



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ



DOĞAL GAZ ALTYAPI BİLGİ SİSTEMİ
ÇANAKKALE ŞEHİRİ ÖRNEĞİ
Hasan Hüseyin ERSOY
Coğrafi Bilgi Teknolojileri Anabilim Dalı

ÇANAKKALE

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DOĞAL GAZ ALTYAPI BİLGİ SİSTEMİ
ÇANAKKALE ŞEHİRİ ÖRNEĞİ
Hasan Hüseyin ERSOY

Coğrafi Bilgi Teknolojileri Anabilim Dalı
Tezin Sunulduğu Tarih: 18/01/2019

Tez Danışmanı:
Doç. Dr. Mehmet Ali YÜCEL

ÇANAKKALE

Hasan Hüseyin ERSOY tarafından Doç. Dr. Mehmet Ali YÜCEL yönetiminde hazırlanan ve **18/01/2019** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Doğal Gaz Altyapı Bilgi Sistemi Çanakkale Şehri Örneği**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Coğrafi Bilgi Teknolojileri Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

JÜRİ

Doç. Dr. Mehmet Ali YÜCEL

Başkan

Prof. Dr. Aydın BÜYÜKSARAÇ

Üye

Doç. Dr. Cahit Çağlar YALÇINER

Üye

Prof. Dr. Levent GENÇ

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

Sıra No:.....

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI



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

Hasan Hüseyin ERSOY

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde, çalıŐmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Doç. Dr. Mehmet Ali YÜCEL, hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Hasan Hüseyin ERSOY

anakkale, Ocak 2019



SİMGELER VE KISALTMALAR

Asbuilt	Kullanıma hazır
CAD	Computer Aided Design
CBS	Coğrafi bilgi sistemi
CH4	Metan
CNG	Compressed Natural Gas
CO	Karbonmonoksit
CO	Karbonmonoksit
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
GIS	Geographical Information Systems
GPS	Global Positioning System
İKANBİS	İçmesuyu ve Kanalizasyon Bilgi Sistemi
İskabis	İski Altyapı Bilgi Sistemi
kcal	Kilokalori
kcal/kg	Kilokalori/Kilogram
km ²	Kilometrekare
LNG	Liquefied Natural Gas
m	Metre
m/s	Metre/Saniye
m ³	Metreküp
mbar	Milibar
mm	Milimetre
oC	Santigrat Derece
RMS	Reducing and Metering Station
SAP	System, Application & Products
UTM	Universal Transverse Mercator
XFM	based Feature Modeling

ÖZET

DOĞAL GAZ ALTYAPI BİLGİ SİSTEMİ ÇANAKKALE ŞEHİRİ ÖRNEĞİ

Hasan Hüseyin ERSOY

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Coğrafi Bilgi Teknolojileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman : Doç. Dr. Mehmet Ali YÜCEL

18/01/2019, 97

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) coğrafi veri altlıklarını kullanan çalışmaların hızını, Coğrafi Bilgi Sistemleri mekânsal sorgulama ve analizleri ile ihtiyaca göre farklı ölçeklerde elde edilecek sonuç ürün sayısını arttırmaktadır. Çanakkale ili Merkez, Biga ve Çan ilçeleri ile Merkeze bağlı Kepez Beldesi'nin doğal gaz ihtiyacının karşılanması amacıyla 2006 yılından günümüze AKSA Doğalgaz Dağıtım A.Ş. tarafından yapılan altyapı çalışmaları devam etmektedir. Bu kapsamda; doğal gaz dağıtım güzergâhlarının ve bina bağlantılarının projeden araziye apliedilmesi işlemleri gerçekleştirilmektedir. Bu tez çalışması kapsamında Çanakkale ili Merkez ilçesi sınırlarında belirlenen bir pilot bölgede doğal gaz altyapı bilgi sistemi için gerekli veri altyapısı kurulmuş ve CBS ortamına entegre edilmiştir. Kurulan Çanakkale Doğal Gaz Altyapı Bilgi Sisteminde; adres hat arama, servis hattı vb. mekânsal sorgulama ve mekânsal analizler yapılabilmektedir. Analizler sonucunda imalatı yapılan doğal gaz hatlarının ve doğal gaz kullanan binaların yıllara göre tematik haritası yapılmıştır. Doğal gaz hatlarının bina servis kutuları, hatların çapları, abone bilgilerine ait öznitelik verileri CBS veri tabanına aktarılmıştır. Doğal gaz hatlarının öznitelik verilerine göre ihtiyaca göre çeşitli veri setleri elde edilmiş ve excel ortamına aktarılmıştır. Doğal gaz servis kutuları içerisinde ayrı bir tehlike arz eden gömülü servis kutuları listesi elde edilmiş ve ekranda renklendirilerek tematik harita oluşturulmuştur. Hat hasarları konusunda simülasyonlar yapılmış olup hasar esnasında bölgenin doğal gazını kesmek için kapatılması gereken doğal gaz hat vanası tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Coğrafi Bilgi Sistemi, Doğal Gaz Bilgi Sistemi, Altyapı Bilgi Sistemi, Mekânsal Analiz, Çanakkale.

ABSTRACT

NATURAL GAS INFRASTRUCTURE INFORMATION SYSTEM CASE OF ÇANAKKALE CITY

Hasan Hüseyin ERSOY

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Master of Science Thesis in Geographical Information Technologies

Advisor : Assoc. Prof. Dr. Mehmet Ali YÜCEL

18/01/2019, 97

Geographical Information Systems (GIS) enhance rate of studies that used base of geographical data. Geographical Information Systems increase number of outputs as to need in different scales with spatial query and analyses. Province of Çanakkale with 12 districts, 23 municipalities, 574 villages, 513.341 total population and 126.062 population of central district is forty first major city of Turkey. On the purpose of providing need of natural gas of Province of Çanakkale City Center, Biga and Çan districts and Kepez county that attached to Çanakkale City Center, infrastructure works have proceeded by AKSA Natural Gas from 2006 to today. Within this scope, processes of appliqueing routes of natural gas and connections of buildings are executed. Within framework of this theses study, data substructure which needed natural gas information system are established at pilot area where determined in boundaries of Proviencie of Çanakkale City Center district and are integrated to GIS environment. Spatial queries and spatial analyses like address line searching, service line etc. can be executed at Çanakkale Natural Gas Substructure Information System established. As a result of analyses, thematic maps of natural gas lines fabricated and buildings that using natural gas are practiced by years. Data of service box, diameter of pipe and parameters of subscriber is transferred to GIS database. Different data sets are obtained according to feature data of natural gas lines, need and transferred to excel environment. List of embedded service boxes that pose a danger in the range of natural gas service boxes is gained and thematic map is practiced by colouring in screen. Simulations are performed in the topic of piping damage and natural gas piping valve that is used to halt natural gas offer of area during detriment is confirmed.

Keywords: Season, Conception, Lactation, Crossbreds, Twice-A-Year Lambing, Season.



İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ SINAVI SONUÇ FORMU	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiv
BÖLÜM 1	
GİRİŞ	1
1.1. Amaç	1
1.2. Çalışma Alanı.....	2
1.3. Doğal Gaz.....	3
1.3.1. Doğal Gazın Çıkarılması	5
1.3.2. Doğal Gaz Verileri ve Özellikleri.....	10
1.3.3. Dünyada Doğal Gaz	13
1.3.4. Türkiye’de Doğal Gaz	15
1.4. Coğrafi Bilgi Sistemleri	20
1.5. Altyapı.....	22
BÖLÜM 2	
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	24
2.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri, Altyapı Bilgi Sistemleri ve Doğal Gaz Bilgi Sistemleri İle İlgili Yapılan Çalışmalar	24
BÖLÜM 3	
MATERYAL VE YÖNTEM	26
3.1. Coğrafi Bilgi Sistemi İle İlgili Temel Kavramlar	26
3.2. Coğrafi Bilgi Sistemi Bileşenleri	27
3.3. Coğrafi Bilgi Sistemi Fonksiyonları	29
3.4. Coğrafi Bilgi Sistemi Hatalar	31
3.5. Coğrafi Bilgi Sistemi Veri Modelleri.....	32
3.5.1. Vektör Veri Modelleri	33
3.5.2. Hücresel (Raster) Veri Modeli	34
3.6. Doğal Gaz Verileri ve Özellikleri	34

3.7. Geometrik ve Öznitelik Veriler.....	38
3.7.1. Geometrik Veriler.....	38
3.7.2. Öznitelik Veriler.....	38
3.8. Mekânsal Sorgulama.....	38
3.9. Mekânsal Analiz.....	39
3.10. Birleştirme Analizi.....	39
3.11. Yakınlık – Tampon Bölge Analizi.....	39
3.12. Sınır İşlemleri.....	40
3.13. Ağ Analizleri.....	40
3.14. Koordinat Sistemleri.....	40
3.14.1. Kartezyen Koordinat Sistemi.....	41
3.14.2. Coğrafi Koordinat Sistemi.....	41
3.14.3. UTM Projeksiyon Koordinat Sistemi.....	42
BÖLÜM 4	
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	44
4.1. Projelendirme.....	44
4.2. Çanakkale Doğal Gaz Bilgi Sistemi Veri Toplama Aşamaları.....	51
4.3. Çanakkale Doğal Gaz Bilgi Sistemi Veri Giriş Aşamaları.....	53
4.3. Çanakkale Doğal Gaz Coğrafi Bilgi Sistemi Verileri İle Gerçekleştirilen İmalatlara Yönelik Mekânsal Sorgulamalar Ve Tematik Harita Üretimi.....	66
4.3. Çanakkale Doğal Gaz Coğrafi Bilgi Sistemi Servis Kutusu Verileri İle Gerçekleştirilen Mekânsal Sorgulama İşlemleri.....	72
4.3. Çanakkale Doğal Gaz Coğrafi Bilgi Sistemi Hat Verileri İle Gerçekleştirilen Mekânsal Sorgulama İşlemleri.....	75
4.3. Çanakkale Doğal Gaz Coğrafi Bilgi Sistemi Hasar Tespitine Yönelik Mekânsal Analiz İşlemleri.....	88
4.3. Çanakkale Doğal Gaz Coğrafi Bilgi Sistemi Hat Verileri İle Gerçekleştirilen Önlem Amaçlı Tampon (Buffer) Analizleri.....	90
BÖLÜM 5	
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	92
KAYNAKLAR.....	95
ÖZGEÇMİŞ.....	I

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Çanakkale ili merkez ilçe mahalle haritası (Çanakkale Doğalgaz Mühendislik Yaklaşım Raporu, 2006)	3
Şekil 1.2. İşlenmemiş doğal gazın temel elemanları (Ugetam, 2016)	4
Şekil 1.3. Jeolojik çalışmalar (Ugetam, 2016)	5
Şekil 1.4. Sondaj çalışmaları (Ugetam, 2016)	6
Şekil 1.5. Likit doğal gaz gemisi	9
Şekil 1.6. Sıkıştırılmış doğal gaz tüpleri	9
Şekil 1.7. Doğal gazın sistematik jeolojisi	10
Şekil 1.8. İdeal yanma	12
Şekil 1.9. Doğal gaz molekülü	12
Şekil 1.10. Doğal gaz yanma denklemi	13
Şekil 1.11. Dünya doğal gaz rezervinin dağılımı	14
Şekil 1.12. 2012 yılı ispatlanmış doğal gaz rezervi (İlk 10 Ülke)	15
Şekil 1.13. İllere göre üretim oranları (2016)	17
Şekil 1.14. Toptan satış lisansı sahibi üretim şirketlerinin payları (2016)	17
Şekil 1.15. 2016 yılı kaynak ülkeler bazında Türkiye'nin doğal gaz ithalatı (%)	19
Şekil 1.16. Coğrafi bilgi sistemi ortamında veri katmanlarının gösterimi (URL-1)	21
Şekil 3.1. Coğrafi bilgi sistemleri bileşenleri (Yomralıoğlu, 2009)	28
Şekil 3.2. CBS'de temel fonksiyonlar (Yomralıoğlu, 2009)	30
Şekil 3.3. Raster ve vektör veri gösterimleri (URL-2)	33
Şekil 3.4. Yüksek basınçtan kullanıcıya doğal gaz ulaşımı	35
Şekil 3.5. Bölge regülatörü, orta basınçtan düşük basınçta doğal gaz geçişi	36
Şekil 3.6. Şehir içi doğal gaz dağıtımı	37
Şekil 3.7. Kartezyen koordinat sistemi	41
Şekil 3.8. Coğrafi koordinat sistemi (URL-3)	42
Şekil 3.9. UTM projeksiyon koordinat sistemi (URL-4)	43
Şekil 4.1. 1981-2010 yılları arası aylık ortalama sıcaklık değerleri (URL-6)	45
Şekil 4.2. Yıllara göre il nüfusları 2000-2016 (URL-7)	45
Şekil 4.3. Yıllara göre illerin nüfus artış hızı 2007-2016 (URL-8)	45
Şekil 4.4. Yıllara göre Çanakkale ili nüfusu 2007-2016 (URL-9)	45
Şekil 4.5. Fiziksel durumlarına göre bina sayıları (2000) (Çanakkale Belediyesi)	46
Şekil 4.6. Kullanma amacına göre bina sayıları (2000) (Çanakkale Belediyesi)	46
Şekil 4.7. 1/100.000'lik çevre düzeni planı	47
Şekil 4.8. Sayısal 1/5.000 ölçekli nazım imar planı	48
Şekil 4.9. Web ortamında 1/1.000 ölçekli uygulama imar planı (URL-10)	48
Şekil 4.11. Netcad hesap ekran görüntüsü -1	52
Şekil 4.12. Netcad hesap ekran görüntüsü -2	53
Şekil 4.13. Polietilen hat veri girişi ekranı, imalat bilgileri	54
Şekil 4.14. Polietilen hat veri girişi ekranı, adres bilgileri	54
Şekil 4.15. Servis hattı veri girişi ekranı, imalat bilgileri	55
Şekil 4.16. Servis hattı veri girişi ekranı, adres bilgileri	55
Şekil 4.17. Servis kutusu veri girişi ekranı, imalat bilgileri	56
Şekil 4.18. Polietilen malzeme veri girişi ekranı, imalat bilgileri	56
Şekil 4.19. Çelik hat veri girişi ekranı, imalat bilgileri	57
Şekil 4.20. Şehir içi basınç düşürme istasyonu veri girişi ekranı, imalat bilgileri	57
Şekil 4.21. Şehir içi basınç düşürme istasyonu veri girişi ekranı, adres bilgileri	58
Şekil 4.22. Şehir içi basınç düşürme istasyonu veri girişi ekranı, coğrafi koordinat bilgileri	

.....	58
Şekil 4.23. Coğrafi bilgi sistemi genel görünüm / küçük ölçek, imalat bilgileri	59
Şekil 4.24. Coğrafi bilgi sistemi detay / büyük ölçek, imalat bilgileri	60
Şekil 4.25. Coğrafi bilgi sistemi adres veri girişi, il bilgisi	61
Şekil 4.26. Coğrafi bilgi sistemi adres veri girişi, ilçe bilgisi.....	62
Şekil 4.27. Coğrafi bilgi sistemi adres veri girişi, mahalle bilgisi.....	62
Şekil 4.28. Coğrafi bilgi sistemi adres veri girişi, cadde-sokak bilgisi	63
Şekil 4.29. Coğrafi bilgi sistemi adres veri girişi, cadde-sokak bilgisi	63
Şekil 4.30. Polietilen hat CBS verileri öznitelik tablosu	64
Şekil 4.31. Servis kutusu CBS verileri öznitelik tablosu.....	64
Şekil 4.32. Servis kutusu CBS verileri öznitelik tablosu.....	64
Şekil 4.33. Polietilen hat malzemeleri CBS verileri öznitelik tablosu.....	65
Şekil 4.34. Polietilen hat malzemeleri CBS verileri öznitelik tablosu.....	65
Şekil 4.35. Polietilen hat özel geçiş CBS verileri öznitelik tablosu	65
Şekil 4.36. Polietilen vana CBS verileri öznitelik tablosu.....	65
Şekil 4.37. Yüzey kaplama vana CBS verileri öznitelik tablosu	65
Şekil 4.38. Bölge istasyonu CBS verileri öznitelik tablosu.....	66
Şekil 4.39. İmalat yıllarına göre Çanakkale şehri çelik doğal gaz hatları	67
Şekil 4.40. İmalat yıllarına göre Çanakkale şehri polietilen doğal gaz hatları	69
Şekil 4.41. İmalat yıllarına göre Çanakkale şehri doğal gaz servis hatları	70
Şekil 4.42. Çanakkale şehri yıllara göre bina gazlama haritası	71
Şekil 4.43. Gömülü tip CES200 servis kutusu.....	72
Şekil 4.44. CES200 servis kutusu, sorgu ekranı	73
Şekil 4.45. CES200 servis kutusu, sorgu sonucu.....	73
Şekil 4.46. CES200 servis kutusu, sorgu sonucu ekran seçimi	74
Şekil 4.47. Çanakkale şehri polietilen hat dal şebeke haritası	74
Şekil 4.48. Çanakkale şehri web uygulaması polietilen hat haritası.....	75
Şekil 4.49. Coğrafi bilgi sistemi harita üretim ekranı	77
Şekil 4.50. Coğrafi bilgi sistemi üretilen yeni harita	78
Şekil 4.51. Coğrafi bilgi sistemi mobil ekran arayüzü -1	79
Şekil 4.52. Coğrafi bilgi sistemi mobil ekran arayüzü -2	79
Şekil 4.53. Coğrafi bilgi sistemi mobil ekran arayüzü -3	80
Şekil 4.54. Coğrafi bilgi sistemi mobil ekran arayüzü -4	80
Şekil 4.55. Coğrafi bilgi sistemi mobil ekran arayüzü -5	81
Şekil 4.56. Oluşan ev bağlantı hattı hasarı sonrası kapatılması gereken sektör vanası	82
Şekil 4.57. Coğrafi bilgi sistemi, gaz kullanan abone veri listesi oluşturma – 1	82
Şekil 4.58. Coğrafi bilgi sistemi, gaz kullanan abone veri listesi oluşturma – 2.....	83
Şekil 4.59. Coğrafi bilgi sistemi, gaz kullanan abone veri listesi oluşturma – 3.....	83
Şekil 4.60. Coğrafi bilgi sistemi doğal gaz şebeke analiz ekranı	84
Şekil 4.61. Coğrafi bilgi sistemi doğal gaz şebeke analiz ekranı, ring hattı doğal gaz akış yönü, küçük ölçek	85
Şekil 4.62. Coğrafi bilgi sistemi doğal gaz şebeke analiz ekranı, ring hattı doğal gaz akış yönü akış detayı, büyük ölçek.....	86
Şekil 4.63. Coğrafi bilgi sistemi doğal gaz şebeke analiz ekranı, ring hattı doğal gaz akış yönü akış detayı, çarşı bölgesi akış yönü detayı	86
Şekil 4.64. Coğrafi bilgi sistemi doğal gaz şebeke analiz ekranı, ring hattı doğal gaz akış yönü akış detayı, çarşı bölgesi oluşan hat hasarı sonrası gazsız kalacak servis kutuları	87
Şekil 4.65. Çarşı bölgesi doğal gaz hatları sektör vanası.....	87
Şekil 4.66. Çarşı bölgesi, oluşan hat hasarı sonrası kapatılması gereken sektör vanası	88

Şekil 4.67. Çarşı bölgesi, kapatılan doğal gaz hattı sektör vanası sonrası gazsız kalan servis kutuları	88
Şekil 4.68. Oluşan ev bağlantı hattı hasarı sonrası kapatılması gereken sektör vanası	89
Şekil 4.69. İmar adası içerisinde kalan doğal gaz hattı sorgu ekranı	90
Şekil 4.70. Çelik hat güzergâhı yaklaşma sınırı haritası.....	91



ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 1.1. Doğal gaz bileşenleri	11
Çizelge 1.2. Dünya gaz rezervleri (2011)	15
Çizelge 1.3. 2007-2016 yılları arasındaki Türkiye doğal gaz üretim miktarları (Milyon Sm ³).....	16
Çizelge 1.4. Türkiye doğal gaz ithalat miktarları (2006-2016)	19
Çizelge 1.5. Türkiye doğal gazın türüne göre 2013-2016 yılı arası ithalat miktarları (Milyon Sm ³) ve oranları (%)	20



BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1. Amaç

Geçmişte olduğu gibi günümüzde de, insanoğlunun enerjiye olan ihtiyacı artarak devam etmektedir. Son yıllarda birçok ülke artan enerji ihtiyacının karşılayabilmek için enerji politikaları ve stratejilerini belirlemektedir. Enerji konusundaki stratejiler, ülkelerin gelecek yıllardaki enerji taleplerini ekonomik ve kesintisiz olarak karşılamaya yönelik olmalıdır (Ağdaş, 2015). Doğal gaz ekonomikliği, çevreye verdiği zararın az olması ve güvenliği sayesinde günümüzde talebi her geçen gün artan bir enerji kaynağı haline gelmiştir. Doğal gazın kullanım amaçlı olarak ev ve işyerlerine ulaşmasında çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Doğal gaz dağıtımını ve işletimi olarak adlandırılan bu çalışmalar oldukça geniş kapsamlı ve dikkat gerektiren çalışmalardır. Doğalgaz hatlarındaki Doğalgaz şebekelerindeki altyapı ve üst yapı elemanları ile bunlara ait veriler önem arz etmektedir.

