksa büyükşehir belediyesi veya ilgisine göre bağlı kuruluş bütçelerinden kaynak ayrılabilir.

TAİKUR'un yatırım planları beş yıllıklar halinde hazırlanmalı ve bu planlar AYKOME'de değerlendirilip ortak yatırım alanları yıllara göre tespit edilmelidir. Buna göre AYKOME tarafından ortak çalışma yapılarak aynı anda kazı ve yerleştirme çalışmaları yapılmalıdır. Yerleştirmesi yapılan tesislerin son durumunun konum bilgileri elde edilmelidir. Bunu sağlamak için AYKOME yönetmeliğine hükümler konulmalıdır. Ortak programa alınan yatırım programlarının finansman boyutunu çözmek için mevzuattaki altyapı yatırım hesabı aktif hale getirilerek AYKOME'ye ilgili altyapı kurumlarının paylarını yatırmaları konusunda çalışmalar yapılmalıdır.

Mevzuatta AYKOME tarafından alınan kararlara uyulmaması durumunda yaptırımın ne olacağı konusunda net bir bilgi bulunmamaktadır. Bunun için hukuki ve idari tedbirler alınmalıdır. AYKOME belediye başkanına bağlı ancak özerk bir şekilde ve daire başkanlığı veya genel müdürlük seviyesinde yapılmalıdır. İlgili şehir büyüklüğü dikkate alınarak meslek disiplinlerinden yeterli sayıda teknik elemanlar bulundurulmalıdır. AYKOME, şehirlerin altyapı çalışmalarının koordinasyonunun sağlanmasında ve planlanmasında daha aktif, son onay makamı ve bir bilgi merkezi olacak şekilde yapılandırılmalıdır. Bunun için hukuki, ekonomik ve idari altyapı oluşturulmalıdır. AYKOME toplantıları, üst düzeyde yöneticilerin katılımıyla yapılmalıdır. AYKOME, gerekli durumlarda –yılda en az bir kez- ilgili mülkî idare âmirinin başkanlığında toplanmalıdır.

Nüfusu belli bir büyüklüğe ulaşmış ve yaz-kış nüfusu farklılık gösteren şehirlerimizde de AYKOME kurulmalıdır. Böylelikle şehirlerimizin altyapı çalışmalarında sorunların daha da artmasının önüne geçilmesi yönünde adımlar atılmış olabilecektir.

Altyapı kurumlarının ilgili birimlerinde nüfus, yatırım, tesis vb. kıstaslara göre ilgili disiplinlerden teknik eleman bulundurma zorunluluğu getirilmelidir. Yapılan anket sonucuna göre; harita mühendisi istihdamı konusunda yetersizlikler olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle TELEKOM'da İzmir İl Müdürlüğü haricinde hiç harita mühendisi bulunmamaktadır. Bu konudaki gerekli çalışmalar yapılmalıdır.

Yeni yerleşime açılacak yerlerde TAT'nin standartlara uygun olarak yerleştirilmesi gerekmektedir. Böylelikle yeni yapılacak TAT'nin yerleştirilmesi için yer bulma sorunu ve diğer TAT'ne zarar verilmesi en aza indirgenmiş olacaktır.

Bir bölgenin yerleşime açılmasından önce teknik altyapı planları hazırlanmalı ve bütün teknik altyapı tesisleri tek elden ve aynı anda yapılmalıdır. Kentsel dönüşüm çalışması yapılan bölgelerde mevcut teknik altyapı tesisleri dikkate alınarak planlamalar yapılmalı ve bu tesisler korunmalıdır.

5. KAYNAKLAR

- Ackermann, A., 1993. Computer Assisted Physical Development Planning Project Developed by Urban Planning Office, Proceedings 16th Urban Data Management Symposium, Wien, 208-216.
- Açlar, A., 2002. Teknik Altyapı Planlaması, Ders Notları, YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeodezi ve Fotogrametri Bölümü, İstanbul.
- Akbaş, H., 2004. Doğal Gaz Haritacılığı ve Proje Çalışmaları, Yüksek Lisans Tezi, Y.T.Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Akçalı, T., 2000. Doğalgaz Örneğinde Teknik Altyapı Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması, Doktora Tezi, YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Akyol, N., 1995. Belediyeler ve İmar Plan Değişiklik İlişkileri, KTÜ Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü Araştırma Raporları, Fakülte Yayın No:1995/2, Trabzon.
- Alkan, A., 1983. Şehirsel Yerleşmelerde Teknik Altyapı Planlamasında Yararlanabilecek Yeni Bir Yöntem Araştırması, Doktora Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Alkış, Z., 1994. Yerel Yönetimler İçin Kent Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması, Doktora Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- ASKİ, 2004. ASKİ 2003 Faaliyet Raporu.
- Ayaz, H., 2004. Türkiye Ormancılığında 4785 Sayılı Yasanın Uygulanması ve Sonuçları Üzerine Bir Araştırma (Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği), Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Aysev, Ö., 1974. İstanbul'da Yeraltı Hatları Kadastro, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Dergisi, 30, 587-602.
- Aysev, Ö., 1987. Türkiye Yeraltı Tesisleri Kadastrounda 17 Yıl, Türkiye I. Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 23-27 Şubat 1987, Ankara, Bildiriler Kitabı, 225-229.
- Baz, İ., 1999. Yerel Yönetimler İçin Kent Bilgi Sistemi Tasarımı, Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları Sempozyumu, 13-15 Ekim 1999, Trabzon, Bildiriler Kitabı, 29-38.
- Bergman, S. M., 2006. http://www.ita-aites.org/cms/fileadmin/filemounts/general/pdf/ItaAssociation/ProductAndPublication/WorkingGroupsPublication/WG4/Tust_Vol_1_2_115-144.pdf 31.03.2006.

- Bergman, S. M., 1986. The Development and Utilization of Subsurface Space, Tunnelling and Underground Space Technology, 1, 2, 115-144.
- Bıyık, C., Demir, O. ve Atasoy, M., 2003, Traces of The Historical Silkroad in Trabzon, Proceedings I. International Silk Road Symposium, 25-27 June 2003, Tblisi, Georgia, 88-94.
- Borat, M., 2000. Vakıf Su Yolları, Osmanlı Su Medeniyeti, 5-8 Mayıs 2000, İstanbul, Bildiriler Kitabı, 61-80.
- Bursa Büyükşehir Belediyesi AYKOME Yönetmeliği.
- Bursa Büyükşehir Belediyesi, 2004. Bursa Büyükşehir Belediyesi 2003 Faaliyet Raporu.
- Cano-Hurtado, J.J., Canto-Perolla, 1999. Sustainable Development of Urban Underground Space for Utilities, Tunnelling and Undergorund Space Technology, 14, 3, 335-340.
- Choi Y. S. ve Koh J. H., 2002. The Current Status and Reform Strategies of GIS Projects for Urban Infrastructure Management in Korea, http://www.fig.net/pub/fig_2002/Ts3-9/TS3_9_choi_koh.pdf. 30.09.2002.
- Çamkerten Gökğür P., 1998. Kent Mühendisliği ve Şehircilik Çerçevesinde Kentsel Hizmetler Sisteminin Değerlendirilmesine Yönelik Bir Deneme, Doktora Tezi, Mimar Sinan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çeçen K., 2000. İstanbul'un Osmanlı Dönemi Suyolları, Celal Kolay, İSKİ Yayını, Renk Ajans Basım Yayın, İstanbul, 336 s.
- Çelik, G., 2000. İstanbul Su Külliyyatı Vakıf Su Tahlilleri Su Hukuku ve Teşkilatı, Kal'a A., XIV. Cilt, İstanbul Büyükşehir Belediyesi İstanbul Araştırmaları Merkezi Yayın No: 51, İSKİ Yayın No:27, Lale Matbaası, İstanbul, 223 s.
- Çete, M., 2002. Kent Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması: Pelitli Belediyesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- DPT, 2005. 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı Harita ve Kadastro Özel İhtisas Komisyonu Raporu (2001-2005), <http://ekutup.dpt.gov.tr/harita/oik570.pdf>, 10 Mart 2005.
- DPT, 2006. 2006 Yılı Programı, <http://ekutup.dpt.gov.tr/program/2006.pdf>, 17.10.2006.
- Di Xiaochun, Li Shengqiang, 1998. GIS Application for Telecom in Shanghai, The 2nd Annual GIS for Urban Infrastructure Planning and Management Conference and Exhibition, 26-28 May 1998, Beijing, China.
- Dönmez, M., 2004, Belediyelerin Sayısal ve İstatistiksel Durumu, Beklenen Mahalli İdareler Dergisi, 118, 14-24.
- Dörtgöz G. Ö., 1996. Altyapı Tesislerinin Tapu Sicilindeki Hukuksal Durumu, Mülkiyet Dergisi, 20, 22-25.