Coğrafi veriler coğrafi bilgi sistemi (CBS) ortamında sistemli ve bir hiyerarşik yapıyı içerecek şekilde depolanır. Ayrıca CBS coğrafi veriler üzerinde çeşitli mekânsal analizleri gerçekleştirmeye olanak sağlar. Bu analizler sunum ve rapor haline dönüştürülebilir ve farklı veri formatlarına dönüştürülebilir. Bütün bunlar CBS tabanlı yazılımların CAD (Computer Aided Design) tabanlı yazılımlara karşı üstünlüğünü göstermektedir.

CBS birçok alanda olduğu gibi altyapı uygulamalarında da kullanılmaktadır. Birbirlerine bağımlı olan bu altyapı uygulamalarının ileriki yıllarda kullanılması ve çeşitli mekânsal analiz ve sorgulamaların yapılması CBS ile mümkün kılınabilmektedir (Duran, 2004). Eksiksiz ve doğru mekânsal analiz sonuçları veren CBS'ler güncel ve hassas verileri içermektedir. CBS'nin en önemli özelliklerinden biri de verilerin güncel tutulmasına hızlı ve kolay olarak imkân sağlamasıdır. Doğal gaz şebekesine ait bilgilerin, proje aşamasında, imalat aşamasında ve işletme aşamasında CBS desteği gerekmektedir. Doğal gaz bilgi sistemlerinde doğal gaz hatlarına ait tüm elemanların konum bilgileri ve öznitelik verileri depolanmaktadır. İhtiyaca göre gerekli bilgiler çağırılıp analizler ve diğer çalışmalar yapılmaktadır.

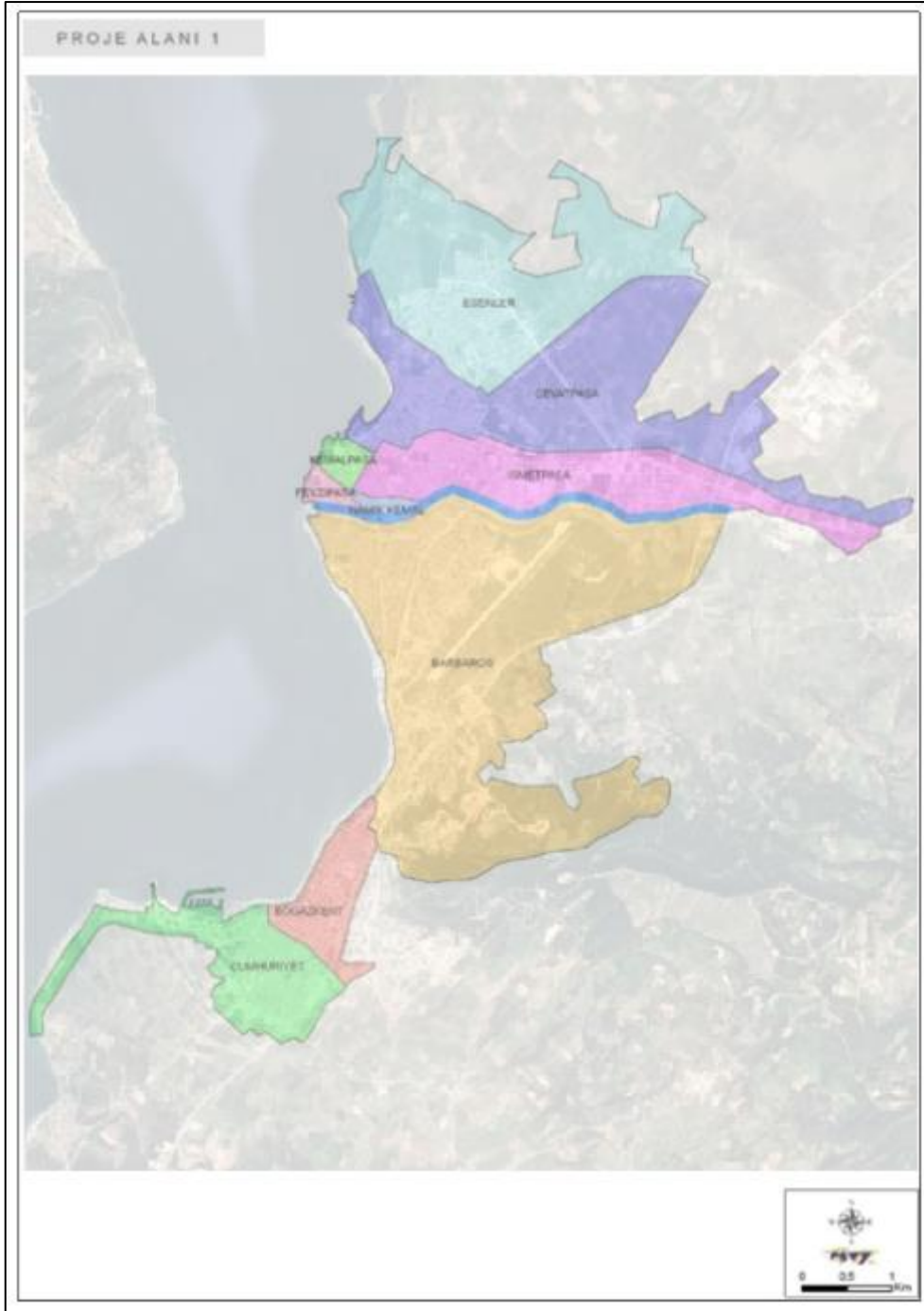
Bu tez kapsamında tatbikat projesi mevcut olan Çanakkale İli, Merkez İlçesi imalat haritaları ve bunlara ait verilerin sisteme aktarılması, coğrafi veriler kullanılarak gerçekleştirilen mekânsal analizler, mekânsal sorgulamalar ve mobil harita üretimi amaçlanmıştır.

1.2. Çalışma Alanı

Çalışma alanımız Aksa Çanakkale Doğalgaz Dağıtım firmasının lisans kapsamı dahilinde bulunan Çanakkale Merkez İlçesi'dir. Aksa firması 2005 yılında Çanakkale, Biga, Çan, Kepez, Gönen, Ezine ve Bayramiç şehirlerinin doğal gaz dağıtım işlerini üstlenmiştir. Dağıtım lisansının başlangıç tarihi 20/04/2006 olup bitiş tarihi 20/04/2036'dır. 9/11/2016 tarihinde mevcut lisans alanına Lâpseki, Güzelyalı ve Dardanos şehirleri, 7/6/2018 tarihinde Gümüşçay ve Yenice şehirleri de eklenmiştir.

Aksa firması dağıtım bölgelerinin gaz arzını sağlayabilmek için öncelikli olarak bu bölgelerin doğal gaz projelerini üretmiştir. Proje firması yaptığı çalışmalar ile lisans kapsamındaki il ve ilçe merkezlerinin doğal gaz tahminlerini yapmıştır. Bu tahminlere göre kurulacak RMS-A şehir giriş istasyonlarının sayısı, kapasitesi, şehir içinde kurulacak basınç düşürme istasyonlarının RMS-B sayıları ve harita üzerindeki dağılımları, sokaklara dönecek doğal gaz hatlarının çapları ve bina önüne konulacak doğal gaz servis kutusunun tipi belirlenmiştir. Proje firması bu tahminleri yaparken altlık olarak nazım imar planları, uygulama imar planları, meteorolojik veriler, nüfus verileri, binaların fiziksel durumu ve bina tipi gibi bina verileri kullanılmıştır. İmar planlarından yola çıkılarak imar adalarındaki yaklaşık konut ve işyeri sayıları tahmin edilir. Meteorolojik veriler ve bina verileri gibi verilerden bina ve daire başı tüketim miktarları yaklaşık olarak hesaplanır. Bu iki veri birleşerek imar adalarındaki tüketim değerlerine oradan da şehrin tüketim değerine ulaşılabilir.

Aksa firması 2006 yılının temmuz ayında Çanakkale bölgesinde ilk altyapı imalat, kazı işlerine başlamıştır. Teze konu olan doğal gaz altyapı bölgesi Çanakkale İli, Merkez İlçesi'dir. Bölgede Çanakkale Merkez İlçesi Kepez beldesi ile birlikte Şekil 1.1.'de görüldüğü üzere 9 mahalle, 93 Kadastro paftası, 87 adet 1/1.000 ölçekli uygulama imar paftası, 12 adet 1/5.000 ölçekli halihazır harita paftası, 103 adet 1/1.000 ölçekli halihazır harita paftası, 22 adet 1/2.000 ölçekli avan projeleri, 1/500 ölçekli 155 adet tatbikat uygulama projeleri bulunmaktadır.

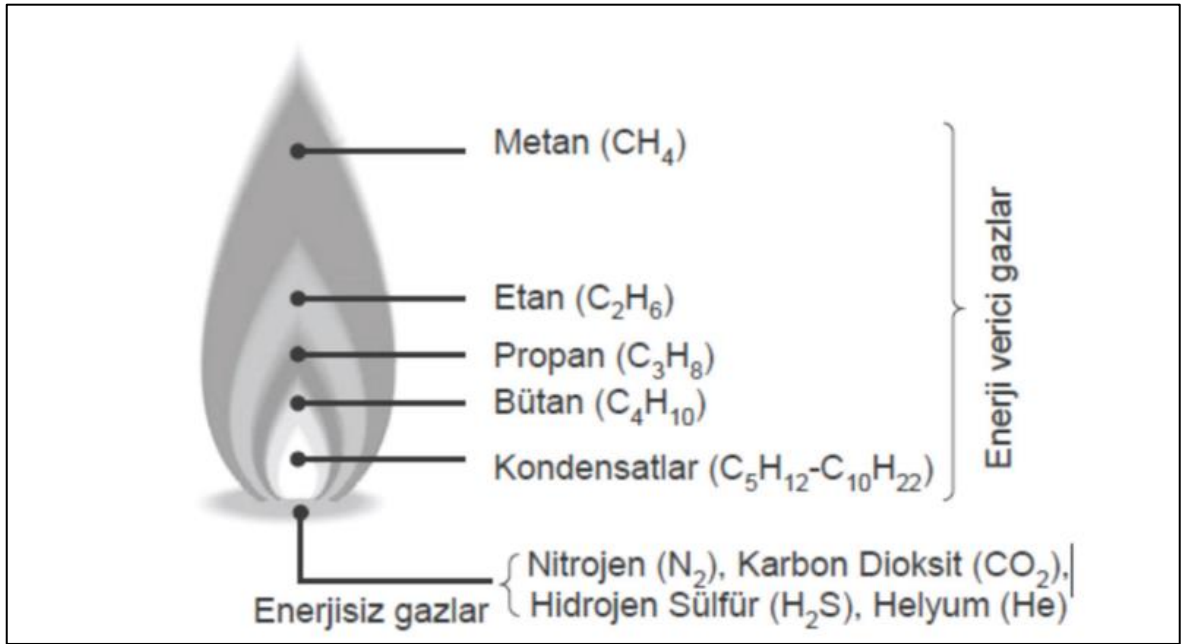


Şekil 1.1. Çanakkale ili merkez ilçe mahalle haritası (Çanakkale Doğalgaz Mühendislik Yaklaşım Raporu, 2006)

1.3. Doğal Gaz

Fosil yakıtlar grubunda bulunan doğal gaz hidrokarbon esaslı olup yer altında kayaların gözenekli boşluklarında sıkışmış halde veya petrol yataklarının üst kısmında büyük hacimler olarak gaz halinde bulunur. Doğal gaz yer altında çeşitli jeolojik evreler ile oluşan metan ve hidrokarbonlardan oluşan kokusuz, renksiz, yamııcı ve havadan hafif bir

gaz karışımıdır. Petrol türevi olup petrolden sonra ikinci önemli yakıt türü olup işlenmemiş hali Şekil 1.2.'de görülmektedir.



Şekil 1.2. İşlenmemiş doğal gazın temel elemanları (Ugetam, 2016)

Tarihin ilk yıllarında doğal gaz insanlara gizemli bir doğa üstü olayı gibi görünmüştür. Yeraltından sızan gazlar şimşek ve buna benzer nedenler ile yanmaya başlamış ve o zaman yaşayan medeniyetler de hayret ve şaşkınlık uyandırmıştır. Bu alevler yer altından gelen bir işaret olarak görülmüş ve çeşitli mabetlerin yapılış nedeni olmuştur. Hindistan, Yunanistan ve Eski İran'da bu tip doğa üstü güçlere ait mabetler görmek mümkündür.

Bu alevlerden yararlanan ilk medeniyet Çinlilerdir. Gazın çıktığı bölgeyi tespit edip bambudan yaptıkları borular ile gazı ihtiyaç bölgelerine taşıyıp buralarda kullanmışlardır. Taşdıkları gaz ile deniz suyunu kaynatıp, tuzunu arıtarak içme suyu elde etmişlerdir. Marco Polo gezilerinde Bakü'de Zoroastiran ateş tapınağında doğal gaz alevlerinin yüzyıllardır sönmediğini tespit etmiştir.

Avrupa'da ise doğal gaz ilk kez 1659 yılında İngiltere'de bulunmuştur. 1790 yılında Avrupa'da kullanımı yaygınlaşmıştır.

Amerika Birleşik Devletleri'nde doğal gazın ilk modern üretim ve tüketim tekniklerine rastlanmaktadır. 1821 yılında William Hart doğal gazı ilk kez şehir aydınlatmasında kullanmıştır. İlk endüstriyel kullanım ise 1841 yılında West Virginia eyaletinde olmuştur. Robert Wilhem Bunsen mavi alev ocağını bularak ilk evsel kullanımı

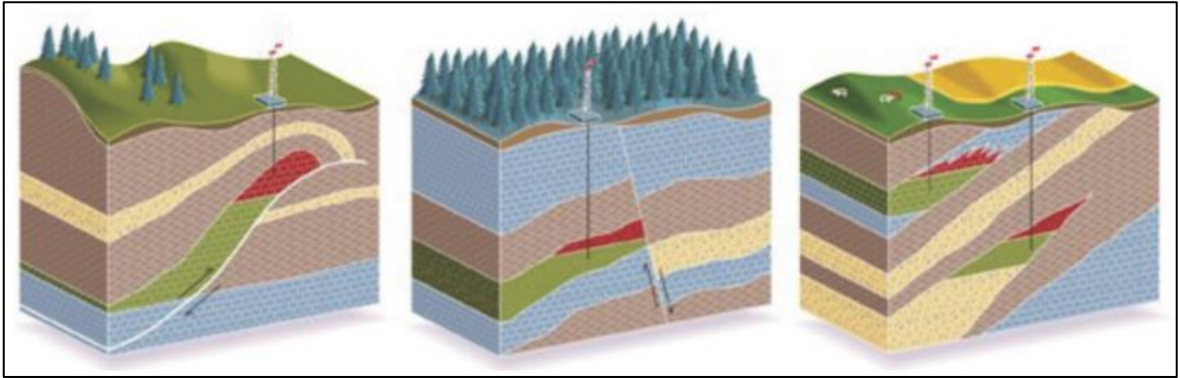
yapmıştır. 1920 yıllarında boru hattı ile çeşitli doğal gaz taşımacılığı yöntemleri geliştirilmiştir. Bu yöntemler sayesinde doğal gaz kullanımında artışlar olmuştur.

Doğal gaz çıkarıldığı ham hali ile kullanılmaz. Doğal gazın ham halinde su buharı, hidrojen sülfür, karbon dioksit, helyum, nitrojen vs. gibi maddeler bulunur. Kullanıma verilmeden önce hidrokarbonlar ve akışkanlar uzaklaştırılarak doğal gaz saf ve kuru hale getirilir. Bu işlemler sırası ile aşağıdaki gibidir (Ugetam, 2016).

- CO₂'nin ayrıştırılması,
- Suyun arındırılması,
- Ağır hidrokrabonların arındırılması,
- Azotun giderilmesi,
- Gazın temizlenmesi,
- Kurutma.

1.3.1. Doğal Gazın Çıkarılması

Doğal gaz yeraltındaki kayaların mikroskobik küçüklükteki gözeneklerinde bulunur. Petrol ve doğal gazın bulunması için birden fazla mühendislik dallarının ortak çalışması gerekmektedir. Bu mühendislik dalları jeoloji, jeofizik ve petrol mühendislikleridir. Yeraltında petrolün veya doğal gazın olup olmadığı kesin olarak sondaj yapılarak tespit edilebilir. Yapılan sondajlar ile doğal gazın olup olmadığı netleştikten sonra eğer doğal gaz mevcut ise üretim kuyularına alınır. Bu kuyular Şekil 1.3.'de görüldüğü üzere doğal gazın yüzeye çıktığı noktalardır.



Şekil 1.3. Jeolojik çalışmalar (Ugetam, 2016)

Doğal gaz arama aşamaları, sondaj yapılacak noktanın belirlenmesi sürecinden üretim aşamasına kadar yapılan sondaj çalışmaları, saha çalışmaları, sismik çalışmalar,

kuyu programı hazırlama çalışmaları, kuyu yeri tespiti, sondaj ve kuyu tamamlama olarak sıralanabilir.

Sismik çalışmalar: Önceki aşamalarda tespit edilen yerlerin detaylandırılması için yapılan sismik çalışmaları kapsar. Yeraltına ait bilgiler detaylandırılarak sismik haritalar elde edilir.

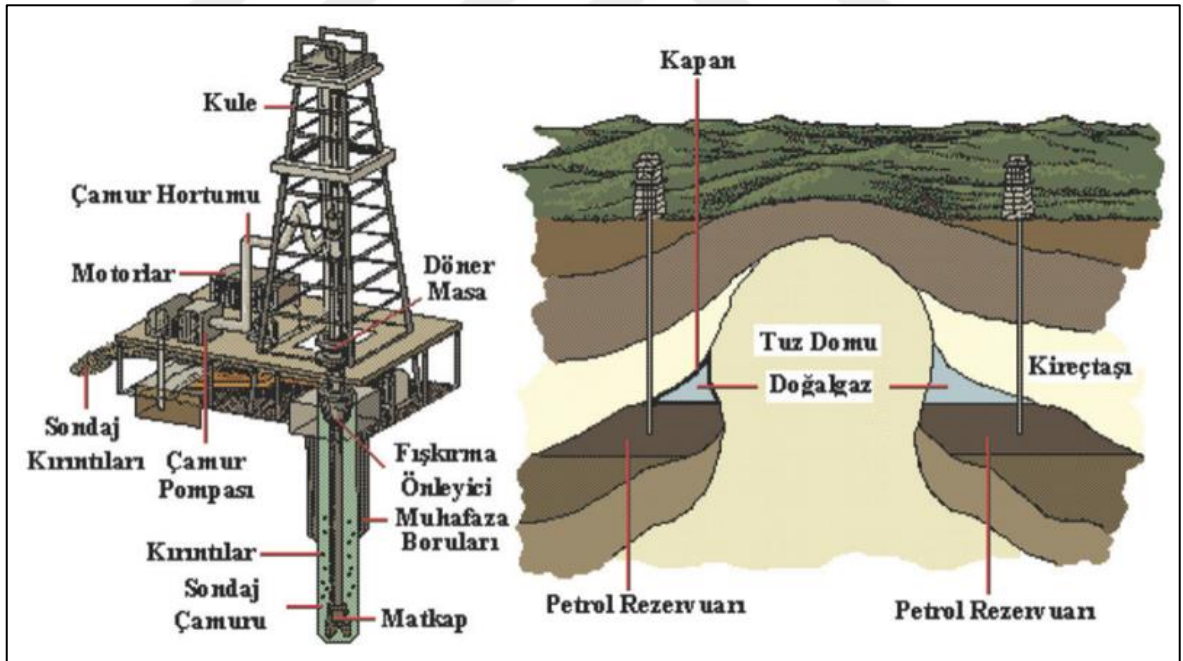
Kuyu programı hazırlama çalışmaları: Bu aşamada kazılacak noktalar sismik haritalar ile sahanın jeolojik verilerine de bakılarak tespit edilir.

Lokasyon tespiti: Kulenin yerleşeceği ve beton ile kaplı zemin olan lokasyon bu aşamada belirlenir.

Sondaj: Kulenin montajı tamamlandıktan sonra Şekil 1.4.'de görüldüğü gibi sondaj işlemine başlanır.

Kuyu tamamlama işlemleri: Kuyudan alınan numunelerden doğal gazın bulunduğu derinlikler tespit edilir.

Üretim: Günlük verimi belirlenen kuyuya uygun pompa belirlenir. Üretim hatlarına bağlantılar yapılır.



Şekil 1.4. Sondaj çalışmaları (Ugetam, 2016)

Doğal gazın en yaygın kullanım alanı konutlardır. Konutlarda ısıtma veya soğutma için, sıcak su için veya pişirme için kullanılır. Konutlarda kullanım bireysel ve merkezi olmak üzere ikiye ayrılır. Merkezi sistemlerde ısınma ortak kazan ile yapılırken sıcak su ve

ocak için bina içerisine ayrı doğal gaz hattı çekmek gereklidir. Bireysel kullanımlar ise kombi veya doğal gaz sobası ile ısınma, ocak, şofben olarak ayrı ayrı değerlendirilebilir.

Sanayide ise genellikle üretim amaçlı doğal gaz kullanımları mevcuttur. Küçük sanayide fırın ve atölyelerde, ağır sanayide çimento, kimya sanayisinde, demir çelik, cam yapımında gibi çeşitli yerlerde ısı kaynağı olarak kullanılmaktadır. Ayrıca Türkiye'nin elektrik ihtiyacının önemli bir kısmı da doğal gaz ile üretim yapan santrallerde üretilmektedir.

Doğal gazın bir diğer önemli kullanım alanı ise petrokimya sanayisidir. Kükürt ve amonyak üretimi önemli ürünlerdir. En önemli ürün ise etilen olup plastik ve birçok maddenin üretiminde kullanılmaktadır.

Doğal gaz kullanımının getirdiği avantajlar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Her zaman kullanım için hazırdır.
- Stok yapmaya gerek yoktur, ön sipariş istemez.
- Depolama gerektirmez. Binalarda ve işyerlerinde büyük alanlar işgal etmez.
- Ekonomik bir yakıttır. Zamandan ve iş gücünden tasarruf edilmesini sağlar.
- Isı geçişleri doğal gazlı cihazlarda daha hızlı olur.
- Sıcaklık kontrolü doğal gazlı cihazlarda diğer cihazlara göre daha hassas yapılır.
- Verimliliği sebebiyle tasarruflu bir enerjidir.
- Yanma olayından sonra atık bırakmaz.
- Diğer yakıtlar ile karşılaştırıldığında ekonomik, ucuz bir yakıt türüdür.
- Yakıt kalitesi zamana bağlı olarak değişmez.
- Hava ile iyi karışması sebebiyle yanma verimi yüksektir.
- Ön yakıt hazırlığı istemez.
- LPG tüpleri gibi yüksek basınçta çalışmazlar. Doğal gazlı cihazlar düşük basınçta çalışır. Patlama ve basınç sebebiyle parça etkisi yoktur.
- Ham petrole alternatif olması sebebiyle dışa dayalı enerji çeşitliliği yaratmaktadır.
- Boru hatları ile iletilmesi sebebiyle taşımadaki işçilik, enerji gibi masrafları ortadan kalkmaktadır.
- Apartmanda bütün dairelerin önüne monte edilen sayaçlar sayesinde her dairenin tüketimi ayrı ayrı kolaylıkla bulunabilir.
- İçerdiği karbon miktarının az olması sebebiyle katı yakıtlara göre daha çevrecidir.

Zehirlenmeler Karbonmonoksit (CO) gazı sebebiyle olmaktadır. Karbonmonoksit gazı vücutta kan içerisindeki oksijen ile yer değiştirerek oksijen taşınmasını engeller. Bu durum da vücut zehirlenmesine yol açar. Karbonmonoksit gazı içermemesi sebebiyle doğal gaz zehirleyici bir gaz değildir. Doğal gaz havadan hafif olup sızıntı halinde yukarıda birikir. Biriken doğal gaz miktarı arttığında ortamdaki oksijen azalacağından boğulmaya sebep olur. Bu sebep ile doğal gaz kullanılan yerlerde havalandırma çok önemlidir.

Doğal gaz solunduğunda denge kaybı ve baş dönmesi yapar. Bir süre sonra ise bayılma ve ölüm olur. Ölümün nedeni zehirlenme değildir. Yetersiz oksijen solunumudur. Doğal gaz solunduğunda havadan hafif olması sebebiyle ciğerlerde bir film tabakası meydana gelir. Alveol yüzeylerini kaplayıp hava ile teması keser. Solunum devam etse bile oksijen emilimi ciğerler tarafından yapılamaz. Beyine giden oksijen azalması sonucu baş dönmesi, baygınlık ve ölüm sırası ile gerçekleşir. Haberlerde çıkan doğal gaz zehirlenmesi haberleri aslında boğulma olaylarıdır.

Doğal gazın depolama ve taşıma yöntemlerinden bir tanesi de sıvı hale getirilmesidir. Sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG = Liquefied Natural Gas) uygun şartlar sağlandığında doğal gaz 600 kat daha küçülerek sıvılaştırılması ile elde edilir. Bahsi geçen uygun şartlar atmosferik şartlar ve -164 °C sıcaklıktır. Böylelikle büyük miktarlardaki doğal gazın düşük basınçta daha az yer kaplayan halde depolanabilmesini sağlanmaktadır. Bu durum da boru hatları ile ulaşılamayan, teknik olarak doğal gazı taşımanın mümkün veya ekonomik olmadığı yerlere ulaşım sağlanmış olur. Sıvı hale gelen doğal gaz özel tanklar ile taşınmalıdır. Ülkemizin ithal ettiği doğal gazın %33'ünü Cezayir ve Nijerya'dan gelen sıvılaştırılmış doğal gaz oluşturmaktadır. Doğal gaz LNG halinde de kokusuz, rensiz ve zehirsiz bir sıvıdır. Buharlaştırma işlemi olduktan sonra yani gaz haline geçtikten sonra içerisinde kokulandırma maddeleri katılır ve kullanıma bu hali ile sunulur. (Ugetam, 2016)

LNG'nin faydaları;

- Deniz yolu (Şekil 1.5.) sayesinde geçilen ülke sayısı en az indirgenir.
- Depolama yöntemlerine bir alternatif haline gelmiştir.
- Gazın temizliği açısından boru taşımacılığına göre daha temizdir.
- Doğal gaz kaynaklarının çeşitlenmesini sağlamıştır.



Şekil 1.5. Likit doğal gaz gemisi

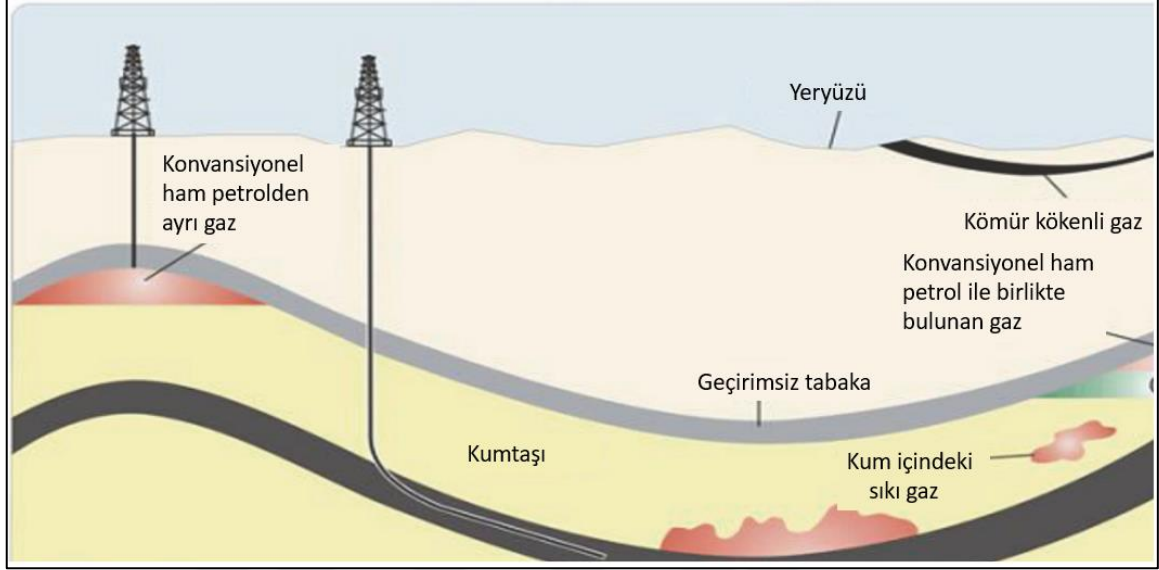
Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG = Compressed Natural Gas), doğal gazın 200 – 250 bar basınç ile sıkıştırılması sonucu oluşur. Yüksek basınçlı tüpler (Şekil 1.6.) ve özel taşıma yöntemleri ile taşınır. Uygun şartlarda basıncı düşürülerek tekrar kullanıma sunulur (Ugetam, 2016).



Şekil 1.6. Sıkıştırılmış doğal gaz tüpleri

1.3.2. Doğal Gaz Verileri ve Özellikleri

Doğal gaz konvansiyonel bir gazdır. Kaya gazı, kömür gazı ve kum gazı ise konvansiyonel olmayan doğal gaz türleri arasındadır.



Şekil 1.7. Doğal gazın sistematik jeolojisi

Konvansiyonel doğal gazlar ile ilgili birçok araştırma ve incelemeler yapılmıştır. Bu konuda birçok teknoloji geliştirilmiştir. Ancak konvansiyonel olmayan doğal gazlar ile ilgili henüz çalışmalar yapılmamıştır.

Bağımlı ve bağımsız doğal gaz tanımları petrol yataklarına göre sınıflandırılabilir. Petrol yataklarında bulunan doğal gaz bağlı, petrol yatağı olmayan doğal gaz bağımsız doğal gaz olarak tanımlanır. Doğal gazı oluşturan bileşikler aynı zamanda petrolün de bileşenleridir. Geçmişte petrol üretimi sırasında ortaya çıkan yararsız bir atık olarak görülen doğal gaz bu tesislerde uzaklaştırmak amacıyla yakılmıştır. Günümüzde ise doğal gaz değerli bir enerji kaynağıdır. Evlerde ve endüstride önemli ölçüde kullanılmaktadır. Petrol ve gazın yer altında nasıl oluştuğu bugün bile hala kesin olarak bilinmemektedir. Bilimsel çalışmalar hidrokarbonların yani petrol ve gaz türevlerinin deniz ve göl tabanlarında biriken ölmüş canlı artıklarından oluştuklarını göstermektedir. Akarsuların ve derelerin taşıdığı kum ve kil ölü organizmaların üzerini kaplar. Burada mikroskobik boyutlarda organik artıklar oluşmaya başlar.

Milyonlarca yıl süren bu olaylar sonucunda iyice sıkılan organik artıklar moleküler değişime uğrarlar. Böylece bu organizmalardan katı, sıvı ve gazlar meydana gelmiş olur. Sıvı ve gazlar değişimlerini sürdürerek petrol ve doğal gaza dönüşürler.

Doğal gazın kimyasal özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir.

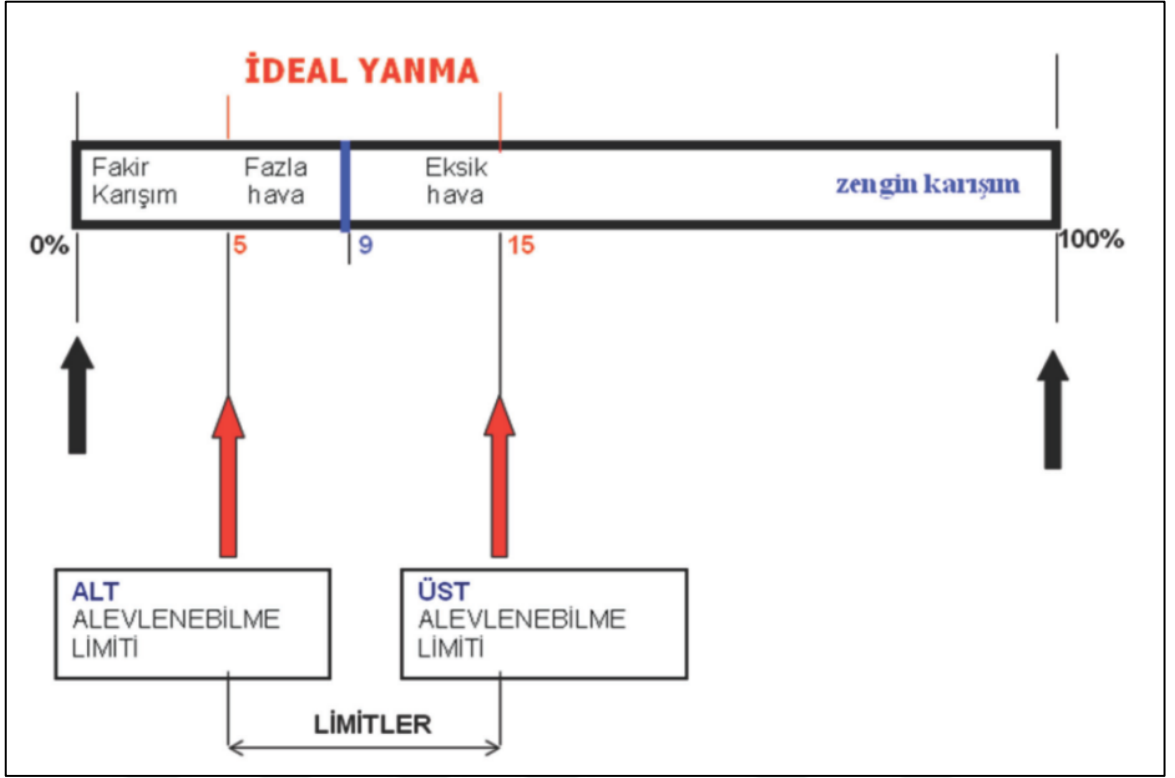
- Renksiz ve kokusuzdur.
- Kuru bir gazdır.
- -162 °C'de sıvı hale gelir.
- %95 gibi büyük bir çoğunluğunu metan (CH₄) oluşturur.
- İçerisinde maddelerin tamamı yanıcıdır.
- 1 m³ doğal gazın yanması ile 8250kcal ısı meydana gelir.
- Tam yanma sağlanamaz ise karbon monoksit (CO) gazı ortaya çıkar.
- Zehirli değildir.
- Kalorifik değeri ortalama 8788 kcal/kg'dır.
- Tutuşma sıcaklığı 650 °C'dir.
- Alev hızı 0,36 m/s'dir.
- Yoğunluğu 1 atmosfer basınçta ve 0 °C'de 0,67 ile 0,8 kg/m³ arasında değişmektedir.
- Kapalı bir hacimde hava ile %5- %15 oranında karıştığı zaman patlayıcı hale gelir.
- Kıvılcım gördüğünde patlar.
- 254 litrelik doğal gaz yüksek basınç yardımı ile sıvı hale getirilerek 22 litreye kadar sıkıştırılabilir.

Çizelge 1.1. Doğal gaz bileşenleri

MADDE	RUSYA GAZI (%)	CEZAYİR GAZI (LNG) (%)
METAN	98,52	91,4
ETAN	0,41	8,01
PROPAN	0,14	0,27
BÜTAN	0,06	0
AĞIR HİDROKARBON	0,03	0,02
KARBONDİOKSİT	0,03	0
AZOT	0,81	0,03

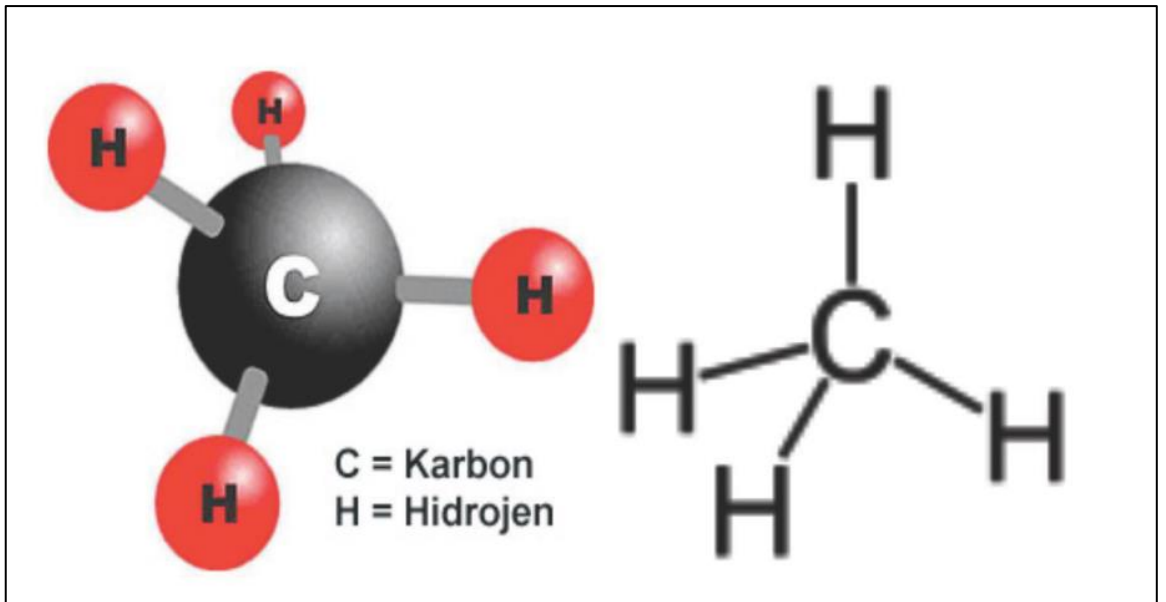
Doğal gazda yanma olayının gerçekleşebilmesi için hava ile %5- 15 arasında karışımın olması gerekmektedir. Bu oranın dışındaki karışımlar yani %5 seviyesinin altı ve %15 seviyesinin üstü olan karışımlarda doğal gaz yanmaz. En ideal yanma karışımı %91

hava ve %9 doğal gaz oluşturmaktadır. Doğal gazın yanma sıcaklığı 650 °C'dir. Tam yanmanın olduğu zamanlarda alev rengi mavi olur.