- Durduran, S.S., Akbaş, A. ve Erdi, A., 2005. Kent Bilgi Sisteminde Güncelleme: Alanya Örneği, 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Bildiriler Kitabı, 28 Mart - 1 Nisan 2005, Ankara.
- Ebcin O., Aydın D. ve Göktaş O., 2003, İSKABİS, İSKİ Yayınları, İstanbul, 108 s.
- Erkan, H., 1991. Yeraltı Hatları Kadastrosu, Harita ve Kadastro Mühendisliği Dergisi, 69, 69-87.
- Eyice, S., 1994. Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi, Kültür Bakanlığı ve Tarih Vakfı Ortak Yayını, Ana Basım A.Ş., İstanbul, 2, 264-265, (ISBN: 975-7306-00-2 (Takım), 975-7306-02-9 (II. Cilt)).
- Francis W. Derby, 1998. An Approach For Cadastral Records Reorganization And Implementation Of A Topologically Structured Cadastral Information System In Tanzania, Ph.D., University of Florida.
- Geyik, F., Aslan G. ve Velioğlu A., 2003. GIS Tabanlı Elektrik Dağıtım Planlaması ve Kentsel Gelişmeye Etkisi, I. Uluslararası Yerel Yönetimler Üniversite Sanayi İşbirliği Sempozyumu, Gazi Üniversitesi, 23-24 Ekim 2003, Ankara, 368-377 <http://81.214.184.146/av/ULYUSIS.pdf> 01.09.2006.
- Geyik, F. ve Velioğlu, A., 2005. GIS Tabanlı Elektrik Dağıtım Planlaması: Gaziantep TEDAŞ Uygulaması, <http://yaem2004.cukurova.edu.tr/bildiriler/121%20-%20TamMetin.pdf> 15.12.2005.
- Geymen, A., 2006. Yerel Yönetimler İçin Konumsal Tabanlı İşlevlere Yönelik Devingen Yapılı Prototip Bir Kent Bilgi Sistemi Yazılımının Geliştirilmesi, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Gezici S., Okatar, O. ve Kurşun, H., 1999. İgdaş Altyapı Bilgi Sistemi (İGABİS), TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 7. Harita Kurultayı, 1-5 Mart 1999, Ankara, Bildiriler Kitabı, 89 - 98.
- Grundig, L. ve Gielsdorf, F., 2003. Utility Lines and Facility Management A Task For The Surveying Engineer, <http://www.fig.net/pub/proceedings/korea/full-papers/pdf/session9/grundig-gielsdorf.pdf> 28.05.2003.
- Günaydın, İ., ve Şentürk, M.A., 1999. BUSKİ Altyapı Bilgi Sistemleri Oluşturulması, Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları Sempozyumu, 13-15 Ekim 1999, Trabzon, Bildiriler Kitabı, 76-83.
- Haack, A., 2004. Political and Social Aspects of Present and Future Tunnelling, <http://www.ita-aites.org/cms/fileadmin/filemounts/general/pdf/ItaAssociation/WhatIsITA/CommemorativeBook/haack.pdf> 26.02.2004.
- Haşal, F., 1997. Teknik Altyapı Kadastrosu ve Bir Uygulamanın Sonuçları, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.

- Haşal, F., 2001. BUSKİ CBS Uygulamaları, <http://cbs2004.fatih.edu.tr/download/file407.pdf> 10.06.2006.
- Haşal F. ve Sancak M., 2002. İntegration of Bursa Sewerage Data to BUSKİ's GIS, GIS 2002 International Symposium, 23-26 September, İstanbul, Türkiye, Bildiriler CD'si.
- HKMO, 2004. Bursagaz, 2004. Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Bülteni, 57, 73-74.
- İBB AYKOME, 2000. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Altyapı Hizmetleri Yönergesi, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Basımevi, İstanbul, 18 s.
- İGDAŞ, 2002. İGDAŞ 2001 Faaliyet Raporu, İstanbul, 80 s.
- İsimsiz, 2005. Elektrik Dağıtım Özelleştirilmesi Çıkmazda Yılan Hikayesi, Global Enerji, 6, 38-40, (ISSN:1305-1245).
- İSKİ, 2004. İSKİ 2003 Faaliyet Raporu, Dergâh Ofset, İstanbul, 273s.
- İSKİ, 2005. İSKİ Kurumiçi Altı Aylık Çalışma Raporu.
- İşitmezoğlu, S. ve Türe, A., 2006. Neden Altyapı Bilgi Sistemi, 4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, 13-16 Eylül 2006, İstanbul http://dis.fatih.edu.tr/store/docs/isitmezoglu_nedaltbilsisjllH8Do3.pdf 12.02.2007.
- Kal'a, A., Tabakoğlu, A., Aynural, S., Kara, İ. ve Kal'a, E.S., 1997. İstanbul Su Külliyyatı Vakıf Su Defterleri Hatt-ı Hümayûn, I. Cilt, İstanbul Büyükşehir Belediyesi İstanbul Araştırmaları Merkezi Yayın No: 6, İSKİ Yayın No: 10, Lale Matbaası, İstanbul, 372 s.
- Kal'a, A., Tabakoğlu, A., Aynural, S., Kara, İ., Kal'a, E.S. ve Yurdakul, İ., 2000. İstanbul Su Külliyyatı Vakıf Su Tahlilleri XIX ve XX. YÜZYILDA İstanbul Suları, XIII. Cilt, İstanbul Büyükşehir Belediyesi İstanbul Araştırmaları Merkezi Yayın No: 50, İSKİ Yayın No:26, Lale Matbaası, İstanbul, 301 s.
- Karagöz, M., 1995. Haritacılıkta Taşınmaz Hukuku, TMMOB Harita ve Kadastro Odası Yayını, Ders Kitapları Dizisi:3, Yeni Fersa Matbaası, Ankara, 336s.
- Karataş, K., Bıyık, C. ve Demir O., The Underground Cadastre And Its Implementations In Turkey, Shaping the Change XXIII FIG Congress, October 8-13, 2006, Munich, Germany.
- Kurşun, H., 1997. Sayısal Haritaların Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Kullanılması Ve Koordinat Transformasyonu, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kurşun, H., Bektaş, M., Yılmaz, M. ve Tuncer N., 2001. İGABİS (İGDAŞ Altyapı Bilgi Sistemi), Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, 13-14 Kasım 2001, İstanbul, Bildiriler Kitabı, 35-43.