Şekil 1.8. İdeal yanma

Metan gazının molekülü 1 karbon ve 4 hidrojen atomundan oluşmaktadır.

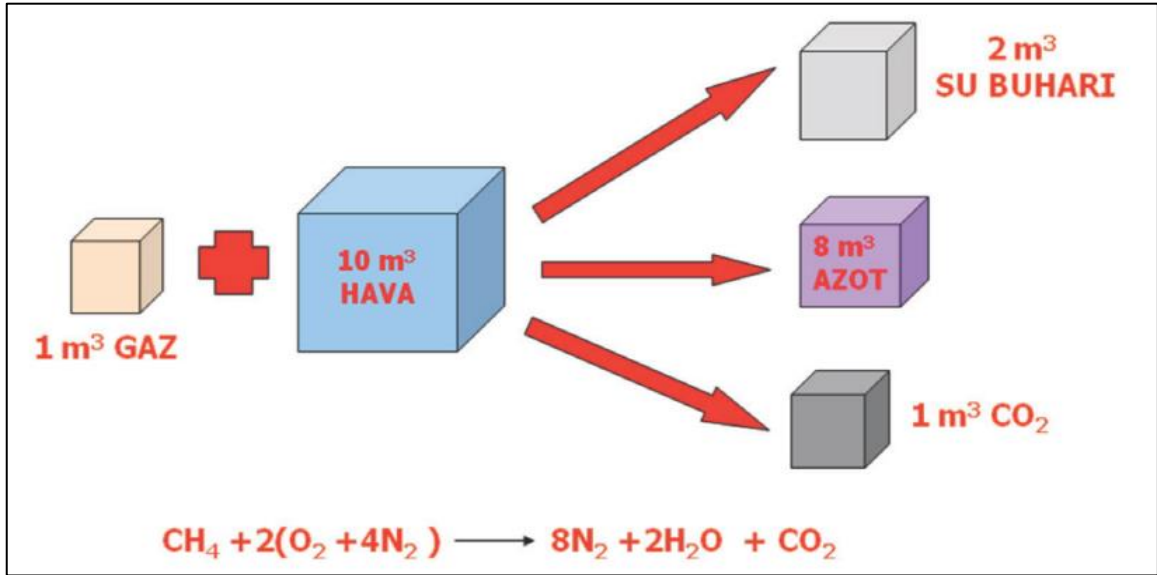


Şekil 1.9. Doğal gaz molekülü

Doğal gazın kimyasal yapısı basittir. Yanma olayı kolay olur ve tam yanma gerçekleşir. Herhangi bir atık gaz, duman, kurum ve is oluşturmaz.

Maden ocaklarındaki metan gazı patlamaları Grizu Patlaması olarak adlandırılmaktadır. Havaya karışan metan gazının bir ısı kaynağı sebebiyle patlamasıdır.

Doğal gaz standartlara ve kurallara uygun kullanıldığında, gerekli tedbirler alındığında güvenilir bir yakıttır. 1 m³ doğal gazın yanması için gerekli hava miktarı 10 m³'tür. 1 m³ doğal gazın yanması sonucu orta çıkan ürünler aşağıdadır:



Şekil 1.10. Doğal gaz yanma denklemi

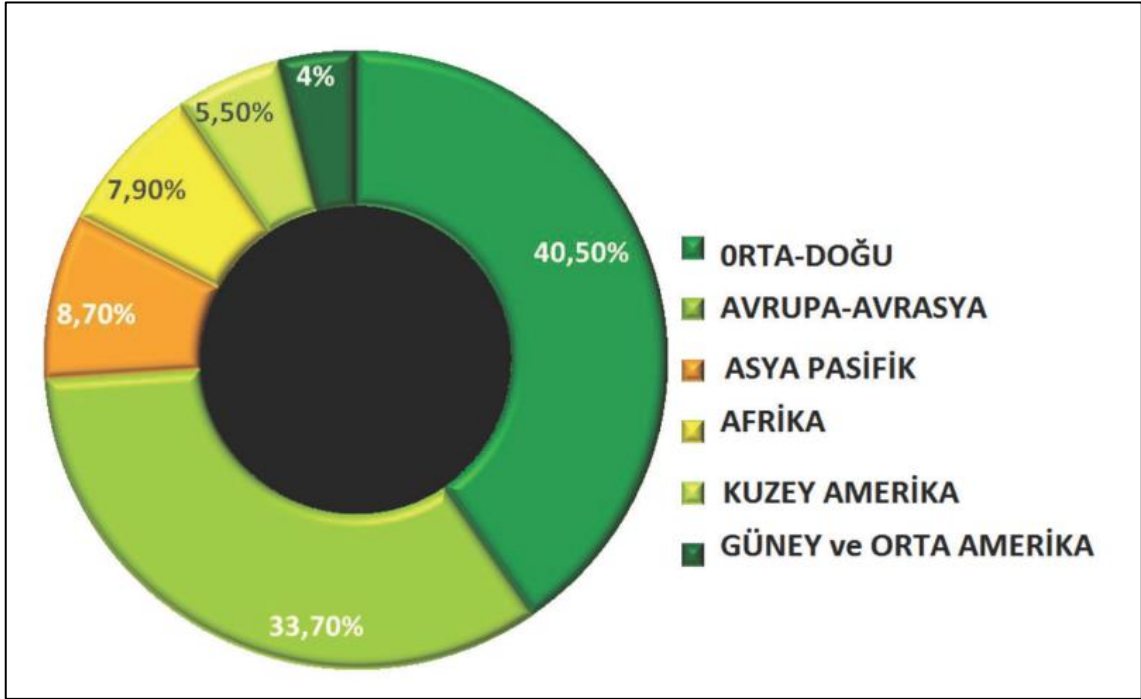
Doğal gaz kokusuz olması sebebiyle fark edilemez. Fark edilmesi amacıyla doğal gazın içerisine çürük yumurta veya sarımsak kokusu veren kimyasal maddeler katılmaktadır. Katılan kimyasal madde sayesinde doğal gazın kullanıcılar tarafından fark edilmesi sağlanır (Ugetam, 2016).

1.3.3. Dünyada Doğal Gaz

Doğal gaz İngiltere’de 1970 yılında yaygın olarak kullanıma başlamıştır. Taşıma, işleme ve stoklama kolaylığı, kullanımın artmasında etkili olmuştur. 1920 yıllarında doğal gazın boru hatları ile taşınmasının gelişiminden sonra kullanım daha da artmıştır. Amerika doğal gazı enerji sektöründe kullanan ilk ülke olmuştur.

Doğal gaz 1950 yıllarında enerji tüketiminin %10’undan daha az bir orana sahipken günümüzde %24 gibi bir orana yükselmiştir. Bu oranın ilerleyen yıllarda daha artması düşünülmektedir.

Dünyadaki doğal gaz rezervini Şekil 1.11.'de görebiliriz.



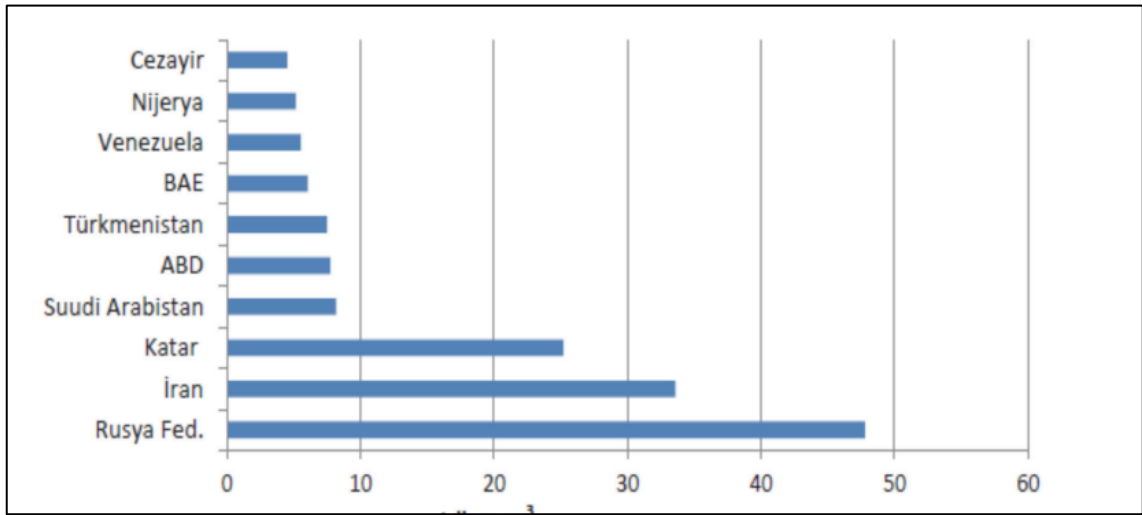
Şekil 1.11. Dünya doğal gaz rezervinin dağılımı

Yukarıdaki şekilde görüldüğü üzere dünyadaki doğal gaz rezervinin büyük çoğunluğu Orta Doğu'da bulunmaktadır. Bunu sırası ile Avrupa ve Avrasya ülkeleri takip etmektedir. Yapılan çalışmalar sonucunda çıkarılabilir gaz rezervi olarak 2010 yılında 3,3 trilyon m³, 2011 yılında ise 2,3 trilyon m³ gaz tespit edilmiştir. İran'da bulunan 600 milyar m³ ve Doğu Afrika'da bulunan 500 milyar m³ gaz rezervleri bu rakamların içerisine dahildir.

2011 yılında yapılan çalışmalar sonucunda ispatlanmış rezerv miktarlarına göre birinci sırada 44,6 trilyon m³ ile Rusya yer almaktadır. Rusya'yı sırası ile İran 33,1 trilyon m³ ve Katar 25 trilyon m³ takip etmektedir (EPDK, 2017).

Çizelge 1.2. Dünya gaz rezervleri (2011)

	Konvansiyonel	Konvansiyonel Olmayan			Ara Toplam	TOPLAM Trilyon m ³
		Sıkışık Gaz	Kaya Gazı	Kömür Yatağı Metan		
Doğu Avrupa/ Avrasya	144	11	12	20	44	187
Ortadoğu	125	9	4	-	12	137
Asya-Pasifik	43	21	57	16	94	137
OECD Amerika	47	11	47	9	67	114
Afrika	49	10	30	-	40	88
Latin Amerika	32	15	33	-	48	80
OECD Avrupa	24	4	16	2	22	46
DÜNYA	462	81	200	47	328	790



Şekil 1.12. 2012 yılı ispatlanmış doğal gaz rezervi (İlk 10 Ülke)

1.3.4. Türkiye’de Doğal Gaz

İlk doğal gaz Türkiye’de Kırklareli Kurumlar Bölgesi’nde 1970 yılında bulunmuştur. İlk olarak sanayi alanında 1976 yılında Pınarhisar Çimento Fabrikası’nda kullanımını görmekteyiz. İkinci olarak Mardin Çimento Fabrikası’nda doğal gaz kullanımını görmekteyiz. Bu fabrikada kullanılan doğal gaz 1975 yılında Mardin Çamurlu bölgesinde bulunmuştur. Bulunan doğal gaz rezervlerinin çok olmaması tüketimin yayılmasını engellemiştir.

1984 yılında Türkiye ile SSCB arasında imzalanan doğal gaz antlaşmasının ardından sanayi ve şehir şebekelerinde doğal gazın kullanımı çalışmalarına başlanmıştır. Bu çalışmaların ardından konut ve ticari anlamda ilk doğal gaz kullanımı 1988 yılında Ankara’da olmuştur. Ardından 1992 yılında İstanbul, Bursa, Eskişehir ve İzmit’te kullanımlar devam etmiştir.

İlerleyen yıllarda Enerji Piyasası Kanunu yayımlanmıştır. 2001 yılında yayımlanan bu kanun ile doğal gaz dağıtımının özel sektör tarafından yapılması teşvik edilmiştir. Yapılan ihaleler ile doğal gaz dağıtım lisansları verilmiştir. Lisanslı dağıtım şirketi sayısı 62'ye ulaşmıştır. 2013 yılı sonu ile 67 ilimizde konut ve sanayi olarak doğal gaz kullanımı mevcuttur. 2012 yılındaki doğal gaz tüketimimiz 45,2 milyar m³ olmuştur.

6491 sayılı Türk Petrol Kanunu doğal gaz arama ve üretim çalışmalarını Petrol İşleri Genel Müdürlüğü'ne vermiştir. Müdürlük verdiği ruhsatlar ile arama ve işletme çalışmalarını kontrol altında tutmaktadır. Üretim faaliyetleri kanuna göre piyasa faaliyeti kapsamı içinde değildir. Ancak üretim şirketleri toptan satış lisansı alarak kanunda belirtilen şirketlere kendi gazlarını satabilmektedirler. Bununla birlikte üretim yapan bu şirketler aldıkları ihracat lisansı ile ürettikleri doğal gazı ihraç etmek yetkisine de sahip olabilirler.

Kurumdan toptan satış lisansı alan firmalar aşağıdadır;

Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO)

Transatlantic Exploration Mediterranean International Pty.Ltd. (Merkezi: Avustralya) Türkiye Ankara Şubesi (TEMI)

Tiway Turkey Limited Ankara Türkiye Şubesi (TIWAY)

Thrace Basin Natural Gas (Türkiye) Corporation Türkiye-Ankara Şubesi (THRACE BASIN)

Petrogas Petrol Gaz ve Petrokimya Ürünleri İnşaat San. ve Tic. A.Ş. (PETROGAS)

Tiway Turkey Petrol Arama Üretim A.Ş.(TIWAY)

Foinavon Energy, Inc. (Merkezi: Kanada) Türkiye-Ankara Şubesi (FOINAVON)

Amity Oil International Pty. Limited Merkezi Avustralya Türkiye Ankara Şubesi (AMITY)

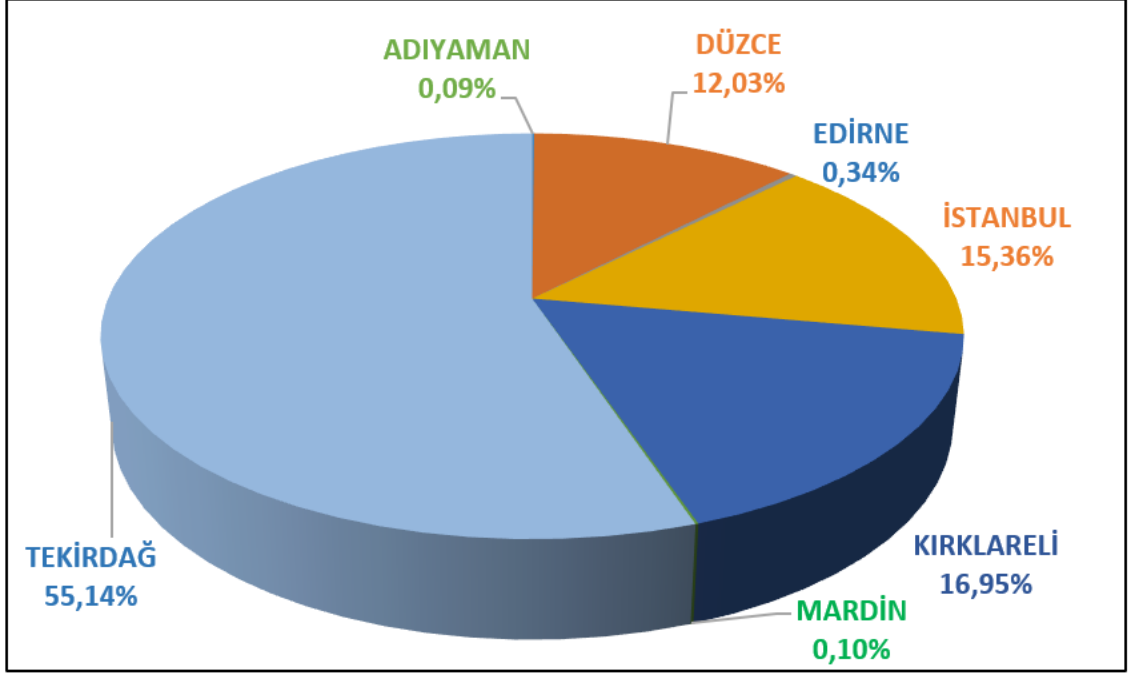
Corporate Resources B.V. Limited Şirketi-Ankara-Türkiye Şubesi (CORPORATE RESOURCES)

Çizelge 1.3. 2007-2016 yılları arasındaki Türkiye doğal gaz üretim miktarları (Milyon Sm³)

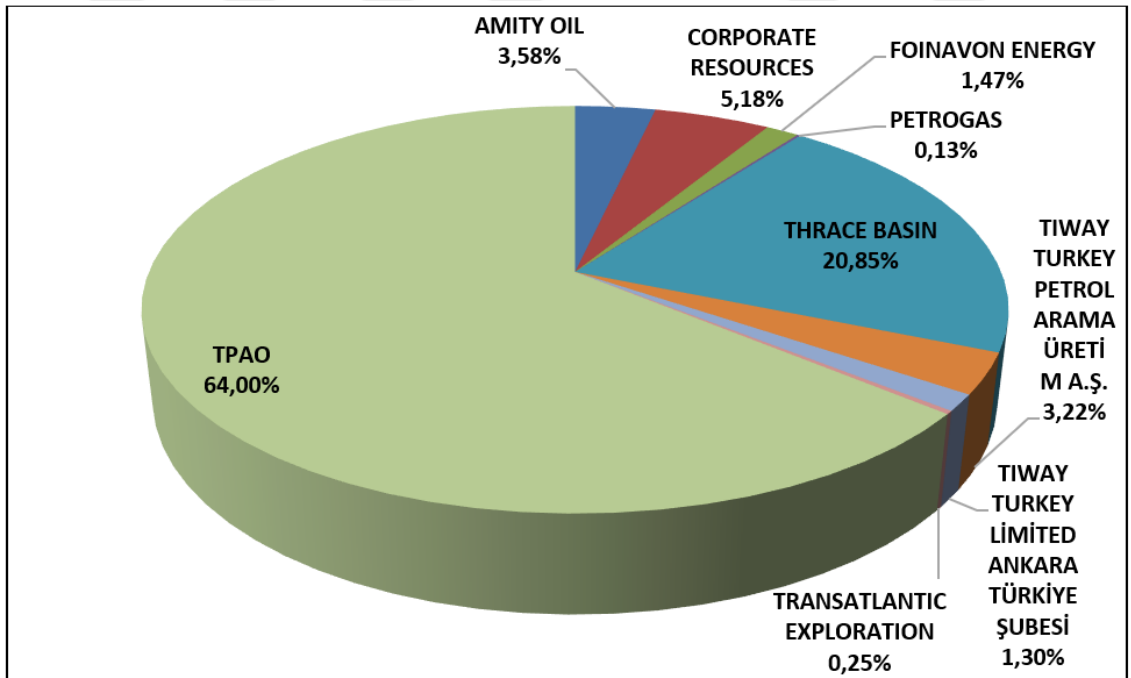
Yıllar	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Miktar	874	969	684	682	759	632	537	479	381	367

Türkiye'de doğal gaz üretiminin yapıldığı bölgelere bakıldığında Tekirdağ birinci sırada yer almaktadır. Tekirdağ ilinin Türkiye'deki üretim oranı %55,14'tür. Tekirdağ'dan

sonra sırası ile Kırklareli ve İstanbul ikinciliği ve üçüncülüğü almaktadır. Üretim şirketleri arasında ise TPAO %64'lük bir oran ile birinciliği almaktadır.