- Marvin, S. ve Slater, S., 1997. Urban Infrastructure: The Contemporary Conflict Between Roads and Utilities, Progress in Planning, 48, 4, 247-318.
- ÖNORM (Österreichisches Normungsinstitut) B 2533 (1 September 1988) Unterirdische Einbauten in Strassen –Planungsrichtlinien für deren Koordinierung.
- Özdemir, Ş., 2000. Antalya Kenti Kırmızı Kot Projesi, Yerel Gündem 21 Antalya Kent Konseyi IX. Dönem Çalışma Raporu, Kasım 2000, 16-26.
- Özşahin, İ., 2005. Havai Hatlar İniş Geçti, Global Enerji, 8, 36-38.
- Papaefthymio, M., Labropoulos, T. ve Zentelis, P., 2004. 3-D Cadastre in Greece-Legal, Physical and Practical Issues Application on Santorini Island. http://www.fig.net/pub/athens/papers/ts25/TS25_6_Labropoulos_et_al.pdf 20.05.2004.
- Paşaoğlu, S., 2004, Önsöz. <http://www.botas.gov.tr/raporlar/2004.pdf> 10.04.2006.
- Ploeger, H. D., Stoter, J.E., 2004. Cadastral Registration of Cross-Boundary Infrastructure Objects. http://www.fig.net/pub/athens/papers/ts25/TS25_7_Ploeger_Stoter.pdf, 20.05.2004.
- Selvi, İ. ve Haşal F., 1997. Kent Bilgi İçin Veri Üretimi ve Altyapı Kadastro, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 6. Harita Kurultayı, 03-07 Mart 1997, Ankara, Bildiriler Kitabı, 97-149.
- Stoter, J.E., 2002. Needs, Possibilities and Constraints to Develop A 3D Cadastral Registration System. http://www.gdmc.nl/publications/2000/3D_cadastral_registration.pdf 17.10.2002.
- Stoter, J.E. ve J. Zevenbergen, 2001. Changes in the Definition of Property: A Consideration for A 3D cadastral registration system. <http://www.fig.net/pub/proceedings/korea/full-papers/pdf/session27/stoter-zevenbergen.pdf> 07.09.2001.
- STU, 1987. La Coordination Technique, STU (Service Technique de l'Urbanisme Division Des Équipements Urbains 64, rue de la Fédération-75015, Paris France, 72-75.
- Şenyüz, H., 2005, TEDAŞ için Şartlı Garanti, <http://www.radikal.com.tr/haber.php?haberno=162076> 22.08.2005.
- Takasaki, H., Chikahisa, H., Yuasa, Y., 2000. Planning and Mapping of Subsurface in Japan, Tunnelling and Underground Space Technology, 15, 3, 287-301.
- Tüdeş, T., Bıyık, C., 1994. Kadastro Bilgisi, Birinci Baskı, KTÜ Basımevi, Trabzon, 544 s.
- Türabi, A., 1998. Kentsel Yerleşim Alanlarında Altyapı ve Üstyapı Oluşumunun Araştırılması, Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

- Usul, N. ve Dabanlı A., 1999, Kent / Altyapı Bilgi Sistemleri: ODTÜ ve Ankara Örnekleri, Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, Trabzon, 92-98.
- Ülger, E., 1998. İstanbul'da Bir Teknik Altyapı Bilgi Sisteminin Oluşturulması ve Sürdürülmesi Faaliyetlerinin Tasarımına İlişkin İncelemeler, Doktora Tezi, Y.T.Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldırım, V., 2003. Adres Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması: Trabzon Kent Örneği, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yomralıoğlu, T., 1994. GIS?, 1. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, 18-20 Ekim 1994, Trabzon, Bildiriler Kitabı, 21-32.
- Yomralıoğlu, T., 2000. Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar, DGN Bilgi Sistemleri A.Ş., Seçil Ofset, İstanbul, 480 s.
- Yomralıoğlu, T. ve Çete M., 2002, Kent Bilgi Sistemleri: Çağdaş Yerel Yönetim Aracı, Arkitekt Dergisi, 2, 34-39.
- Yomralıoğlu, T., 2006, Türkiye'de Belediyelerin KBS/CBS Uygulamalarına Genel Bakış, YvKB'06-Yapı ve Kentte Bilişim Kongresi, 08-09 Haziran 2006, Ankara, Bildiriler Kitabı, 173-180.
- URL-1, <http://www.iski.gov.tr> 26.05.2006.
- URL-2, http://www.iskabis.com/iskabis_hk/iskabis_hk.htm 26.05.2006.
- URL-3, <http://www.aski.gov.tr/m.asp?tid=33&pn=1> 26.05.2006.
- URL-4, <http://www.buski.gov.tr/bpi.asp?caid=92&cid=554> 26.05.2006.
- URL-5, <http://www.buski.gov.tr/yonetim/birimdetay.asp?did=11> 26.05.2006.
- URL-6, <http://www.kaski.gov.tr/tr/tarihce.php> 04.09.2006.
- URL-7, <http://www.kaski.gov.tr/tr/faaliyetler/bilgi/2005/index.php?yer=bilgi&yil=2005> 04.09.2006.
- URL-8, <http://www.botas.gov.tr/hakkimizda.asp> BOTAŞ Hakkında 11.04.2006.
- URL-9, <http://www.botas.gov.tr/raporlar/2002.asp> Raporlar 2002. 10.04.2006.
- URL-10, http://www.botas.gov.tr/faliyetler/dg_ttt.asp 11.04.2006.
- URL-11, http://www.igdas.com.tr/images/turkiye_large.jpg 07.04.2006.
- URL-12, www.epdk.gov.tr 17.04.2006.

URL-13, http://www.epdk.gov.tr/yayin_rapor/yillik/2004/2004faaliyet.zip 13.04.2006.

URL-14, http://www.igdas.com.tr/index_konutabone.asp?link=kaynaktan_eve 12.04.2006.

URL-15, <http://www.ego.gov.tr/tarihce.htm> 12.04.2006.

URL-16, http://www.ego.gov.tr/gdb/gaz_daire.htm 12.04.2006.

URL-17, <http://www.bursa-gaz.com.tr/bg/kurumsal.php> 04.04.2006.

URL-18, <http://www.kultursanat.org/mezanlar/ys.html> 30.10.2006.

URL-19, <http://www.yerebatan.com/indextr.html> 30.10.2006.

URL-20, <https://www.istanbul.gov.tr/Default.aspx?pid=306> 19.11.2004.

URL-21, http://www.sultanahmetmagazin.com/site/page.asp?dsy_id=899 30.10.2006.

URL-22, http://www.aydintepe.gov.tr/Sayfa_Modul.asp?nedir=sayfa&id=46 21.09.2006

URL-23, <http://www.aydintepe.gov.tr/Album/slides/2.html> 21.09.2006.

URL-24, <http://www.kultur.gov.tr/TR/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFF445139E278E0BCE2913EAEF8C6087BA9> 21.09.2006.

URL-25, <http://www.izmir.bel.tr/StandartPages.asp?menuID=1302&MenuName=Trafik%20İşleri%20Müdürlüğü> 04.05.2006.