Şekil 1.13. İllere göre üretim oranları (2016)



Şekil 1.14. Toptan satış lisansı sahibi üretim şirketlerinin payları (2016)

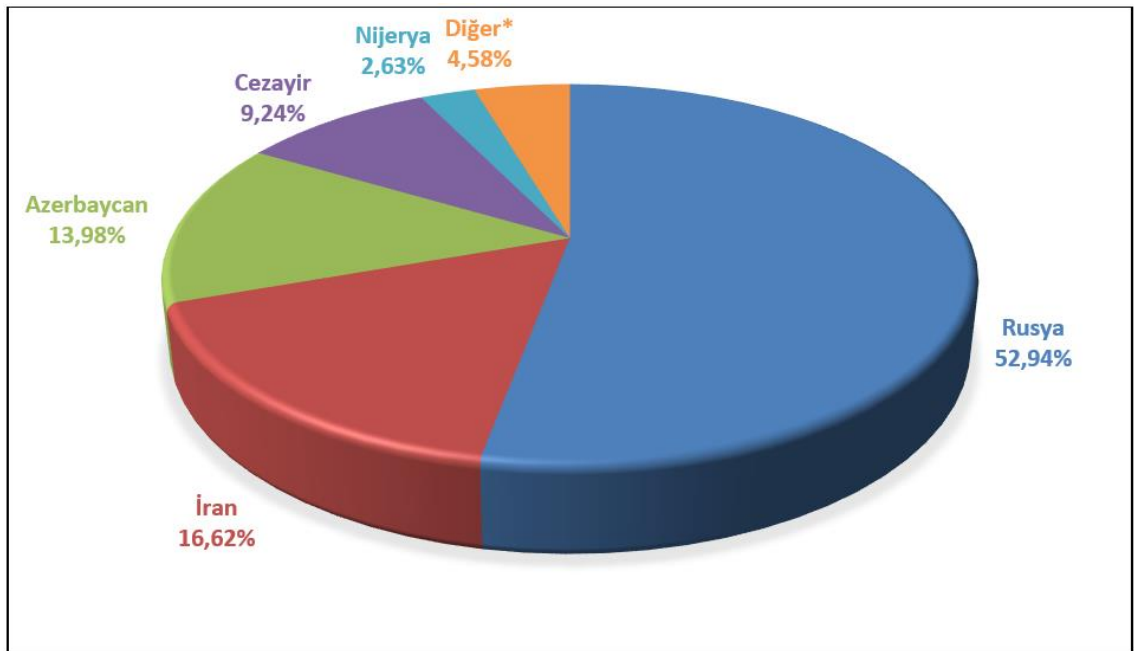
Türkiye kullanım alanının her geçen gün arttığı doğal gazın yurt içi kaynakların yetersizliği sebebi ile ithalat yoluna gitmiştir. Konut ve sanayi alanında kullanılan doğal gaz miktarlarının yükselmesi yetersiz üretim karşısında ithalatı mecbur hale getirmiştir.

Türkiye doğal gaz ithalatını gaz ve sıvı olarak yapmaktadır. Gaz halindeki doğal gaz ithalatı boru hatları ile sağlanmaktadır. 3 farklı ülke ile uzun süreli doğal gaz alım sözleşmeleri yapılmıştır. Mevcut doğal gaz boru hatları ile bu ülkelerden Türkiye'ye doğal gaz ithalatı yapılmaktadır. Sıvı olarak doğal gaz ithalatı ise boru hatları ile doğal gazın daha zahmetli ve pahalı geleceği durumlarda ya da teknik olarak iletimin uygun olmadığı hallerde yapılmaktadır. -162 °C'ye kadar soğutulan doğal gaz sıvı hale geçer ve böylelikle gaz hacminin 600 katı kadar küçülür. Özel olarak dizayn edilmiş uygun teknik şartlar ile donatılmış tankerler yardımıyla doğal gaz sıvı halde taşınır. Sıvı halde doğal gaz ithalatı iki ülkeden yapılmaktadır.

2006 yılında doğal gaz ithal ettiğimiz ülkelere Rusya ve İran'da yaşanan krizler ve teknik sorunlar sebebiyle ülkemizde arz sıkıntısına sebep olmuştur. Bu sıkıntının başlıca sebeplerinden bir tanesi de yeterli doğal gaz depolama hacmine sahip olmamamızdır. Bu sebeple sıvılaştırılmış doğal gaz ithalatı da ülkemiz için büyük önem ifade etmektedir.

Çizelge 1.4. Türkiye doğal gaz ithalat miktarları (2006-2016)

Ülke	Rusya		İran		Azerbaycan		Cezayir		Nijerya		Diğer*		Toplam	Bir Önceki Yıla Göre Yüzde Değişim
	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)		
2006	19.316	63,92	5.594	18,51	0	0	4.132	13,67	1.100	3,64	79	0,26	30.221	-
2007	22.762	63,51	6.054	16,89	1.258	3,51	4.205	11,73	1.396	3,89	167	0,47	35.842	18,60
2008	23.159	62,01	4.113	11,01	4.580	12,26	4.148	11,11	1.017	2,72	333	0,89	37.350	4,21
2009	19.473	54,31	5.252	14,65	4.960	13,83	4.487	12,51	903	2,52	781	2,18	35.856	-4,00
2010	17.576	46,21	7.765	20,41	4.521	11,89	3.906	10,27	1.189	3,13	3.079	8,09	38.036	6,08
2011	25.406	57,91	8.190	18,67	3.806	8,67	4.156	9,47	1.248	2,84	1.069	2,44	43.874	15,35
2012	26.491	57,69	8.215	17,89	3.354	7,3	4.076	8,88	1.322	2,88	2.464	5,37	45.922	4,67
2013	26.212	57,9	8.730	19,28	4.245	9,38	3.917	8,65	1.274	2,81	892	1,97	45.269	-1,42
2014	26.975	54,76	8.932	18,13	6.074	12,33	4.179	8,48	1.414	2,87	1.689	3,43	49.262	8,82
2015	26.783	55,31	7.826	16,16	6.169	12,74	3.916	8,09	1.240	2,56	2.493	5,15	48.427	-1,70
2016	24.540	52,94	7.705	16,62	6.480	13,98	4.284	9,24	1.220	2,63	2.124	4,58	46.352	-4,28



Şekil 1.15. 2016 yılı kaynak ülkeler bazında Türkiye'nin doğal gaz ithalatı (%)

Yukarıdaki veri ve grafiklerden de anlaşılacağı gibi Türkiye doğal gaz konusunda yurt dışına, ithalata bağımlı bir ülkedir.

Çizelge 1.5. Türkiye doğal gazın türüne göre 2013-2016 yılı arası ithalat miktarları (Milyon Sm³) ve oranları (%)

YILLAR	BORU GAZI		LNG		TOPLAM
	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar
2013	39.419,44	87,08	5.849,54	12,92	45.268,98
2014	41.981,41	85,22	7.280,87	14,78	49.262,28
2015	40.778,11	84,21	7.648,96	15,79	48.427,08
2016	38.724,48	83,54	7.627,68	16,46	46.352,17

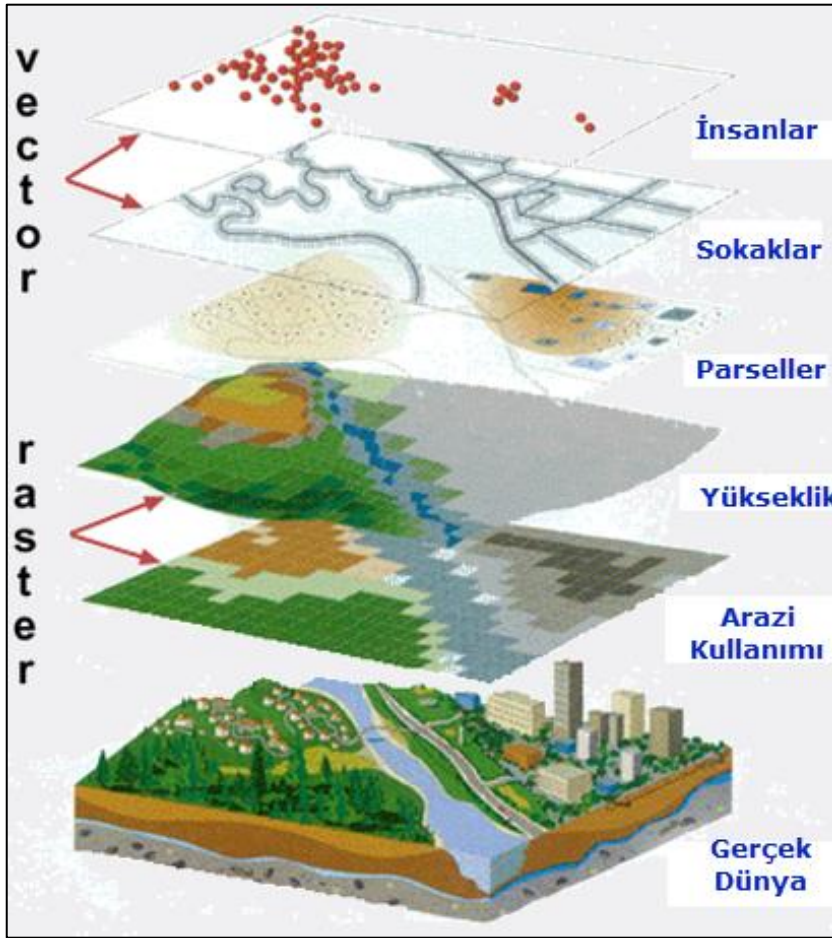
1.4. Coğrafi Bilgi Sistemleri

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS); Yeryüzünde sistematik ve düzenli bir yapıda bulunmayan, aksine karmaşık bir yapıda bulunan coğrafi verinin mekânsal bir model haline getirilmesi ve bu model üzerinden problemler üzerinde daha hızlı, doğru ve pratik çözümler üretme amacı taşıyan sistemlerdir. Mekânsal bilgilere haritalar aracılığı ile erişilmektedir. Çoğu zaman sadece mekânsal bilgiler sorunları çözmekte yetersiz kalmaktadır. Geometrik ve öznitelik veriler beraber kullanılarak mekânsal analizler ile mekânsal yatırımlara ve sorunlara çözüm üretilmektedir. İlerleyen teknoloji sayesinde CBS gelişmiştir. CBS seçilen bir uygulamaya ait geometrik ve öznitelik veriler ile uygulama sahasını kapsayan mekânsal analizlerin sonucunda oluşan bir sistem üzerinde çalışmaktadır (Ağuş, 2011).

Mekânsal veri kullanılan sistemlerde bilginin paylaşılması verinin birçok sistem tarafından kullanımına imkan sağlar ve veri tekrarını engeller bu da karar vermede hız kazandıran bir işlemdir. Harita üzerindeki bilgiler geometrik veri olarak adlandırılır. Konuma bağlı olarak ifade edilebilen mekânsal ve öznitelik verileri barındıran bilgilerin bir bütün içinde tek bir sistemde toplanması ve analiz edilmesi ihtiyacı CBS'nin doğmasına sebep olmuştur. Coğrafi veri CBS ortamında katman yani tabaka (Şekil 1.16.) halinde bulunmaktadır. Elde edilen tüm bilgilerin bir sistem içerisinde toplanıp, depolanması, modellenerek analiz edilmesi, sonuç ürünlerin güvenli ve hızlı bir şekilde elde edilmesini sağlamaktadır (Türk, 2004).

CBS, mekânsal karar verme aşamalarında son kullanıcıya rehberlik etmek amacıyla, yüksek veri yoğunluğuna sahip coğrafi verilerin; toplanması, depolanması, işlenmesi,

yönetimi, mekânsal analizi, sorgulaması ve sunulması fonksiyonlarını yerine getiren yazılım, coğrafi veri, donanım, personel ve yöntemler bütünüdür (Dinçyılmaz, 2009).



Şekil 1.16. Coğrafi bilgi sistemi ortamında veri katmanlarının gösterimi (URL-1)

Coğrafi bilgi sistemleri yeryüzünde meydana gelen olayların konumsal durumlarını analiz eder. Coğrafi bilgi sistemleri bunları yapabilmek için bilgisayar destekli araçlardan yararlanır. CBS teknolojisi sayesinde ortak veri tabanlarını birleştirme yeteneğine sahiptir. Coğrafi analizleri istatistiksel analiz olarak son kullanıcıya sunabilme yeteneğine sahiptir. Bu yeteneği CBS'yi diğer bilgi sistemlerinden üstün kılar. Tüm bu yeteneklerin temelinde coğrafi bilgi sistemlerinin sahip olduğu fonksiyonları vardır (Delice, 2004).

Coğrafi bilgi sistemlerinin temel olarak 5 bileşeni bulunmaktadır. Bu bileşenler donanım, yazılım, yöntem, veri ve insanlardan meydana gelmektedir. Oluşturulan bir coğrafi bilgi sisteminin çalışabilmesi için tüm bileşenlerin olması son derece önemlidir (Altıntaş, 2017).

1.5. Altyapı

Bir yapı için gerekli olan kanalizasyon, yol, elektrik, su, doğal gaz gibi tesisatların bütün altyapı olarak adlandırılmaktadır. Kentin işlevlerini yerine getirebilmesi ve gelişmesi için gerekli olan temel hizmetler, gereç, araç ve donatılar şeklinde tanımlanabilir (Akçalı, 1999).

Altyapı insan yaşamına rahatlık ve kolaylık sağlar. Kentsel yaşamdaki kaliteyi artırır. Kentin ve bir üst seviyede ülkenin kalkınma seviyesi ile doğru orantılı olarak yaşam kalitesi artar. Bu da altyapı hizmetlerinin çeşitlenmesini ve sayısının artmasını getirir.

Kentleri yöneten yerel yönetimler farklı alanlarda daha çok ve kaliteli hizmet verebilmek amacıyla veriye ihtiyaç duymaktadır. Bu veriler farklı disiplinler içerisinde olduğu gibi birbirlerinden değişik bir şekilde bulunmaktadır. Veriler farklı formatlarda ve ortamlarda muhafaza edilmişlerdir. Bu yaklaşım ile verilerin depolanması, işlenmesi, güncelleştirilmesi ve analizi için yeterli değildir. Kent bilgi sisteminin en önemli bileşenlerinden biri olan teknik altyapı hizmetleri kanalizasyon, elektrik, doğal gaz, içme suyu, atık su şebekeleri, telefon vb. hizmetlerinden oluşmaktadır. Her biri farklı kurum ve kuruluşlar tarafından işletilen 7/24 aktif haldeki bu sistemleri kontrol altında tutmak oldukça zordur. Herhangi bir olumsuz durumda problemlere hızlı çözümler üretebilmek, klasik yöntemler ile mümkün değildir. Bu ve benzeri durumlar mevcut bilgilerin ve verilerin yönetilmesi ihtiyacını ortaya çıkarmıştır.

Böylece Coğrafi Bilgi Sistemi uygulaması olan Altyapı Bilgi Sistemi ortaya çıkmıştır. Bu sistem altyapı ve üstyapı, imar, mühendislik tesisleri ile bunlar arasındaki ilişkileri irdeleyen konuma dayalı bir bilgi sistemi olarak tanımlanabilir (Tekeli, 2012).

Ülkemizdeki altyapı bilgi sistemini ele alırsak; ülkemizde çarpık yapılaşmalar sonucunda altyapılar ihmal edilmektedir. Gelişmiş ülkelerde altyapı tesisleri belirli bir sistem içerisinde yapılmaktadır. İşin en başında yerleşim alanları belirlenmektedir. Daha sonra yerleşim alanları için planlar oluşturulmakta ve altyapı tesisleri için projeler üretilmektedir. Böylece sağlıklı ve planlı şehirler meydana gelmektedir. Ancak bu durum ülkemiz için geçerli olmamaktadır. Ülkemizde kaçak yapılaşma mevcudiyeti nedeni ile şehirlerin genişlemesinde sorunlar yaşanabilmektedir. Bu durum da altyapı planlaması ve maliyetlerini etkilemektedir.

Altyapı verilerinin harita üretimi ve CBS kullanılarak tutulması düşüncesi, EPDK'nın yapmış olduğu doğal gaz ihaleleri sonucu ortaya çıkmıştır. Şehirlerin doğal gaz ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla özel sektörün devreye girmesi ile doğal gaz projeleri hız

kazanmıştır. Şartnamelerde altyapı haritalarının ve altyapı bilgi sisteminin istenmesi diğer altyapı kuruluşlarının da önünü açmıştır. Ülkemiz de son zamanlarda yoğun bir şekilde altyapı çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalar sırasında diğer altyapılara hasar verilmekte, hatta can ve mal kayıpları ile sonuçlanan kazalar oluşmaktadır. Bu kazaların sebeplerinden bir kısmını şu şekilde sıralamak mümkündür. Birinci sebep, altyapı kuruluşlarının durumu gösteren güncel haritalardan yararlanmamasıdır. Çalışma yapılacak bölgelerin altyapı haritalarının olmaması, çalışmayı yapan usta veya işçilerin hafızalarına güvenilip, bu çalışmalara ait herhangi bir mekânsal kayıt tutulmaması, çalışmalara ait harita ölçüm işlerinde hata ve eksiklerin olup, kontrol mekanizmalarının yeterli seviyede çalışmaması, oluşturulan bölge haritaların belirli periyotlarda güncellemelerinin yapılmaması meydana çıkan hasarların temel sebepleri olarak gösterilebilir (Dinçyılmaz, 2009).

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri, Altyapı Bilgi Sistemleri ve Doğal Gaz Bilgi Sistemleri İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Duran (2004), tarafından yapılan “Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Doğal Gaz Uygulamaları ve Analizleri” adlı çalışmada, tez konusu bölgeye ait tüm veriler aynı formata dönüştürülerek CBS sistemine aktarılmıştır. Konumsal ve konumsal olmayan verilerin analizleri ile seçmiş olduğu pilot bölgedeki doğal gaz kullanımına ait hız, basınç ve debi verilerine ulaşmıştır.

Uzun (2013), tarafından yapılan “Doğal Gaz Altyapı ve Adres Bilgi Sistemlerinin Oluşturulması ve Entegrasyonu” adlı çalışmada, doğal gaz adres ve altyapı bilgi sistemini oluşturmuştur. Bu amaç için kadastro haritaları, imar planları, halihazır haritaları ve doğal gaz altyapı verilerini temin etmiştir. Elde ettiği bu verileri XFM teknolojisine sahip Bentley programları ile belirlemiş olduğu pilot bölgedeki adres ve doğal gaz altyapı bileşenlerine ait öznitelik verilerini sisteme girmiştir. Sonrasında ise veriler arası entegrasyonu sağlamıştır. Oluşturduğu sistem üzerinde çeşitli sorgulamalar yapmıştır.

Dinçyılmaz (2009), tarafından yapılan “Altyapı Bilgi Sistemlerinde Mobil CBS Uygulamaları İski Altyapı Bilgi Sistemi (İskabis) Örneği” adlı çalışmada, İSKİ altyapı bilgi sisteminin mobil bir CBS uygulaması ile desteklenmesi hedeflenmiştir. GPS ile gerçek zamanlı bir konumsal veri elde edilmesi hedeflenmiştir. Böylelikle coğrafi referanslı bir verinin kullanımı, elde edilmesi ve güncellenmesi gibi durumlarda sağladığı üstünlükler irdelenmiştir.

Adıbelli (2010), tarafından yapılan “Doğal Gaz Hatlarının GPS Yöntemiyle Belirlenmesi” adlı çalışmada, doğal gaz boru hatlarının ülke koordinat sistemine bağlanmasının gerekliliği üzerinde durmuştur. Yaptığı çalışmalarda ölçüm yöntemi olarak GPS yöntemini seçmiştir. GPS’in çeşitli çalışma yöntemlerini denemiş ve sistemin konumsal ihtiyaçlarına en uygun yöntemi tespit etmiştir. GPS’in altyapı sistemlerinde kuruma katkısını da irdelenmiştir.

Aydın (2010), tarafından yapılan “Coğrafi Bilgi Sistemleri Entegrasyonu” adlı çalışmada, farklı kurumlarda üretilen mekânsal verilerin sistem entegrasyonu ele alınmıştır. İdari sınır üreten iki farklı kurumun ürettiği veriler karşılaştırılmıştır. Ayrıca doğal gaz hatları sisteme eklenmiş ve halihazır haritalar ile entegrasyonu sağlanmıştır. Arazi ölçüm işlemleri GPS tekniği ile yapılmıştır.

Çağlı, Köşker (2009), tarafından yapılan “Doğal Gaz İle CBS’nin İlişkilendirilmesi ve Entegrasyonları: Kayserigaz Doğal Gaz Örneği” adlı çalışmada, doğal gaz altyapısı bilgi sistemleri ve adres veri tabanı oluşturulması ve birimler arası çalışmalar ele alınmıştır. Hangi verilerin sistemde ilişkilendirme ihtiyacı olduğu karar verilmiştir. Bu şekilde sistemin iskeleti oluşturulmuştur. GIS-SAP/ISU entegrasyonu Türkiye’de ilk defa hayata geçirilmiştir. Bu entegrasyona yönelik çalışmalar ele alınmıştır.

Yalçinkaya, Hameş (2013), tarafından yapılan “Doğal Gaz Sektöründe CBS Uygulamaları” adlı çalışmada, çarpık kentleşme sonucunda ortaya çıkan altyapı problemlerine değinmiş ve metropol kentimiz olan İstanbul’da doğal gaz altyapısını ele almıştır. İstanbul Gaz Dağıtım Anonim Şirketi’nin doğal gaz şebekesine ait altyapı ve üst yapı enstrümanlarının bir altyapı bilgi sistemi içerisinde tutulmasını incelemiştir. Ayrıca abonelere yönelik bina ve adres bilgi sisteminin oluşturulması işlenmiştir.

Yıldırım, Yomralıoğlu (2013), tarafından yapılan “Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Çizgisel Mühendislik Yapılarında Güzergâh Optimizasyonu: Doğal Gaz İletim Hattı Örneği” adlı çalışmada, çizgi veri tipindeki doğal gaz iletim hatlarının güzergâhlarının belirlenmesi konusunu ele almışlardır. Güzergâh tespiti sırasında birden fazla değişkenin aynı zamanda analiz edilmesi gerekmektedir. Etki eden faktörlerin güzergâha etki derecesi bir ağırlık katsayısı ile tespit edilmiştir. Güzergâha etki eden temel faktör ile diğer faktörler entegre hale getirilip analiz edilmiştir.

Yılmaz (2005), tarafından yapılan “İçmesuyu ve Kanalizasyon Bilgi Sistemi (İKANBİS)” adlı çalışmada, içmesuyu, kanalizasyon ve yağmursuyu şebekelerine ait grafik ve grafik olmayan verilerin oluşan bir altyapı bilgi sisteminin oluşturulabilmesi için yapılan çalışmalar vardır. Kent bilgi sisteminin bir ayağı olan bu altyapı bilgi sisteminin oluşturulabilmesi için gerekli verilerin toplanması ve sisteme entegrasyonu ile ilgili bilgileri açıklamıştır.

Fırat ve ark. (2015), tarafından yapılan “Coğrafi Bilgi Sistemlerin Kentsel Altyapı Sistemlerinde Kullanılması” adlı çalışmada, kentsel altyapı sistemlerini oluşturan şebeke elemanlarının coğrafi bilgi sistemlerinde oluşturulması ve analiz edilmesi hedeflenmiştir. Konumsal ve konumsal olmayan veriler kurulan coğrafi bilgi sistemine aktarılmıştır. Uygulama bölgesinde öncelikle Konut, İçme Suyu Şebekesi, Kanalizasyon Şebekesi, Yol Üst Yapısı, Tarihi Eser, Sulama ve Su Kaynağı 6 alt modülden oluşan bir bilgi sistemi oluşturulmuştur. Oluşturulan yazılımda modüller için sahada veri girişine imkan sağlayan veri tabanı oluşturulmuştur.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Coğrafi Bilgi Sistemi İle İlgili Temel Kavramlar

Bilgi kelimesinin anlamı ansiklopedilerde “bir iş veya konu hakkında bilinen şey”, “insan aklının erişebileceği olgu, gerçek ve ilkelerin tümü”, “objektif gerçeğin belli bir kısmına ilişkin ifadeler” olarak geçmektedir. Daha geniş bir kapsamda tanımlama yapmak istersek bilgi; “idari, bilimsel, sosyal, ekonomik, teknik, ticari, endüstriyel, dini, hukuki ve bunlar gibi konularda tetkik yapmak, fikir üretmek ve günlük olaylara yön vermek için üretilen ihtiyaç olup gözlem, araştırma ve öğrenme sonucu ortaya çıkar.” şeklinde tanımlanmaktadır.

Veri ise bilginin hammaddesidir, bilginin temsil şeklidir. Örnek ile açıklamak gerekirse 100 sayılı bir konutun, evin metrekaresi yani alanını temsil eden bir veri olabilir. Bazı durumlarda veri bilgi özelliği de taşıyabilir. Sistem sözcüğü “bir sonuç elde etmeye yarayan yöntemler düzeni” olarak tanımlanır.

Bilgi Sistemi tanımı “organizasyonların yönetsel fonksiyonlarını desteklemek amacı ile bilgiyi toplayan, depolayan, üreten ve dağıtan bir mekanizma” olarak yapılabilir. Bilgi sistemi kolayca bilgiye erişmeyi sağlamalı, daha kaliteli bilgi kullanabilmeyi desteklemelidir. Bilgi sistemlerinin başlıca amaçlarından birisi de doğru karar verebilme kapasitesini yükseltmektir. Bilgi sisteminde saklanan, tutulan veriler üzerinde işlem yapılabilmelidir. Ancak bu sistemde belirlenen şartlara uygun olmalıdır.

İnsanoğlu için bilgi en önemli öğelerden bir tanesidir. Güncel ve doğru bilgiye sahip olmanın yanında elde edilen bu verileri etkin bir biçimde kullanmakta çok önemlidir. Aksi durumda verilerin kullanımı yetersiz kalacak ve mevcut problemlerin çözümünde etkili olamayacaktır. Elimizde bir veri yığını olacaktır. Bunun önüne geçebilmek için verilerimizi etkin bir sisteme tutmalıyız ve değerlendirilmesi gerekmektedir (Duran, 2004; Çete 2002).

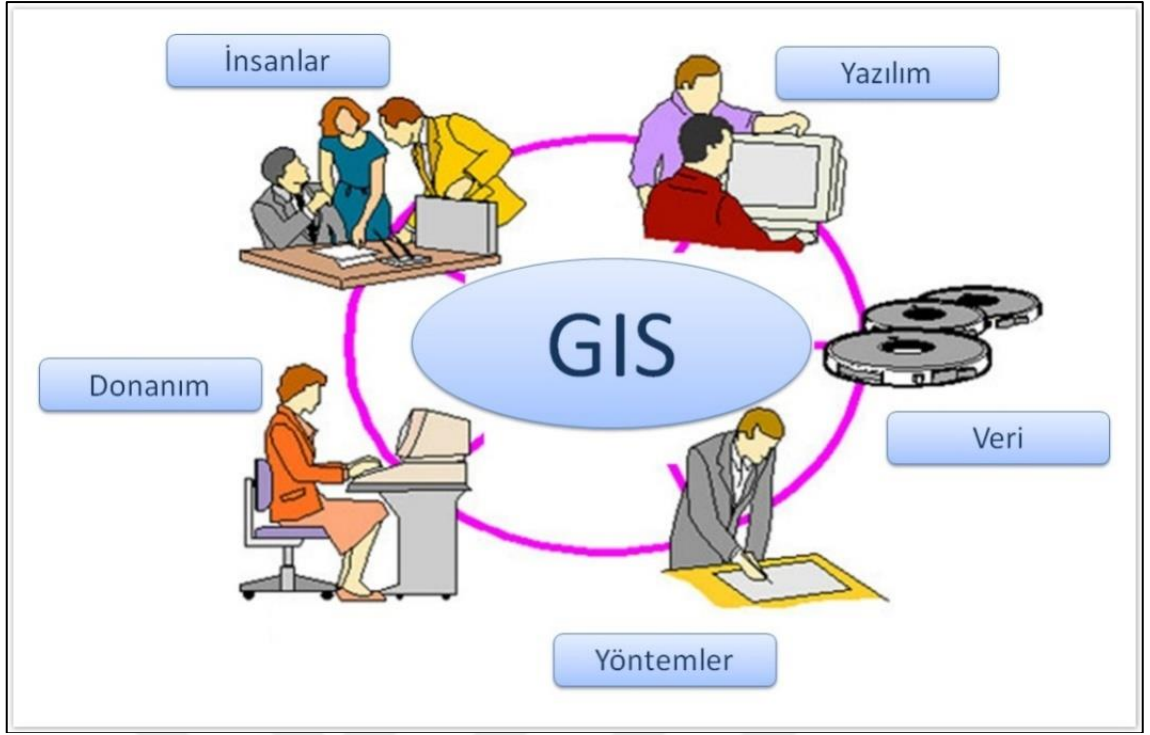
Konumsal olmayan bilgi sistemleri: Yeryüzünün herhangi bir noktasını referans almayan bilgi sistemini ifade eder. Çoğunlukla kurumlardaki yönetsel fonksiyonlar ile ilgili sistemdir. Konumsal olmayan bilgi sistemini örnek ile açıklayacak olursak; kütüphane bilgi sistemini ele alabiliriz. Kütüphane bilgi sisteminin işleyişini basitçe anlatırsak, mevcut kitapların sisteme aktarılması ve ödünç verilen kitapların kime verildiği ve geri iade tarihinin tutulması sistem için yeterlidir. Burada herhangi bir konum bilgisi

yoktur, yani kitap ya kütüphanede rafında ya da rafında değildir. Kitap rafında olmadığı zaman onun konumu ile ilgilenmez. Kitap kütüphane içerisinde masada da olabilir, ödünç de verilmiş olabilir.

Konumsal bilgi sistemleri: Sistemde tutulan verilere konum bilgisi de giriliyorsa, bu tür bilgi sistemleri konumsal bilgi sistemleri diye adlandırılır. Yukarıda verdiğimiz örnekten açıklamaya devam edersek; kütüphane bilgi sistemine konum verisi ekler isek sistemimiz artık bir konumsal bilgi sistemi olur. Sistemimize nasıl bir konum ekleyebiliriz? Konum bilgilerimiz kütüphanenin konumu, ödünç alınan kitabın konumu vb. gibi bilgiler olabilir. Kitap ile ilgili yapılan konum sorgulamalarında; kitap kampüs içerisinde mi, il merkezi içerisinde mi gibi bilgilere ulaşılabilir. Konum bilgisinin temeli “nerede” sorusuna cevap bulmaktır. Konum bilgi sistemi denilince aklımıza sadece konum verileri gelmemelidir. Konumsal bilgi sistemi yalnız koordinat bilgisinden oluşmayıp çeşitli sözel veriler ile birbirlerini tamamlayarak bir bütün sistem halinde olmalıdır (Yomralıoğlu, 2009).

3.2. Coğrafi Bilgi Sistemi Bileşenleri

Coğrafi bilgi sistemlerinin tam ve hatasız çalışabilmesi için tüm bileşenlerin eksiksiz olması son derece önemlidir. Coğrafi bilgi sistemlerinin yukarıda açıkladığımız temel fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için Şekil 3.1.’de görülen beş ana bileşene ihtiyacı vardır.



Şekil 3.1. Coğrafi bilgi sistemleri bileşenleri (Yomralıoğlu, 2009)

Donanım: CBS'nin çalışmasını sağlayan bilgisayar ve buna bağlı bütün yan ürünlerini kapsar. Sistem içerisindeki en önemli bileşenlerden birisidir. Yan ürün olarak yazıcı, çizici, tarayıcı ve sayısallaştırıcı gibi donanımları sayabiliriz. Bugün bilgisayarlar çok farklı mimarilerde çalışmakta olup masa üstü bilgisayarlardan ağ bilgisayarlarına kadar bütün türlerini kapsamaktadır.

Yazılım: Bilgisayar ortamında çalışan programları ifade eder. Bu programlar sisteme girilen coğrafi verileri depolar, analiz eder ve ihtiyaca göre fonksiyonlar ile sunumu sağlar. Yazılımların büyük çoğunluğu ticari amaçlı şirketler tarafından geliştirilmektedir. Bunların yanında üniversite gibi araştırma, eğitim amaçlı geliştirilen yazılımlar da mevcuttur. Piyasadaki en yaygın CBS yazılımlarına örnek vermek istersek, ArcGIS, MapInfo, GeoMedia, QGIS (GRASS) gibi yazılımlar ilk aklımıza gelenlerdir.

Veri: CBS'deki önemli bileşenlerden birisidir. Geometrik ve öznitelik verilerden oluşur. Geometrik veriler coğrafi verilerdir ve harita verilerine karşılık gelir. Öznitelik veriler ise sözel öznitelik tablolarından oluşmaktadır. Oluşturulması en zor bileşendir. Zaman ve maliyet açısından düşünüldüğünde üretilmesi veya temini oldukça zaman alan, zahmetli ve yüksek maliyetlidir. Veriler sistem kurulmadan önce sahadaki klasik, fotogrametrik veya uzaktan algılama gibi çeşitli yöntemler ile elde edilebileceği gibi piyasada bulunan hazır verilerde temin edilebilir.

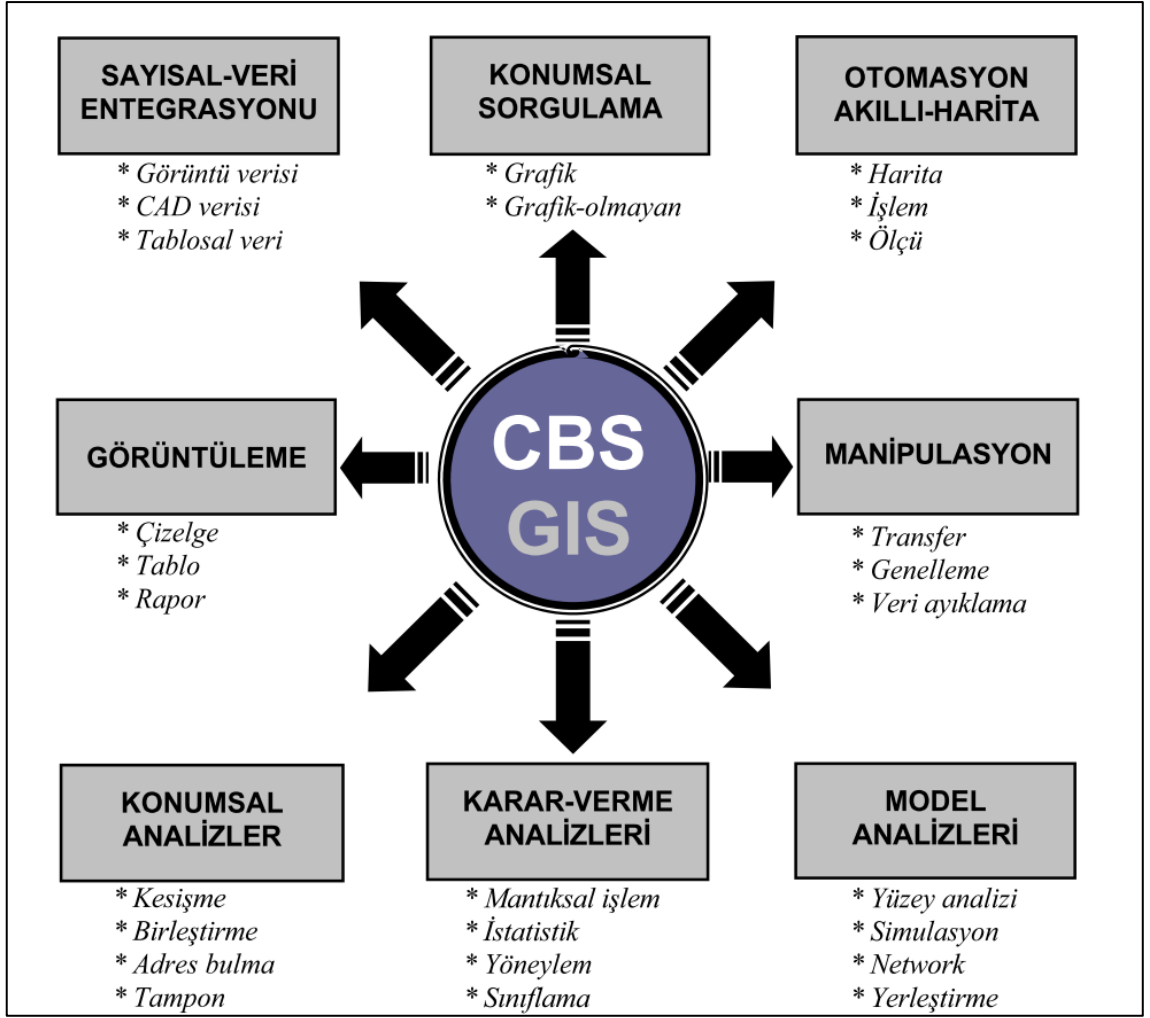
İnsanlar: CBS fonksiyonları insanlar olmadan tam anlamıyla verimli çalışamaz. Çünkü insan sistemi yönetme ve geliştirme yeteneğine sahiptir. İnsan sistemi tasarlayan ve analiz yeteneğini kullanan bileşendir.

Yöntemler: CBS plan ve kurallara göre işler. Bunlar ne kadar iyi ve hassas olursa doğruluk o oranda artar. Yöntem kullanıcıya göre değişebilmektedir. Kurumlar arasında bu farklılıklar göze çarpmaktadır. Her kurum kendine özgü bir model oluşturmuştur. Kendi ihtiyaçlarına göre konumsal verileri analiz eder ve kurallar oluştururlar (Yomralıoğlu, 2009).

3.3. Coğrafi Bilgi Sistemi Fonksiyonları

Coğrafi bilgi sistemleri yer yüzünde meydana gelen olayların konumsal durumlarını analiz eder. Coğrafi bilgi sistemleri bunları yapabilmek için bilgisayar destekli araçlardan yararlanır. CBS, teknolojisi sayesinde ortak veri tabanlarını birleştirme işlemini yapabilir. Coğrafi analizleri istatistiksel analiz olarak son kullanıcıya sunabilme yeteneğine sahiptir. Bu yeteneği CBS'yi diğer bilgi sistemlerinden üstün kılar. Stratejik planların yapılmasında ileriye yönelik doğru tahmin verilerini son kullanıcıya sunar. Bu özelliği de CBS kullanıcı sayısının gerek kamu gerek ise özel sektörde artmasına sebep olmaktadır. Tüm bu yeteneklerin temelinde coğrafi bilgi sistemlerinin sahip olduğu fonksiyonları vardır. Bu fonksiyonlar diğer sistemlerde mevcut değildir (Delice, 2004).

Coğrafi bilgi sistemlerinin sahip olduğu teknoloji, veri tabanlarını birleştirme özelliğine sahiptir. Haritalar bilgi sistemine görsel ve coğrafik analiz avantajlarını katar. Bu avantajlar ile birlikte son kullanıcıya, daha verimli sorgulama ve istatistiksel analizler ile sunum sağlanır. Bu özelliği CBS'nin diğer bilgi sistemlerinden farklı olmasını sağlar. Ancak harita üretimi ve coğrafi veri analizinin yeni bir işlem olduğu yanılığısına kapılmamalıyız. Bu işlemler daha önceden de yapılmakla beraber CBS bu işlemlere büyük bir hız katmıştır. CBS'nin sahip olduğu bu fonksiyonlar Şekil 3.2.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. CBS’de temel fonksiyonlar (Yomralıoğlu, 2009)

Sayısal Verilerin Entegrasyonu: Değişik ortamlarda üretilen sayısal veya sözel veriler ile entegre olma özelliği mevcuttur. CAD programları ile üretilmiş sayısal haritalar, fotoğraf veya excel tarzı bir programda üretilmiş tablo verileri CBS’de rahatlıkla kullanılmaktadır.