URL-26, http://www.antalya.bel.tr/varliklar/Turkce/dosya/birim_raporlari/alt_yapi/fen_isleri_daire_bsk/aykome_sb_md/2003_AYKOME_SB_MD_FRAP.pdf 09.05.2006.

6. EKLER

Ek Anket Formu. İl/ İlçe Belediyelerine Hitaben Hazırlanmış Anket Formu

ANKET FORMU

ARAŞTIRMANIN YAPILDIĞI

Belediyenin Adı :

ARAŞTIRMA FORMUNU CEVAPLAYAN KİŞİNİN

Adı ve Soyadı :

Mesleği :

Belediyedeki Görevi :

İşyeri Telefonu :

E-posta :

ANKET SORULARI

1. Elinizde teknik altyapı tesislerinizin konumlarıyla ilgili bilgiler var mı?

1 () Var 2 () Yok

2. Cevabınız “var” ise, bu bilgiler ne şekildedir?

1. () Harita.

2. () Kroki.

3. () Plan.

4. () Röleve ölçüleri.

5. () Koordinat (X,Y,Z).

3. Teknik altyapı tesislerine ait koordinatlar var ise, bu koordinatların hassasiyeti nedir?

1. () Büyük Ölçekli Harita Yapım yönetmeliğine(BÖHYY) uygun (X,Y) koordinatlar.

2. () BÖHYY’ ne uygun (X,Y,Z) koordinatlar.

3. () BÖHYY’ ne uygun değil.

4. Bu koordinatlar hangi ortamda kayıtlıdır?

1. () Kağıt üzerinde (Koordinat özeti halinde).

2. () Bilgisayar ortamında.

3. () Diğer (Belirtiniz).....

5. Teknik altyapı tesislerinizin konumlarıyla ilgili bilgiler harita ve kroki şeklinde ise, bunların araziye uygulama imkanı var mıdır?

1 () Vardır 2 () Yoktur 3 () Kısmen

6. 5. Soruya cevabınız “yoktur veya kısmen” şeklinde ise, bunun nedenleri nelerdir?
1. () *Altlıkların sağlıklı ve güncel olmaması*
 2. () *Kentsel alanların gelişmesiyle birlikte yer kontrol noktalarının zarar görmesi.*
 3. () *Altlıkların, teknik altyapı tesislerinin röleve ölçülerini yansıtmaması.*
 4. () *Lokal koordinatlarla çalışılması.*
 5. () *Diğer (Belirtiniz).....*
7. Konuma veya Haritaya dayalı olmadan yapılan altyapı sistemlerinin bakım, onarım ve güncellemelerinde yaşanan sorunlar var mıdır?
- 1 () *Vardır* 2 () *Yoktur* 3 () *Kısmen*
8. 7. Soruya cevabınız “vardır veya kısmen” şeklinde ise, hangi sorunlara neden olmaktadır?
1. () *Yeni tesisler yapılırken eskilere ve diğer altyapı tesislerine zarar verilebiliyor.*
 2. () *Arızalara müdahalede geçikmelere neden oluyor.*
 3. () *Hazırlanan projeler tam uygulanamıyor.*
 4. () *İş süresi uzuyor ve maliyet artıyor.*
 5. () *Arazi mekanı optimum kullanılamıyor ve başka tesislerle kesişmeler oluyor.*
 6. () *Mülkiyet problemlerine yol açıyor.*
 7. () *TSE'nin yayınlanmış olduğu planlama ve yerleştirme kurallarına uyulamıyor.*
 8. () *Diğer (Belirtiniz).....*
9. Teknik altyapı tesislerini planlarken ve yerleştirilirken Türk Standardları Enstitüsü'nün yayınlamış olduğu standartlara uyuluyor mu?
- 1 () *Evet* 2 () *Hayır* 3 () *Kısmen*
10. 9. Soruya cevabınız “hayır veya kısmen” ise, bu standartlara uyulamamasının nedenleri nelerdir?
1. () *Projelendirme aşamasında, diğer tesislerin konumları belli olmadığından yapılan projelere olarak tam uygulanamıyor.*
 2. () *Yapım süresi uzayıp maliyet artırıyor.*
 3. () *Mülkiyet dokusu engelliyor.*
 4. () *Standartlar uygulamaya elverişli değil.*
 5. () *Yaptırımın olmaması.*
 6. () *Tesisler yerleştirilirken doğal ve yapay engellerle karşılaşılıyor.*
 7. () *Diğer (belirtiniz).....*
11. Yeni yapmakta olduğunuz altyapı tesislerinde ve yenilemelerde bu tesislerin üç boyutlu (X,Y,Z) konuma dayalı koordinat bilgilerini elde ediyor musunuz?
- 1 () *Evet* 2 () *Hayır*
12. 11. Soruya cevabınız “evet” ise, bu tesislerin konum bilgilerini kaç yıldır elde ediyorsunuz?
-yıldan beri elde ediyoruz.

13. 11. Soruya cevabınız “evet” ise, bu tesislerin konumlarını hangi koordinat sisteminde elde ediyorsunuz?
1. ☐ Bölgesel koordinat sisteminde
 2. ☐ Ülke koordinat sisteminde.
 3. ☐ Röperleme sisteminde.
 4. ☐ Diğer (belirtiniz).....
14. 11. Soruya cevabınız “evet” ise, bu tesislerin hangi noktalarının konum bilgileri elde ediliyor (tesislerin hangi noktaları ölçülmektedir)?
-
-
15. Konumları bilinmeyen altyapı tesislerinin koordinat bilgilerinin elde edilmesine yönelik çalışmalarınız ne aşamadaştır?
1. ☐ Böyle bir çalışma yok.
 2. ☐ Düşünce aşamasındadır.
 3. ☐ Pilot bir çalışma yapıldı.
 4. ☐ Koordinat bilgilerinin elde edilmesine başlandı.
 5. ☐ Diğer (belirtiniz).....
16. Bakım ve onarımlarda teknik altyapı tesislerinin konum bilgilerinden yararlanıyor musunuz?
- 1 ☐ Yararlanıyoruz 2 ☐ Yararlanamıyoruz
17. 16. Soruya cevabınız “yararlanamıyoruz” ise, bakım ve onarımlarda teknik altyapı tesislerinin konum bilgilerinden yararlanılamamasının nedenleri nelerdir?
1. ☐ Böyle bir bilgi yok.
 2. ☐ Bilgiler güncel değil.
 3. ☐ Bilgiler kullanılacak durumda değil.
 4. ☐ Bu konuda uzman ekip yok.
 5. ☐ Diğer (Belirtiniz).....
18. Bakım, onarım ve arızalarda tesislere nasıl ulaşıyorsunuz?
1. ☐ Koordinatlardan yararlanarak.
 2. ☐ Haritalardan yararlanarak.
 3. ☐ Krokilerden ve röperlerden yararlanarak.
 4. ☐ Bu konuda çalışmış ustalardan yararlanarak.
 5. ☐ Diğer (Belirtiniz).....
19. Yeraltı hatlarının yerüstü röper işaretleri var mı?
- 1 ☐ Var 2 ☐ Yok
20. Teknik Altyapı çalışmalarının ortak bir birimin koordinasyonunda yürütülmesi, sizce gerekli midir?
- 1 ☐ Evet 2 ☐ Hayır