Konumsal Sorgulama: Grafik ve grafik olmayan verileri karşılıklı sorgulamak mümkündür. Grafik bilgiden grafik olmayana geçiş veya tam tersi grafik olmayan veriden grafik bilgiye geçiş kolaylıkla sağlanabilir. Bu durum bir örnek ile açıklanacak olursa; bilgisayar ekranındaki kadastral harita üzerinde fare ile herhangi bir parsel seçip bu parsel ait yüzölçümü, cinsi, adası, parseli, mal sahibi vb. bilgilere ulaşılabilir. Tam tersi olarak da; il, ilçe, mahalle, ada ve parsel bilgileri girilerek sorgulanan bir parsel bilgisayar ekranında görüntülenebilir.

Otomasyon: Harita yapım aşamasındaki ölçüm ve hesap işlemleri klasik yöntemler ile yapıldığında hem çok yavaş hem de hata yapma olasılığı çok yüksektir. CBS

grafik özellikleri sayesinde kullanıcıya hesap işlemlerinde bilgisayar desteği sağlamaktadır. Böylece grafiksel çizimler ve hesap işlemleri aynı yerde son derece doğru ve hızlı bir şekilde yapılabilir. CBS akıllı haritaların ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Görüntüleme: CBS'nin önemli fonksiyonlarından birisidir. Veri tabanlarının bir özelliği olan listeleme işlemleri eskiden grafik olmayan veriler üzerinde yapılabilir. Bugün ise grafik verilerde işin içine girerek çeşitli görüntü ve sesler ile çeşitli sunumlar yapılabilir.

Manipulasyon: Harita üretiminin en zor bölümlerinden birisi de üretilen haritanın güncel tutulmasıdır. Coğrafi verilerin CBS'de güncellenmesi oldukça kolay ve zahmetsiz olmaktadır. İstenilen formatta veri üretilip çıktı ürün olarak kullanıcıya sunulabilir.

Konumsal Analizler: Kullanıcının amacı doğrultusunda grafik ve grafik olmayan verilerin harmanlanarak sunulması konumsal analiz olarak tanımlanır. Bu özellik CBS'nin güçlü yönlerinden birisidir. Örnek ile açıklamak istersek; yapılacak olan doğal gaz güzergâhına ait tampon bölge oluşturulup kamulaştırma gerekip gerekmediği, gerekiyor ise kamulaştırma işlemi yapılacak parsellerin, kamulaştırma miktarlarının, malik bilgileri ile ilgili veriler analiz edilebilir, çeşitli sunumlar hazırlanabilir.

Karar Verme Analizleri: Mevcut veriler ile geleceğe dönük tahminlerin yapılmasıdır. Bu analizde CBS kabiliyetlerinin önemli bir fonksiyonudur. Konumsal özelliklerden yararlanarak neden, niçin gibi sorulara cevap bulunmasını sağlar.

Model Analizleri: Planlı veya plansız bazı projelerin, doğa olaylarının meydana gelmesi halinde ortaya çıkabilecek durumların simülasyon olarak sunulmasıdır. CBS bilgisayar ortamında yorumladığı veriler ile simülasyonları gerçek ortamlarında oluşturur. Grafik ve grafik olmayan verileri aynı veri tabanında tutan CBS bu yeteneği sayesinde herhangi bir veri de oluşan ani değişiklikleri sisteme hemen yansıtılabilmektedir (Yomralıoğlu, 2009).

3.4. Coğrafi Bilgi Sistemi Hatalar

Coğrafi bilgi sisteminde hata kavramı ilk başlarda pek önemsenmeyen bir konu değildi. Daha sonraları projelerde ortaya çıkan hatalar hata konusunun önemini ortaya çıkartmıştır. Hatalar ile ilgili araştırmalar yapılmaya başlanmış ve hataların kaynakları bulunmaya çalışılmıştır.

Doğruluk; coğrafi bir objeye ait harita karşılığının gerçeğine olan yakınlığı olarak tanımlanabilir. Haritadaki değerlerin uygun görünen değere veya gerçeğine ne derecede yaklaştığının değeridir.

Hassasiyet; aynı şartlar altında yapılan birden fazla ölçümün birbirlerine olan yakınlık derecesi olarak tanımlanır (Yomralıoğlu, 2009).

Coğrafi bilgi sisteminin verimli ve etkin kullanılabilmesi sistemdeki verilerin kalitesi ile doğrudan etkilidir. Diğer bir değiş ile coğrafi verilerin coğrafi bilgi sistemlerinde çeşitli analizleri sonucu verdiğimiz kararların güvenilirliği, sistemdeki verinin kalitesi, doğruluğu ve hassasiyeti ile ilgilidir.

Coğrafi bilgi sistemlerinde hata kavramı altı ana başlıkta toplanabilir. Bunlar sırası ile aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

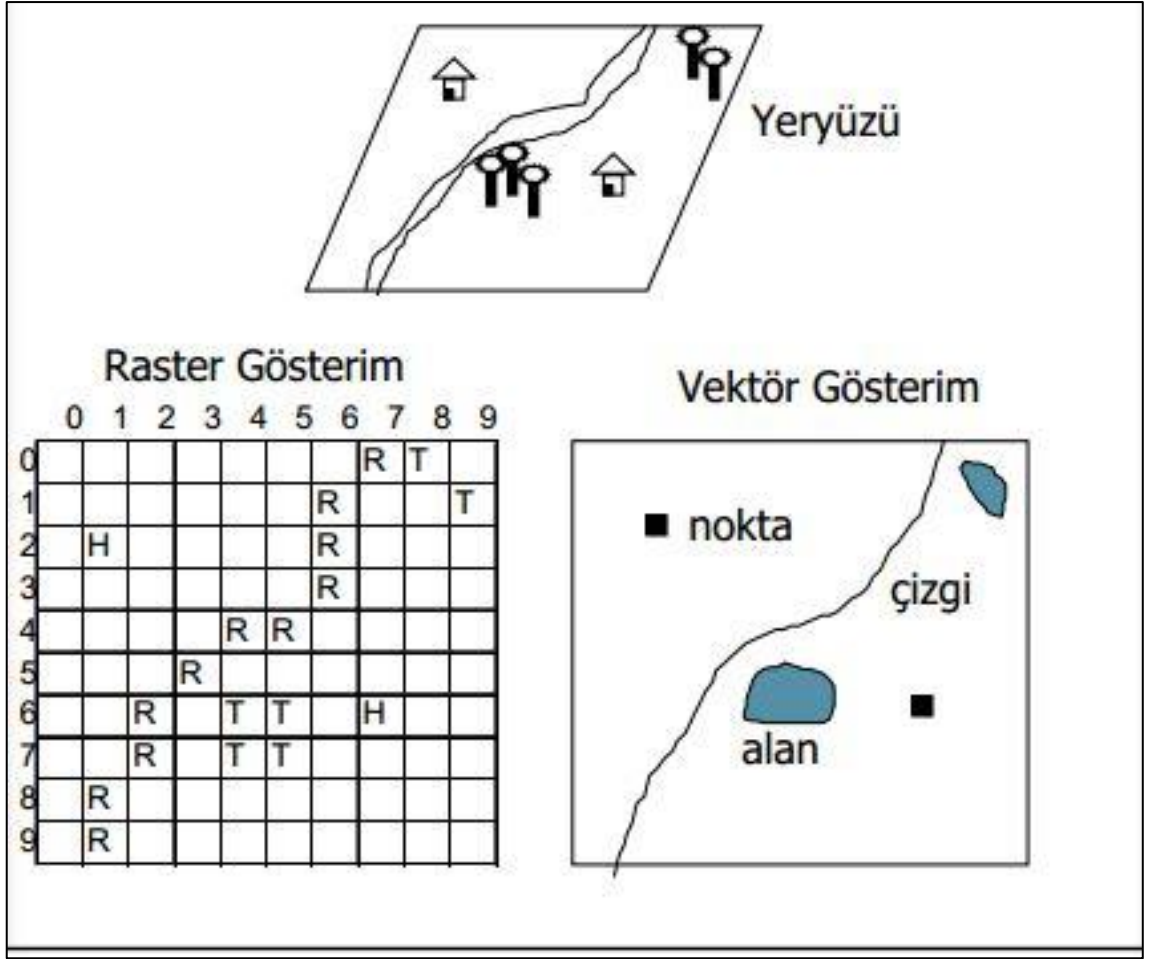
- Modellendirme Hataları
- Veri Kaynağı Hataları
- Veri Girişi (Toplama) Hataları
- Veri Depolama Hataları
- Veri İşleme ve Veri Analizi Hataları
- Veri Sunuş Hataları

Coğrafi veri kalitesinin önemi birçok değişkene bağlıdır. Bu değişkenlerin bir kısmı; son kullanıcının coğrafi bilgi konusundaki bilgi düzeyine, sonuç ürün olarak elde edilen coğrafi bilginin kullanım amacına ve verilecek kararların türü, önemidir (Taştan, 1998).

3.5. Coğrafi Bilgi Sistemi Veri Modelleri

CBS'de gerçek dünyadaki coğrafi varlıkların modellenerek gösterilmesi gereklidir. Bu işlem çeşitli matematiksel gösterimler ile modellenip bilgisayar ortamına aktarılması ile gerçekleşir. Eldeki mevcut veriler öncelikli olarak grafik ve grafik olmayan veriler olarak ikiye ayrılır.

Dünyadaki coğrafi verilerin CBS tarafından yorumlanabilmesi için bilgisayar ortamına aktarılması gerekmektedir. Bu verilerin bilgisayar tarafından anlaşılabilir formatta olması gereklidir. Bu formatta verilerin sayısallaşması ile mümkündür. Bir diğer değiş ile dijital formatta olması ile mümkündür (Yomralıoğlu, 2009).



Şekil 3.3. Raster ve vektör veri gösterimleri (URL-2)

CBS’de iki farklı veri vardır. Bunlar vektör veri modeli ve hücreli veri modelidir.

3.5.1. Vektör Veri Modelleri

Koordinat değerleri ile saklanır. 3 adet vektör veri modeli vardır. Bunlar nokta, çizgi ve poligonlardır. Nokta veri modeli telefon direği gibi bir tek x, y koordinat değerine sahip veriler için kullanılır. Çizgi veri modeli yol gibi birden fazla ve birbirini takip eden x, y değerlerine sahip veriler için kullanılır. Bu koordinat değerleri $x_1, y_1; x_2, y_2; x_3, y_3; \dots; x_n, y_n$ şeklinde ifade edilebilir. Poligon veri modeli parsel, göl, bina gibi kapalı alanları, başlangıç ve bitiş koordinatları aynı olan veriler için kullanılır. Bu koordinat değerleri $x_1, y_1; x_2, y_2; x_3, y_3; \dots; x_n, y_n; x_1, y_1$ şeklinde ifade edilebilir. Doğru ve kesin konumları ifade etme açısından vektörel veri modeli en uygun veri modelidir (Yomralıoğlu, 2009).

3.5.2. Hücresel (Raster) Veri Modeli

Raster veri modeli olarak da isimlendirilir. Birbirlerine komşu grid yapısındaki boyutları aynı olan hücrelerin birleşmesi ile oluşan yapıdır. Hücreler piksel olarak da isimlendirilebilir. Raster veri modeli hava fotoğrafı, uydu görüntüsü veya haritaların taranması ile elde edilen taranmış haritalar bu özelliğine sahip görüntülerdir.

Vektör veya hücresel veri seçimi hazırlanacak CBS sistemi ihtiyaçlarına göre seçilir. Bugünkü teknoloji her iki veri modelinin bir arada kullanılmasına imkân verir. Bu şekilde oluşturulan veri modeli melez veri modeli olarak tanımlanmaktadır (Yomralıoğlu, 2009).

3.6. Doğal Gaz Verileri ve Özellikleri

Doğal gazın şehir içi dağıtım hizmetini Doğal Gaz Piyasası Kanunu gereği özel şirketler yapabilmektedir. Bu amaç ile kurum tarafından dağıtım hizmetinin yapılacağı bölgeye ait ihale açılmakta ve ihaleyi kazanan firma tarafından o bölgenin doğal gaz dağıtım hizmetleri yapılmaktadır. Kurumdan lisans almış firma sayısı 2016 yılında 68'dir. Gaz arzı sağlanan il sayısı 2016 yılında 76'dır.

Doğal gaz çelik borular ve sıvılaştırılmış olarak denizyoluyla taşınır. Taşıma işleminde kullanılan çelik boruların çapları büyük ve yüksek basınç (80 bar basınç) dayanıklı olması gerekmektedir. Doğal gazın dağıtımını ise polietilen hatlarla olmaktadır.

İletim (Transmission) Hattı: İletim hatları çelik hatlardır. Kuyudan çıkartılan doğal gazın işleme işleminden sonra kullanıcılara iletilmesini sağlayan ana hattır.

Doğal gazın ülkeler veya iller arası uzun mesafeler gidebilmesi yüksek basınç ile olmaktadır. İletim sırasında yüksek basınç dayalı özel imal edilmiş çelik borular kullanılmaktadır. Öyle ki 56" (inç) çapındaki borular yaklaşık 80 bar basınç kadar dayanabilmektedirler. Kullanılan çelik boruların en büyük düşmanı korozyondur. Korozyon kısaca bir maddenin fiziki ve kimyevi yapısının bozulması olarak tanımlanabilir. Gerekli önlemler alınmaz ise çelik borunun ömrü kısalmır.

İletim hatlarının demiryolu, tünel, deniz, karayolu gibi yerler ile kesişen noktalarında iletim hattının herhangi bir zarar görmemesi amacıyla özel geçişler veya imalatlar yapılır.

RMS: Basınç düşürme ve ölçüm istasyonu olarak tanımladığımız yapılardır. İngilizce **Reduced Meter Station** kelimelerinin ilk harflerinden meydana çıkmıştır. Bu yapılarda iletim hattından gelen doğal gaz tüketicinin talep ettiği basınç düşürülür. Tüketilen gaz miktarını tespit edebilmek amacıyla geçen doğal gaz miktarı da burada ölçülür.

RMS istasyonlarında;

- Doğal gaz filtre edilir.
- Doğal gaz ısıtılır.
- Doğal gaz regüle edilir.
- Doğal gazın debisi ölçülür.
- Doğal gazın kalorifik değeri tespit edilir.
- Doğal gazın bileşimi tespit edilir.
- Doğal gazın kokulandırma işlemi yapılır.

Ölçümü standart m^3 yapmak amacıyla doğal gazın sıcaklığı $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de sabitlenir.



Şekil 3.4. Yüksek basınçtan kullanıcıya doğal gaz ulaşımı

Bölge Regülatörü: Taşıyıcı çelik taşıyıcı hatlar ile istasyon giriş bölümüne kadar getirilen 12-19 bar basınç doğal gazı 4 bar basınca düşürür. Doğal gazı polietilen dağıtım hatlarına veren, uluslararası standartları olan ünitelerdir. Bölge regülatör istasyonlarına orta basınçlı çelik hatlar 4 inç ya da 6 inç çaplı borularla giriş yapan doğal gaz, 4 bar basınca indirilerek 6 inç ya da 8 inç çaplı çelik borulara aktarılarak çıkış yapar. İstasyon kapasiteleri saatte 5.000 ve 10.000 metreküp verecek şekilde seçilmiştir.

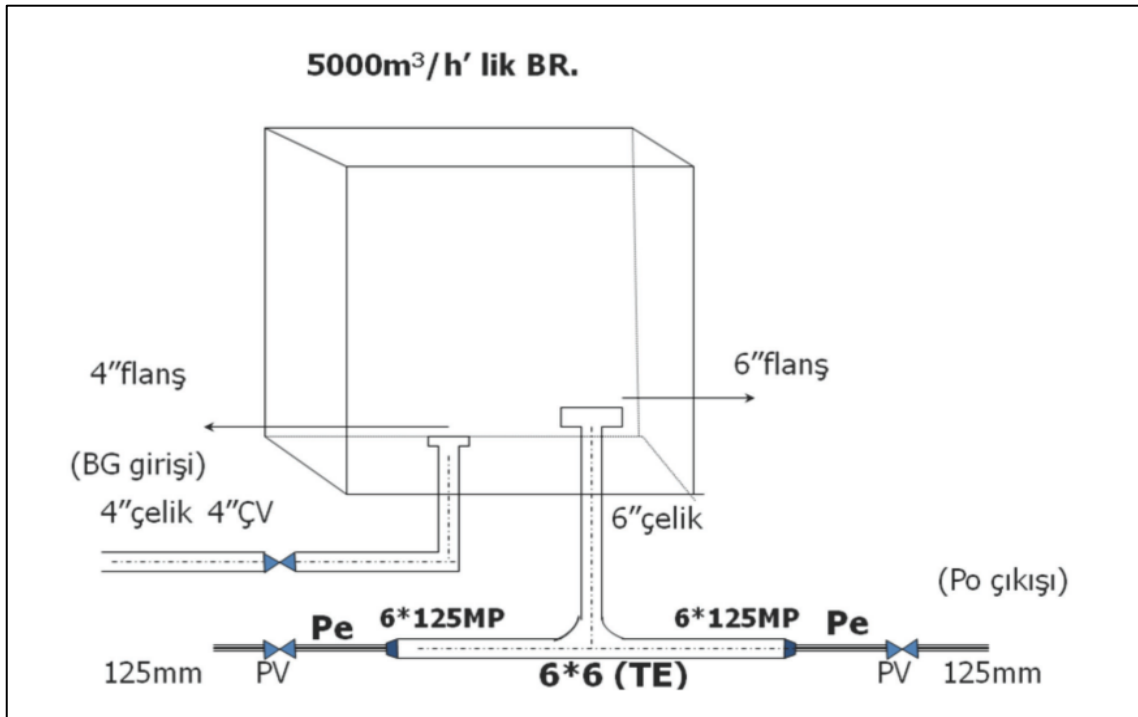
Şehir giriş istasyonları, orta basınçlı dağıtım hattı ile bir ring teşkil edecek şekilde birbirine bağlanarak tasarlanır.

Şehir içi bölge istasyonları, orta basınçlı dağıtım hattı üzerinden çekilen branşman hatlarının uçlarına ihtiyaç kadar yeterli sayıda tesis edilmek suretiyle projelendirilir. Orta basınçlı dağıtım hatlarında; şehirdeki tüm istasyonların birlikte çalışmaları ve normal çalışma rejiminde maksimum gaz hızı 25m/sn'yi ve bu istasyonlardan birinin devre dışı kalması durumunda ise maksimum gaz hızı, 30m/sn'yi geçmeyecek şekilde tasarlanır.

Dağıtım hattı: Bölge regülatör istasyonları ile servis hatları arasında gazın taşınmasını sağlayan 40, 63, 90, 110 ve 125 mm. çaplarındaki hatlardır. Ayrıca boru çaplarına uygun gömülü polietilen vanalar ile doğal gaz şebekesi kumanda edilmektedir. Bölge regülatör çıkışlarındaki en az 25 metre 6 inç çelik boruları olmalıdır. Bu çelik hatlarda dağıtım hattı olarak nitelendirilmektedir.

Polietilen dağıtım şebekesi alçak basınçlı dağıtım hatları olarak da nitelendirilir. Alçak basınçlı dağıtım şebekesi için TS EN 1555-2 standartına göre üretilmiş yoğunluğu orta olan sarı renkli polietilen (PE 80) borular kullanılır. Şehir içi bölge istasyonu ile girişine konulan istasyon giriş vanası arasında, tacil durumlarda müdahaleye imkan verecek yeterli emniyet mesafesi bulunur.