21. Kurumunuz Teknik Altyapı Bilgi Sistemi kurma bakımından aşağıdaki aşamalardan hangisinde yer almaktadır?
1. ☐ Teknik Altyapı Bilgi Sistemi konusunda çalışma yapılmamaktadır.
 2. ☐ Teknik Altyapı Bilgi Sistemi henüz yeni tasarlanıyor.
 3. ☐ Teknik Altyapı Bilgi Sistemi kurma faaliyetleri devam ediyor.
 4. ☐ Teknik Altyapı Bilgi Sistemi kuruldu.
22. Kurumunuzda, teknik altyapı bilgi sistemi kurmayı düşünmüyorsanız bunun nedenleri nelerdir?
1. ☐ Bu sistemler hakkında yeterli bilgi sahibi olamama.
 2. ☐ Yetişmiş uzman yokluğu.
 3. ☐ İhtiyaç hissedilmemesi.
 4. ☐ Sistemin pahalı olması.
 5. ☐ Teknik Altyapı Bilgi Sistemine altlık olacak verilerin olmaması.
 6. ☐ Veriler Teknik Altyapı Bilgi Sisteminde kullanılabilecek yapıda olmayışı.
 7. ☐ Uygun bir yazılım seçimi yapılamaması.
 8. ☐ Diğer (belirtiniz).....
23. Teknik Altyapı Bilgi Sistemi kuruldu ise, sisteminiz hangi aşamalarda hizmet vermektedir?
1. ☐ Kurum içi (İntranet).
 2. ☐ Kurum dışı (İnternet).
 3. ☐ Diğer (belirtiniz).....
24. 23.soruya cevabınız “kurum dışı (İnternet)” ise internet ortamında ne tür hizmetler veriyorsunuz?
1. ☐ Tanıtım ve bilgilendirme.
 2. ☐ Fatura bilgileri sorgulama.
 3. ☐ Görsel sorgulama.
 4. ☐ Diğer(belirtiniz).....
25. Teknik Altyapı Bilgi Sistemi tam bağımsız bir sistem mi olmalıdır?
- 1 ☐ Evet 2 ☐ Hayır
26. 25. Soruya cevabınız “hayır” şeklinde ise, hangi bilgi sisteminin bir bileşeni olmalıdır?
1. ☐ Kent Bilgi Sistemi
 2. ☐ Arazi Bilgi Sistemi
 3. ☐ Kadastro Bilgi Sistemi
 4. ☐ AYKOME (Altyapı Koordinasyon Merkezi) Bilgi Sistemi
 5. ☐ Diğer (belirtiniz).....
27. Teknik altyapı tesislerinin yapımında karşılaşılan mülkiyet problemlerini daha çok hangi yöntemle çözüyorsunuz?
1. ☐ Kamulaştırma.
 2. ☐ İrtifak hakkı.
 3. ☐ İmar uygulaması.
 4. ☐ Rızai geçiş.
 5. ☐ Diğer (belirtiniz).....

28. Teknik altyapı tesislerinin yapımında, mülkiyetten kaynaklanan problemlerin çözümü, çalışmalara engel oluyor mu?

1 () Evet 2 () Hayır 3 () Kısmen

29. 28. Soruya cevabınız “evet” ise, ne tür engellerle karşılaşıyorsunuz?

1. () Verilerin güncel ve sağlıklı olmaması.
2. () Teknik altyapı tesislerinin güzergahlarının iyi tespit edilememesi.
3. () Karar alma süreci ve işlemlerin uzun sürmesi.
4. () Kamulaştırma bedelinin fazla olması ve bedel tespitinin iyi yapılaması.
5. () Mahkeme süreci uzun olması ve bilirkişilerin konunun uzmanı olmaması.
6. () Vatandaşın bilgi eksikliği.
7. () Mevzuattan kaynaklanan sorunlar.
8. () Diğer (belirtiniz).....

30. Teknik altyapı tesislerinin yerin altında ortak bir mekândan (tünel, galeri gibi) geçirilmesi ile ilgili çalışmalarınız ne aşamada?

1. () Böyle bir çalışma yok.
2. () Düşünce aşamasında.
3. () Proje aşamasında.
4. () Uygulama aşamasında.
5. () Pilot bir bölgede uygulandı.
6. () Bundan sonraki çalışmalar için uygulama kararı alındı.

31. Altyapıyla ilgili biriminizde ölçme (harita) işleriyle ilgili uzman teknik eleman bulunduruyor musunuz?

1 () Evet 2 () Hayır

32. 31. soruya cevabınız “evet” ise teknik elemanın mesleğini, ünvanını, sayısını belirtiniz?

.....

33. Belediyeler Kanunu’na, Büyükşehir Belediyesi olan yerlerde olduğu gibi Altyapı Koordinasyon Merkezi (AYKOME) kurulmasına yönelik maddeler konulmalı mıdır?

1 () Evet 2 () Hayır 3 () Fikrim Yok

34. Teknik Altyapı tesisleri planlanırken güzergah planlarının AYKOME gibi bir birimin onayından geçmesini uygun bulur musunuz?

1 () Evet 2 () Hayır

35. Altyapıyla ilgili diğer kuruluşlarla ortak karar alma, bilgi alışverişi vb. konularda iletişiminiz nasıldır?

1 () Çokiyi 2 () İyi 3 () Orta 4 () Kötü

36. Altyapıyla ilgili diğer kuruluşlarla bilgi alışverişi hangi yolla yapılmaktadır?

1. () *Klasik (manuel)/ Kağıt vb.*
2. () *Disket, CD.*
3. () *Yerel Ağ (Intranet).*
4. () *İnternet.*
5. () *Diğer (belirtiniz).....*

37. Kurumunuza ait İl merkezinde belediye sınırları içerisinde kaç km' lik ağınız (su,kanalizasyon vb.) var?

.....

38. Bu ağın ne kadarının haritaya ve koordinata (X,Y, Z) dayalı olarak konum bilgileri vardır?

.....

42. Daha iyi yaşanılabilir şehirler oluşturabilmek için teknik altyapıyla ilgili hizmetlerin yürütülmesine yönelik öneri ve düşüncelerinizi belirtiniz?

.....

Teşekkür Ederiz.

Ek Tablo 1.1. Su tesisleriyle ilgili sorumlu kurum, kuruluş ve yasal dayanakları

Kurum	Mevzuat No	Tarih	Md. No	Mevzuatın Adı	Yetki ve Sorumluluk
Belediye	831	10.05.1926	5	Sular Hakkında Kanun	Su temini ile yetkilidir.
Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı	2510	21.06.1934	19	İskân Kanunu	Su tesisi yapar.
İller Bankası	4759	13.06.1945	7	İller Bankası Kanunu	İlgili idare istemi ile plan, proje, etüd ve yapım işlerini yapar veya yaptırır.
DSİ	6200	25.12.1953	2	Devlet Su İşleri Umum Müdürlüğü Teşkilat ve Vazifeleri Hakkında Kanun	Şehir ve kasabaların içme su ve kanalizasyon projelerini tetkik, tasdik ve murakabe etmek;
İmar ve İskân Bakanlığı	7269	25.05.1959	Ek Md.2	Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun	İlgili Bakanlık yapar.
Belediye	7478	16.05.1960	1	Köy İçme Suları Hakkında Kanun	DSİ ile müştereken su tedarik ve isale ileri yapar.
DSİ	7478	16.05.1960	1	Köy İçme Suları Hakkında Kanun	Köy içme suyu ihtiyacını temin ve tedarik eder.
DSİ	167	23.12.1960	4	Yeraltı Suları Hakkında Kanun	Kuyular açmak veya açtırmak hakkına maliklidir
Belediye	775	30.07.1966	13	Gecekondu Kanunu	İmar İskân Bakanlığının Onadığı projeye göre yapar
DSİ	1053	16.07.1968	1	Ankara, İstanbul ve Nüfusu Yüzbinden Yukarı Olan Şehirlerde İçme, Kullanma ve Endüstri Suyu Temini Hakkında Kanun	Kullanma ve endüstri suyu ihtiyacını temin etmek.
İSKİ	2560	23.11.1981	2	İSKİ Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun	Yapmak Yaptırmak ve bakım onarımlarını yapıp, yaptırmak
Çevre ve Orman Bakanlığı	2873	11.08.1983	5.12	Millî Parklar Kanunu	Yapar veya yaptırır.
Özelleştirme İdaresi Başkanlığı	2983	17.03.1984	2.3	Tasarıfların Teşviki ve Kamu Yatırımlarının Hızlandırılması Hakkında Kanun	İşletme hakkı verilmesine dair hükümleri yürütür.
Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	3194	09.05.1985	2	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun	Her türlü temin ve iletim ile ilgili plan yapar yaptırmak.
Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü	3202	22.05.1985	2	Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünün Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun	Köy ve bağlı yerleşim birimlerinin su inşaatı, bakımı, işletilmesi ile sorumludur.
İdare (kamu ikt. teşebb. ve fonları)	3996	13.06.1994	2	Bazı Yatırım ve Hizmetlerin Yap-İşlet-Devret Modeli Çerçevesinde Yaptırılması Hakkında Kanun	İçme ve kullanma suyu temin, iletim, dağıtımını yerli veya yabancı sermaye ortaklarına yaptırır.
Belediye veya İdare	5104	12.03.2004	6	Kuzey Ankara Girişi Kentsel Dönüşüm Projesi Kanunu	Teknik altyapı proje ve yapım dâhil Bakanlıkça görevlendirilen Belediye veya idarece yapılır veya yaptırılır

Ek Tablo 1.1'in devamı

Kurum	Mevzuat No	Tarih	Md. No	Mevzuatın Adı	Yetki ve Sorumluluk
Büyükşehir Belediyesi	5216	23.07.2004	7	Büyükşehir Belediyesi Kanunu	Su hizmetlerini yürütmek
Belediye	5393	13.07.2005	14	Belediye Kanunu	Su hizmetlerini Yapar veya Yaptırır.
Bayındırlık ve İskân Bakanlığı	KHK/180	14.12.1983	2	Bayındırlık ve İskân Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında KHK	Altyapı ile ilgili her türlü etüd, harita, proje ve keşifleri yapmak veya yaptırmak, işlerini yapmak veya yaptırmak.
GAP Kalkınma İdaresi Teşkilatını	KHK/388	06.11.1989	2	GAP Bölge Kalkınma İdaresi Teşkilatının Kuruluş ve Görevleri Hakkında KHK	Su hizmetlerini yürütmek.
Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı	KHK/441	09.08.1991	2	Tarım ve Köy İşleri Bakanlığının Kuruluş ve Görevleri Hakkında KHK	Kırsal yerleşimlerde altyapı ile ilgili her türlü etüd, harita, proje ve keşifleri yapmak veya yaptırmak, işlerini yapmak veya yaptırmak.
Gerçek ve Tüzel Kişiler	5/1465	08.08.1961	5.7	Yeraltı Suları Tüzüğü	DSİ'ce onanan projeler için kuyu açma ve kullanma hakkına haizdirler.
Gerçek ve Tüzel Kişiler	84/8211	22.06.1984	2.3	Toplu Konut Fonunun Kullanım Şekline İlişkin Tüzük	Altyapı ile ilgili çalışmalar için fonu kullanabilir.
Gerçek ve Tüzel Kişiler	83/6708	04.08.1983	4.7	Yat Turizmi Yönetmeliği	Kültür ve Turizm Bakanlığından yeterlilik belgesi almak şartı ile Altyapı ve Üstyapı yapılabilirler.
İller Bankası		09.03.1990	9	İller Bankası Kanunu Uygulama Yönetmeliği	Altyapı için fon desteği sağlamak. Gerekli ekipman tedarik etmek.
Gerçek ve Tüzel Kişiler	93/4186	14.04.1993	73	Karayolları Genel Müdürlüğü Dışındaki Kuruluşların Erişme, Kontrollü Karayolu (Otoyol) Yapımı, Bakımı ve İşletilmesi ile Görevlendirilmesi Hakkında Kanunun Uygulama Yönetmeliği	Altyapı tesislerinin yerinin değiştirilmesinde görevli şirket protokol usulü ile görevlendirilir.
Organize Sanayi Bölgesi Bölge Müdürlüğü		01.04.2002	2	Organize Sanayi Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği	Altyapı tesisleri kurma, kullanma ve işletme hakkı ile ilgili hususları düzenler.
Endüstri Bölgeleri Koordinasyon Kurulu ve endüstri bölgesi işletme müdürlüğü		16.12.2004	47	Endüstri Bölgeleri Yönetmeliği	Altyapı ile ilgili usul ve esasları kapsar.

Ek Tablo 1.2. Atıksu tesisleriyle ilgili yetkilendirilen sorumlu kurum, kuruluş ve yasal dayanakları

Kurum	Mevzuat No	Tarih	Md. No	Mevzuatın Adı	Yetki ve Sorumluluk
İller Bankası	4759	23.06.1945	7	İller Bankası Kanunu	İlgili idare istemi ile plan, proje, etüd ve yapım işlerini yapar veya yaptırır.
DSİ	6200	25.12.1953	2	Devlet Su İşleri Umum Müdürlüğü Teşkilat ve Vazifeleri Hakkında Kanun	Şehir ve kasabaların içme kanalizasyon projelerini tetkik, tasdik ve murakabe etmek;
Belediye	775	30.07.1966	13	Gecekondü Kanunu	İmar İskân Bakanlığının Onadığı projeye göre yapar.
İSKİ	2560	23.11.1981	2	İSKİ Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun	Yapmak Yaptırmak ve bakım onarımlarını yapip, yaptırmak.
Çevre ve Orman Bakanlığı	2873	11.08.1983	5,12	Milli Parklar Kanunu	Yapar veya yaptırır.
Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü	3202	22.05.1985	2	Köye Yönelik Hizmetler Hakkında Kanun	Köy ve bağlı yerleşim birimlerinin kanalizasyon inşaatı, bakımı, işletilmesi ile sorumludur.
İdare (kamu ikt. teşebb. ve forları)	3996	13.06.1994	2	Bazı Yatırım ve Hizmetlerin Yap-İşlet-Devret Modeli Çerçevesinde Yapıtılması Hakkında Kanun	Kanalizasyon temin, iletim, dağıtımını yerli veya yabancı sermaye ortaklarına yaptırır.
Belediye veya İdare	5104	12.03.2004	6	Kuzey Ankara Girişi Kentsel Dönüşüm Projesi Kanunu	Teknik altyapı proje ve yapım dahil Bakanlıkça görevlendirilen Belediye veya idarece yapılır veya yaptırılır.
Büyükşehir Belediyesi	5216	23.07.2004	7	Büyükşehir Belediyesi Kanunu	Kanalizasyon hizmetlerini yürütmek.
Belediye	5393	03.07.2005	14	Belediye Kanunu	Kanalizasyon hizmetlerini yapar veya yaptırır.
Bayındırlık ve İskân Bakanlığı	KHK/180	14.12.1983	2	Bayındırlık ve İskân Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında KHK	Altyapı ile ilgili her türlü etüd, harita, proje ve keşifleri yapmak veya yaptırmak, işlerini yapmak veya yaptırmak.
GAP Kalkınma İdaresi Teşkilatı	KHK/388	06.11.1989	2	GAP Bölge Kalkınma İdaresi Teşkilatının Kuruluş ve Görevleri Hakkında KHK	Kanalizasyon hizmetlerini yürütmek.
Tarım ve Köyişleri Bakanlığı	KHK/441	09.08.1991	2	Tarım ve Köyişleri Bakanlığının Kuruluş ve Görevleri Hakkında KHK	Kırsal yerleşimlerde altyapı ile ilgili her türlü etüd, harita, proje ve keşifleri yapmak veya yaptırmak, işlerini yapmak veya yaptırmak.
Gerçek ve Tüzel Kişiler	84/8211	22.06.1984	2.3	Toplu Konut Fonunun Kullanma Şekline İlişkin Tüzük	Altyapı ile ilgili çalışmalar için fonu kullanabilir.

Ek Tablo 1.2'nin devamı

Kurum	Mevzuat No	Tarih	Md. No	Mevzuatın Adı	Yetki ve Sorumluluk
Gerçek ve Tüzel Kişiler	83/6708	04.08.1983	4.7	Yat Turizmi Yönetmeliği	Kültür ve Turizm Bakanlığından yeterlilik belgesi almak şartı ile Altyapı ve Üstyapı yapabilirler.
İller Bankası		09.03.1990	9	İller Bankası Kanunu Uygulama Yönetmeliği	Altyapı için fon desteği sağlamak. Gerekli ekipman tedarik etmek.
Gerçek ve Tüzel Kişiler	93/4186	14.04.1993	73	Karayolları Genel Müdürlüğü Dışındaki Kuruluşların Erişme, Kontrollü Karayolu (Otoyol) Yapımı, Bakımı ve İşletilmesi ile Görevlendirilmesi Hakkında Kanunun Uygulama Yönetmeliği	Altyapı tesislerinin yerinin değiştirilmesinde görevli şirketin protokol usulü ile görevlendirilir.
Organize Sanayi Bölgesi Bölge Müdürlüğü		01.04.2002	2	Organize Sanayi Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği	Altyapı tesisleri kurma, kullanma ve işletme hakkı ile ilgili hususları düzenler.
Endüstri Bölgeleri Koordinasyon Kurulu ve endüstri bölgesi işletme müdürlüğü		16.12.2004	47	Endüstri Bölgeleri Yönetmeliği	Altyapı ile ilgili usul ve esasları kapsar.

Ek Tablo 1.3. Elektrik tesisleriyle ilgili yetkilendirilen sorumlu kurum, kuruluş ve yasal dayanakları

Kurum	Mevzuat No	Tarih	Md. No	Mevzuatın Adı	Yetki ve Sorumluluk
Elektrik İşleri Etüd İdaresi Genel Müdürlüğü	2819	24.06.1935	2	Elektrik İşleri Etüd Dairesi Teşkiline Dair Kanun	Elektrik ile ilgili etüd plan, proje hazırlar.
Çevre ve Orman Bakanlığı	6831	08.09.1956	17	Orman Kanunu	Kamu yararı halinde yer tahsisi ve irtifak hakkı devri yapar.
İmar ve İskân Bakanlığı	7269	25.05.1959	Ek Md. 2	Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun	İlgili Bakanlık yapar.
Belediye	775	30.07.1966	13	Gecekondu Kanunu	İmar İskân Bakanlığının Onadığı projeye göre yapar.
Çevre ve Orman Bakanlığı	2873	11.08.1983	12	Milli Parklar Kanunu	Yapar veya yaptırır.
Emanet komisyonları	2886	10.09.1983	81	Devlet İhale Kanunu	Telgraf, telefon ve enerji hatlarının çekilmesi işleri emaneten yaptırılabilir.
Özelleştirme İdaresi Başkanlığı	2983	17.03.1984	2.3	Tasarıfların Teşviki ve Kamu Yatırımlarının Hızlandırılması Hakkında Kanun	İşletme hakkı verilmesine dair hükümleri yürütür.
Gerçek ve Tüzel kişiler	3096	19.12.1984	11	Türkiye Elektrik Kurumu Dışındaki Kuruluşların Elektrik Üretimi, İletimi, Dağıtım ve Ticareti İle Görevlendirilmesi Hakkında Kanun	Kamulaştırma yapar.
Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	3154	01.03.1985	2	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun	Her türlü temin ve iletim ile ilgili plan yapıp yaptırmak.
Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü	3202	22.05.1985	2	Köye Yönelik Hizmetler Hakkında Kanun	Köy ve bağlı yerleşim birimlerinin Elektrik inşaatı, bakımı, işletilmesi ile sorumludur.
İdare (kamu ikt. teşebb. ve fonları)	3996	13.06.1994	2	Bazı Yatırım ve Hizmetlerin Yap-İşlet-Devret Modeli Çerçevesinde Yaptırılması Hakkında Kanun	Elektrik ihtiyacını temin, iletim, dağıtımını yerli veya yabancı sermaye ortaklarına yaptırır.
GAP Kalkınma İdaresi Teşkilatını	KHK/388	06.11.1989	2	GAP Bölge Kalkınma İdaresi Teşkilatının Kuruluş ve Görevleri Hakkında KHK	Altyapı hizmetlerini yürütmek.
Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı	KHK/441	09.08.1991	2	Tarım ve Köy İşleri Bakanlığının Kuruluş ve Görevleri Hakkında KHK	Kırsal yerleşimlerde altyapı ile ilgili her türlü etüd, harita, proje ve keşifleri yapmak veya yaptırmak, işlerini yapmak veya yaptırmak.

Ek Tablo 1.4. İletişim tesisleriyle ilgili yetkilendirilen sorumlu kurum, kuruluş ve yasal dayanakları

Kurum	Mevzuat No	Tarih	Md. No	Mevzuatın Adı	Yetki ve Sorumluluk
Hükümet	406	21.02.1924	5-25	Telgraf ve Telefon Kanunu	Telgraf, telefon hatlarının bakım onarım ve korunmasını sağlar.
Çevre ve Orman Bakanlığı	6831	08.09.1956	17	Orman Kanunu	Kamu yararı halinde yer tahsisi ve irtifak hakkı devri yapar.
Telekomünikasyon Kurumu	2813	07.04.1983	4	Telsiz Kanunu	Her türlü teslis sisteminin kurulmasına ve işletilmesine müsaade edilmes.
Çevre ve Orman Bakanlığı	2873	11.08.1983	12	Milli Parklar Kanunu	Yapar veya yaptırır.
Emanet komisyonları	2886	10.09.1983	81	Devlet İhale Kanunu	Telgraf, telefon çekilmesi işleri emaneten yaptırılabilir.
Özelleştirme İdaresi Başkanlığı	2983	17.03.1984	2.3	Tasarufların Teşviki ve Kamu Yatırımlarının Hızlandırılması Hakkında Kanun	İşletme hakkı verilmesine dair hükümleri yürütür.
İdare (kamu ikt. teşebb. ve fonları)	3996	13.06.1994	2	Bazı Yatırım ve Hizmetlerin Yap-İşlet-Devret Modeli Çerçevesinde Yapıtırılması Hakkında Kanun	Haberleşme ihtiyacı temin, iletim, dağıtımını yerli veya yabancı sermaye ortaklarına yaptırır.
GAP Kalkınma İdaresi Teşkilatı	KHK/388	06.11.1989	2	GAP Bölge Kalkınma İdaresi Teşkilatının Kuruluş ve Görevleri Hakkında KHK	Altyapı hizmetlerini yürütmek.
Sanayi ve Ticaret Bakanlığı		16.12.2004	47	Endüstri Bölgeleri Yönetmeliği	Haberleşme ihtiyacı gidermek için ödenek ayrılabilir.

Ek Tablo 1.5. Petrol ve doğalgaz tesisleriyle ilgili yetkilendirilen sorumlu kurum, kuruluş ve yasal dayanakları

Kurum	Mevzuat No	Tarih	Md. No	Mevzuatın Adı	Yetki ve Sorumluluk
Bayındırlık Bakanlığı	2385	17.02.1981	1.3	Bayındırlık Bakanlığınca Yapılacak Sivil Akaryakıt ve Doğal Gazların Boru Hatları ile Taşınması, Depolanması ve Dağıtılmasına Ait Tesislerin İhale Esaslarına Dair Kanun	Etüd, plan proje ve inşaat izni verir.
Çevre ve Orman Bakanlığı	2873	11.08.1983	12	Milli Parklar Kanunu	Gerekli tesisleri yapar veya yaptırır.
Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	3154	01.03.1985		Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun	Ülke ihtiyacını karşılamak, plan proje yapmak. İletim, dağıtım ve depola işlerini yapacak firmalara lisans vermek.
Gerçek veya Tüzel kişiler	4646	02.05.2001	1-5	Doğalgaz Piyasası Kanunu. (Elektrik Piyasası Kanununda Değişiklik Yapılması ve Doğal Gaz Piyasası Hakkında Kanun)	İletim, dağıtım ve depola işlerini yapar
Kültür ve Turizm Bakanlığı	5225	21.07.2004	8	Kültür Yatırımları ve Girişimlerini Teşvik Kanunu	Kültür merkezlerinin ihtiyacının öncelikli sağlanmasını sağlar
Toplu Konut İdaresi	84/8211	22.06.1984	2	Toplu Konut Fonunun Kullanım Şekline İlişkin Tüzük	Tesisler için fondan ödenek ayırır.
İller Bankası	58/1	09.03.1990	9	İller Bankası Kanunu Uygulama Yönetmeliği	Altyapı için fon desteği sağlamak. Gerekli ekipman tedarik etmek.
Organize Sanayi Bölgesi Bölge Müdürlüğü		01.04.2002	2	Organize Sanayi Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği	Doğalgazı iletim tesisleri kurma, kullanma ve işletme hakkı ile ilgili hususları düzenler.
Toplu Konut İdaresi	2002/3888	18.04.2002	24	Toplu Konut İdaresi Kaynaklarının Kullanım Şekline İlişkin Yönetmelik	Altyapı inşa ettirilmesi ve planlaması için destek verir.
Sanayi ve Ticaret Bakanlığı		16.12.2004	47	Endüstri Bölgeleri Yönetmeliği	Haberleşme ihtiyacını gidermek için ödenek ayrılabilir.
Transit Petrol Boru Hatları Kurulu			4	Transit Petrol Boru Hatları Kurulunun Toplanma, Çalışma Esas ve Usulleri Hakkında Yönetmelik	Hukuki, teknik, idari, mali konuları tespit ve destek sağlar.
Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu			1	Doğal Gaz Piyasası Tesisler Yönetmeliği	Doğal gaz iletim ve dağıtım tesisleriyle depolama ile ilgili kuralları düzenler.

Ek Tablo 1.6. Trafik tesisleriyle ilgili yetkilendirilen sorumlu kurum, kuruluş ve yasal dayanakları

Kurum	Mevzuat No	Tarih	Md. No	Mevzuatın Adı	Yetki ve Sorumluluk
Bayındırlık Bakanlığı	5367	15.04.1949		Bilimum Hava Meydan ve Limanlarıyla Bunlarla İlgili Bina ve Tesislerin Bayındırlık Bakanlığınca Yapılması Hakkında Kanun	Her türlü tesisi yapar veya yaptırır.
Çevre ve Orman Bakanlığı	2873	11.08.1983	12	Millî Parklar Kanunu	Park alanı içindeki tesisleri yapar veya yaptırır.
Karayolları Genel Müdürlüğü	2918	18.10.1983	2	Karayolları Trafik Kanunu	Kavşak, durak yeri, aydınlatma, yol dışı park yerleri ve benzeri tesisleri yapmak, yaptırmak veya diğer kuruluşlarca hazırlanan projeleri tetkik ve tasdik etmek.
Belediye	5393	13.07.2005		Belediye Kanunu	Trafik Sinyalizasyon ve ışıklı levhaları düzenler
Gerçek ve Tüzel kişiler	83/6708	04.08.1983	4.7	Yat Turizmi Yönetmeliği	Kültür ve Turizm Bakanlığından yeterlilik belgesi almak şartı ile Altyapı ve Üstyapı yapılabilirler.
Gerçek ve Tüzel kişiler	93/4186	14.04.1993	73	Karayolları Genel Müdürlüğü Dışındaki Kuruluşların Erişme, Kontrollü Karayolu (Otoyol) Yapımı, Bakımı ve İşletilmesi ile Görevlendirilmesi Hakkında Kanunun Uygulama Yönetmeliği	Altyapı tesislerinin yerinin değiştirilmesinde görevli şirketi protokol usulü ile görevlendirir.
Organize Sanayi Bölgesi Bölge Müdürlüğü		01.04.2002	2	Organize Sanayi Bölgeleri Uygulama Yönetmeliği	Altyapı tesisleri kurma, kullanma ve işletme hakkı ile ilgili hususları düzenler.
Endüstri Bölgeleri Koordinasyon Kurulu ve endüstri bölgesi işletme müdürlüğünü		16.12.2004	47	Endüstri Bölgeleri Yönetmeliği	Altyapı ile ilgili usul ve esasları kapsar.
Büyükşehir Belediyesi					

Ek Tablo 1.7. Tarihi altyapı tesisleriyle ilgili yetkilendirilen sorumlu kurum, kuruluş ve yasal dayanakları

Kurum	Mevzuat No	Tarih	Md. No	Mevzuatın Adı	Yetki ve Sorumluluk
Kültür ve Turizm Bakanlığı	2863	23.07.1983	6	Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu	Sarnıç, su yolu gibi yapıları korumak ve onarımını yapmakla yükümlüdür.

ÖZGEÇMİŞ

KAMİL KARATAŞ

1968 yılında Konya’da doğdu. İlköğrenimini Alparslan İlkokulu’nda, Ortaöğrenimini Mevlana Ortaokulu’nda, Lise öğrenimini Konya Gazi Lisesi’nde tamamladı. 1992 yılında Selçuk Üniversitesi, Mühendislik - Mimarlık Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü’nden mezun oldu. Askerlik görevini 1993 yılında İzmir’de yaptı. 1994 yılında NÜ Aksaray Mühendislik Fakültesinde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. 1998 yılında KTÜ Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümünde yüksek lisans eğitimini tamamladı. 1999 yılında doktora eğitimini yapmak üzere KTÜ Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümünde görevlendirildi. Halen bu görevine devam etmekte olup evli ve bir çocuk babasıdır.