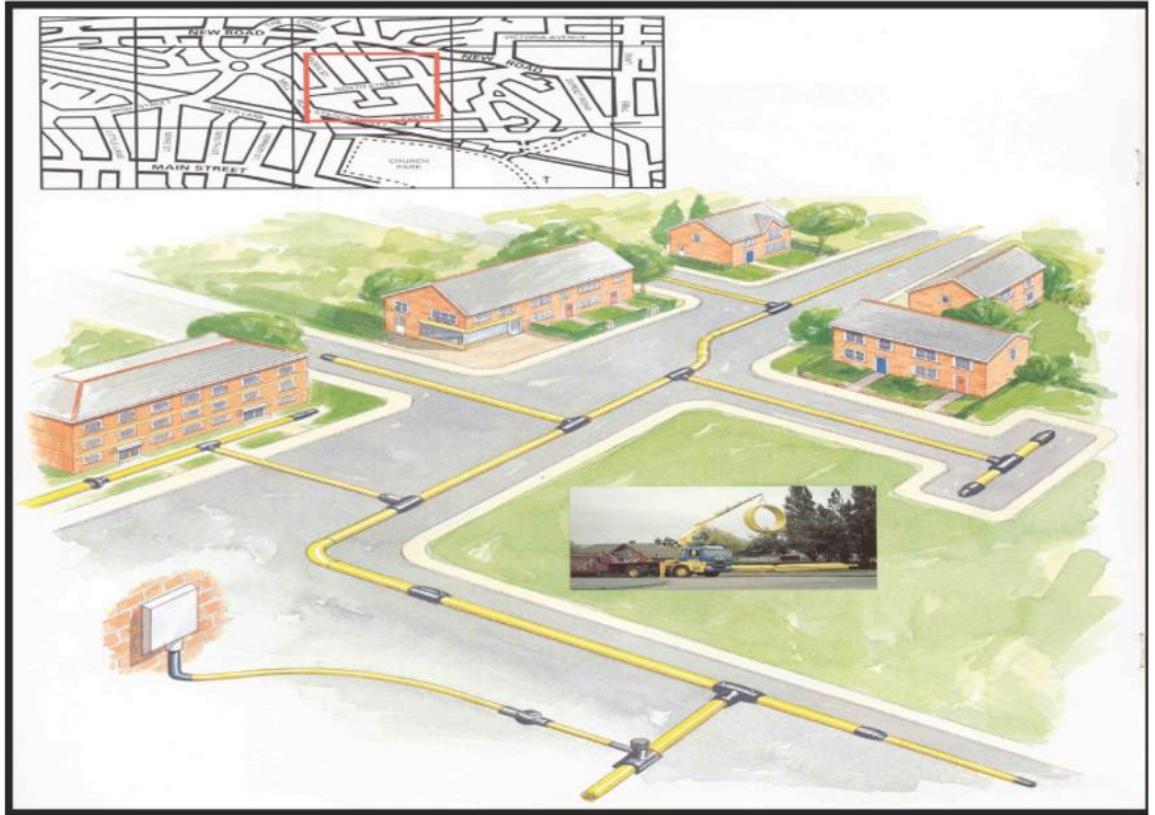
Normal çalışma şartlarında PE dağıtım hatlarının maksimum gaz hızı 25 m/sn, arıza durumunda ise 30 m/sn olmalıdır. Bölge regülatörünün çıkış basıncı normal çalışma şartlarında 4 bar ve şebekede en uç noktadaki en düşük basınç 1,5 bar olacak şekilde hesaplamalar yapılır ve şebeke buna göre dizayn edilir.



Şekil 3.5. Bölge regülatörü, orta basınçtan düşük basınca doğal gaz geçişi

Servis Hattı: Servis hatlarına gaz verme işlemi, PE borularından semer-mesnet (saddle) bağlantı malzemesi kullanılarak yapılır. Boru çapları Ø20 ve Ø32 mm olan daha küçük çapta borular ile servis hatları olarak adlandırılır. Tüketim değerlerine uygun servis kutuları, servis hatları ile binaların mevzuata uygun olan noktalarına konulur. Gaz 4 bar basınç ile servis hattından gelir ve servis kutuları içerisindeki servis regülatörleri yardımı ile 21 ya da 300 milibar değerine düşürülerek kullanıma sunulur. Bina içerisindeki iç tesisat ile gaz tüketim noktalarına yani gaz yakıcı cihazlara ulaşır.

Servis hatları, tüketicinin kullanım değerlerine göre tasarlanır ve tüm servis hatları detay mühendislik aşamasında projelendirilir. Servis hatları, bağlı olduğu dağıtım hattı ile şartlara uygun olduğu sürece dik açı olacak şekilde tasarlanır. Ayrıca yol veya kaldırım gibi üst yapıya en az hasar verecek şekilde bahçe içi veya yeşil alanlardan geçmesine dikkat edilir.



Şekil 3.6. Şehir içi doğal gaz dağıtımı

3.7. Geometrik ve Öznitelik Veriler

Coğrafi bilgi sistemine konu olan gerçek dünya elemanları, diğer bir isim ile coğrafi varlıkların tespit edilip sisteme entegre edilmesi gerekmektedir. Coğrafi varlıklar grafik ve grafik olmayan veriler ile belirlenirler. Bu iki veri türü geometrik veriler ve öznitelik verileri olarak da adlandırılırlar. Bu veri türleri sayesinde gerçek dünyadaki coğrafi varlıklar sistemin tanımlayabileceği bilgisayar ortamına veya diğer bir deyiş ile sayısal ortama dönüşürler (Alkış, 1996).

3.7.1. Geometrik Veriler

Grafik veriler geometrik veriler olarak tanımlanmasının yanında mekânsal veriler olarak da isimlendirilirler. Yeryüzünün özellikleri ve coğrafi verilerin sayısal ifadelerini içeren geometrik veriler, coğrafi bilgi sistemine sayısal analiz yeteneği kazandırılırlar (Değirmenci, 2015).

Belli bir koordinat sistemini referans kabul eden ve bu sisteme göre nesnelerin koordinatlarından oluşan bilgilerdir. Belirlenen koordinat sistemi coğrafi referans olarak isimlendirilmektedir. Herhangi bir A noktasının konumunu oluşturan koordinatı; kartezyen koordinat yani x, y, z şeklinde, olabileceği gibi coğrafi koordinat enlem, boylam şeklinde veya kutupsal koordinat açı, mesafe değerleri şeklinde olabilir. Eğer verimiz bir yol ise birbirini takip eden birden fazla koordinat bilgisine ihtiyaç vardır. Grafik veriler sayesinde detayın uzunluğu veya alanı gibi bilgilere ulaşabiliriz (Yomralıoğlu, 2009).

3.7.2. Öznitelik Veriler

Grafik Olmayan Bilgiler: Tamamlayıcı nitelikte olup detayların nitelikleri hakkındaki bilgileri kapsarlar. Sözel veriler olup öznitelik bilgileri olarak da isimlendirilirler. Genellikle tablo halindedirler. Örnek vermek istersek; en basit olarak, sistemde tanımlanan bir koordinat bilgisi tek başına yeterli değildir. Bu koordinat bilgisine ait bir nokta numarası, nokta adı gibi sözel bilgilere ihtiyaç vardır. Sistemde tanımlanan yolun ismi, kaplama bilgisi, genişliği gibi sözel bilgilerde grafik bilgilere örnektir (Yomralıoğlu, 2009).

3.8. Mekânsal Sorgulama

Grafik olan bilgilerden grafik olmayan bilgilere veya tam tersi grafik olmayan bilgilerden grafik olan bilgilere ulaşmaya konumsal sorgulama veya diğer bir adı ile mekânsal sorgulama denir. Coğrafi bilgi sistemlerinde grafik veriler ile grafik olmayan

veriler birbirleri ile çeşitli yöntemler ilişkilendirilirler. Bir bina alanını seçerek bu binaya ait yapım yılı, çeşidi, kat adedi, kat malikleri gibi bilgilerine ulaşılmalıdır. Bunun tam tersi olarak da öznitelik tablosundan belirli bir yapım yılına ait veriler seçildiğinde ekranda bunlar görülmelidir (Yomralıoğlu, 2009).

3.9. Mekânsal Analiz

Coğrafi bilgi sisteminde tanımlanan coğrafik referans yüzeyinde modelleme ve bu modelleme sonuçlarının incelenmesi, yorumlanması işlemlerinin tümü olarak tanımlanabilir. Sistemdeki mevcut veriler sayesinde yeni veriler ortaya çıkmaktadır. Konumsal bir olayın belirlenen bir çevreye etkisi olarak da tasarlanabilir. Örneğin akarsu yatağının yapay veya doğal çeşitli sebeplerden taşması sonucu etkilenecek bölgenin belirlenmesi ve bu bölgenin imara açılmaması veya belirli şartlar ile imara açılması. CBS’de üç çeşit konumsal analiz mevcuttur (Yomralıoğlu, 2009).

3.10. Birleştirme Analizi

Konumsal birleştirme analizi, spatial join veya overlay olarak da adlandırılmaktadır. Bu analiz türünde koordinat sistemi aynı olan bir sistemde, değişik coğrafi özelliklere sahip katmanların üst üste bindirilerek bütünleşmesi veya birleşmesi olarak açıklanabilir. Aynı sistemde mevcut olan ve iki farklı katmanda bulunan bina ve parsel haritalarının olduğunu düşünürsek, birleştirme analizi ile iki katman tek katman haline gelerek bina ve parsel verilerini içeren yeni bir katman ortaya çıkar (Yomralıoğlu, 2009).

3.11. Yakınlık – Tampon Bölge Analizi

Yakınlık analizi, tampon bölge analizi veya proximity analysis olarak da isimlendirilmektedir. Sistemde mevcut bulunan coğrafi bir nesnenin diğer coğrafi varlıklar ile mesafelerinin incelenerek yakınlık veya uzaklık şeklindeki bir konum analizidir. Yakınlık analizi daha çok bir coğrafi nesnenin etkileşim alanı ile ilgili olarak kullanılmaktadır. Örnek vermek istersek, çevreye zarar veren bir işletmenin kurulmadan önceki yer tespitini yapılırken, bir tampon bölge oluşturularak mevcut yerleşimlerin etkilenmemesi sağlanabilir. Nokta, çizgi ve poligon tabanlı olmak üzere üç adet temel yakınlık analizi mevcuttur (Yomralıoğlu, 2009).

3.12. Sınır İşlemleri

Sınır işlemleri coğrafi bilgi sistemlerinin önemli analizler çeşitlerinden birisidir. Sistemde mevcut bulunan bir bölgenin seçilen parçasında değişiklik yapılması analizin temelini oluşturmaktadır. Sistemimizdeki mevcut bir haritada, ilerleyen zamanlarda güncelleme veya değişiklik yapma ihtiyacı kaçınılmazdır. Haritanın tamamını yeniden üretmek yerine ihtiyaç olan yeri değiştirmek ekonomiklik ve iş yükü gibi her açıdan daha uygundur. Coğrafi bilgi sistemlerinde kullanılan sınır işlemlerini beş adet bölüme ayırılır. Bunları sırası ile aşağıdaki listede görünmektedir (Yomralıoğlu, 2009).

- Ayırma
- Silme
- Güncelleme
- Kenarlaştırma-birleştirme
- Sınır kaldırma

3.13. Ağ Analizleri

Şebeke ve çizgi tabanlı vektörel yapısında olan coğrafi nesnelerin birbirleri ile bağlantı durumlarından çeşitli sonuçlar çıkarmaya yarayan analizler olarak tanımlanabilir. Analizin çalışması için veri yapısı mutlaka çizgi tabanlı vektörel olmalıdır. Örneğin yer altına döşenen doğal gaz borularında oluşan bir hasarda hangi hatların, sokakların, binaların gazsız kalacağını belirlemek. Ağ analizleri üç şekilde olur (Yomralıoğlu, 2009).

- Optimum güzergâh belirleme
- Adres belirleme
- Kaynak tahsisi

3.14. Koordinat Sistemleri

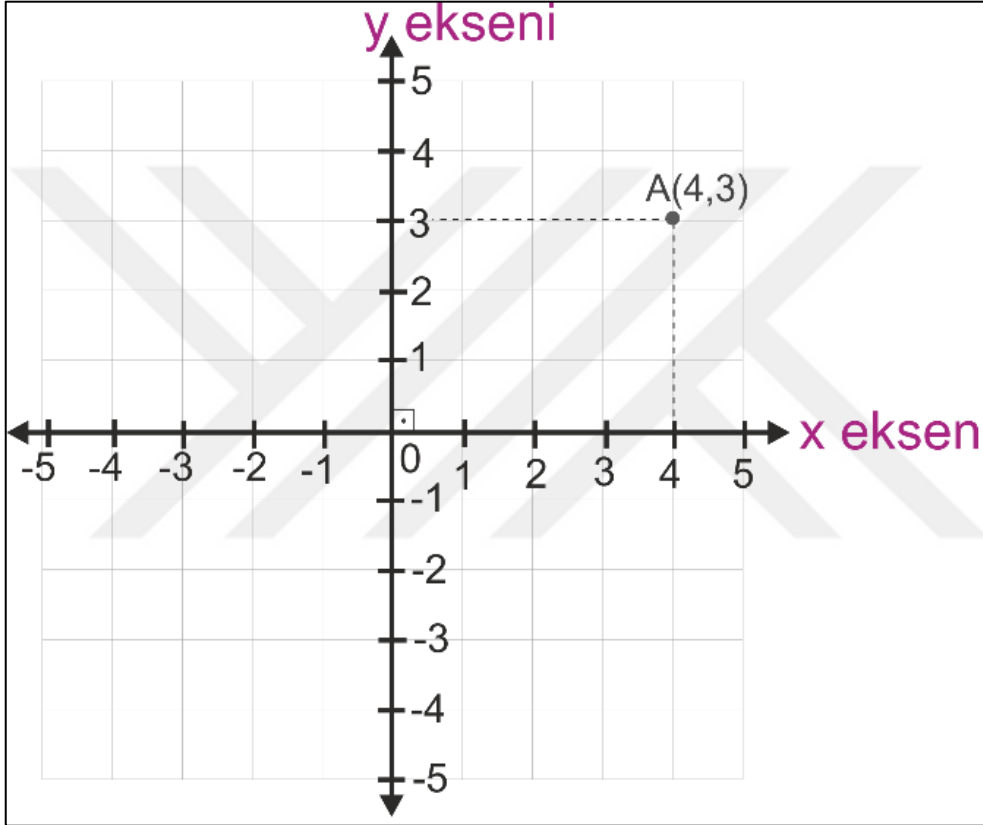
Koordinat sistemi matematik biliminin temel kavramlarından birisidir. N-boyutlu uzayların belirlenmesinde ve analiz edilmesinde kullanılan geometrik ve analitik kavramlar bütünüdür. Uygulamalı mühendislik bilimleri daha çok iki veya üç boyutlu uzay ile uğraştığı için tanımlanan koordinat sistemleri de iki veya üç boyutludur.

Bir noktanın konumu n-boyutlu uzayda tasarlanan n-boyutlu koordinat sisteminde n tane sayı ile belirlenir ve bu sayılara noktanın koordinatı denir. Tanımlanan bütün koordinat sistemlerinde sıralı her sayı tek bir noktayı gösterir ve (X_1, X_2, \dots, X_n) şeklinde tanımlanır (Uzun, 2003).

3.14.1. Kartezyen Koordinat Sistemi

Kartezyen koordinat sistemi üç boyutlu uzayda tanımlanmaktadır. Basit ve anlaşılır olması sebebiyle geniş bir uygulama alanı alanına sahiptir. Koordinat sisteminde mevcut bir P noktasının konumu, bu noktadan koordinat eksenlerine inilen dik boyları ile belirlenir (Uzun, 2003).

Harita biliminin klasik koordinat sistemi olarak bilinen Kartezyen koordinat sistemi, dik koordinat sistemi ya da plan veya düzlem koordinat sistemi olarak da isimlendirilir.

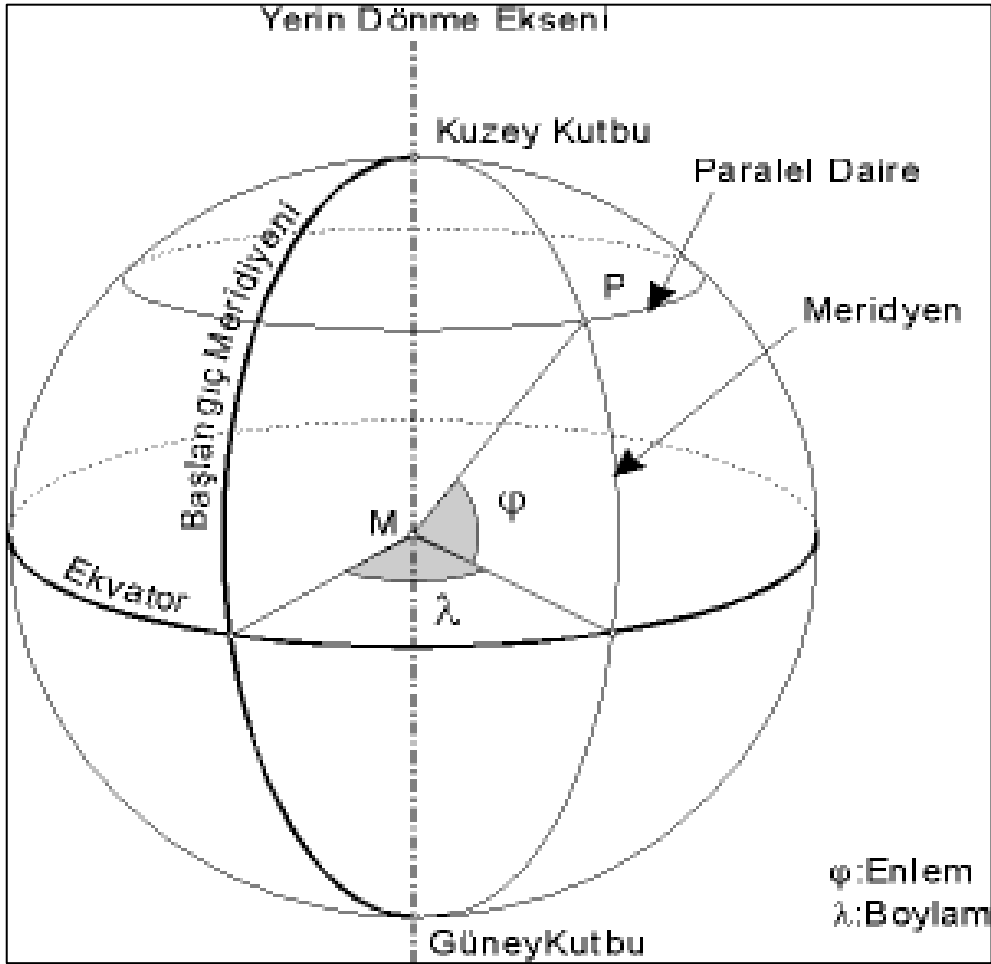


Şekil 3.7. Kartezyen koordinat sistemi

3.14.2. Coğrafi Koordinat Sistemi

Dünyayı bütünüyle çevreleyen bir koordinat sistemi olarak tasarlanmıştır. Dünya üzerindeki herhangi bir noktanın konumunu paralel ve meridyen olarak bize verir. Koordinat sistemi paralel ve meridyenlerden oluşmaktadır. Paraleller, dünyayı kuzey ve güney olarak iki yarım küreye ayıran Ekvator düzleminin kuzey ve güneyindeki paralel dairelerdir. Meridyenler, dünyayı doğu ve batı olarak iki yarım küreye ayıran Londra'nın Greenwich gözleminden geçen düzlemin doğu ve batısındaki dairelerdir. Paralel

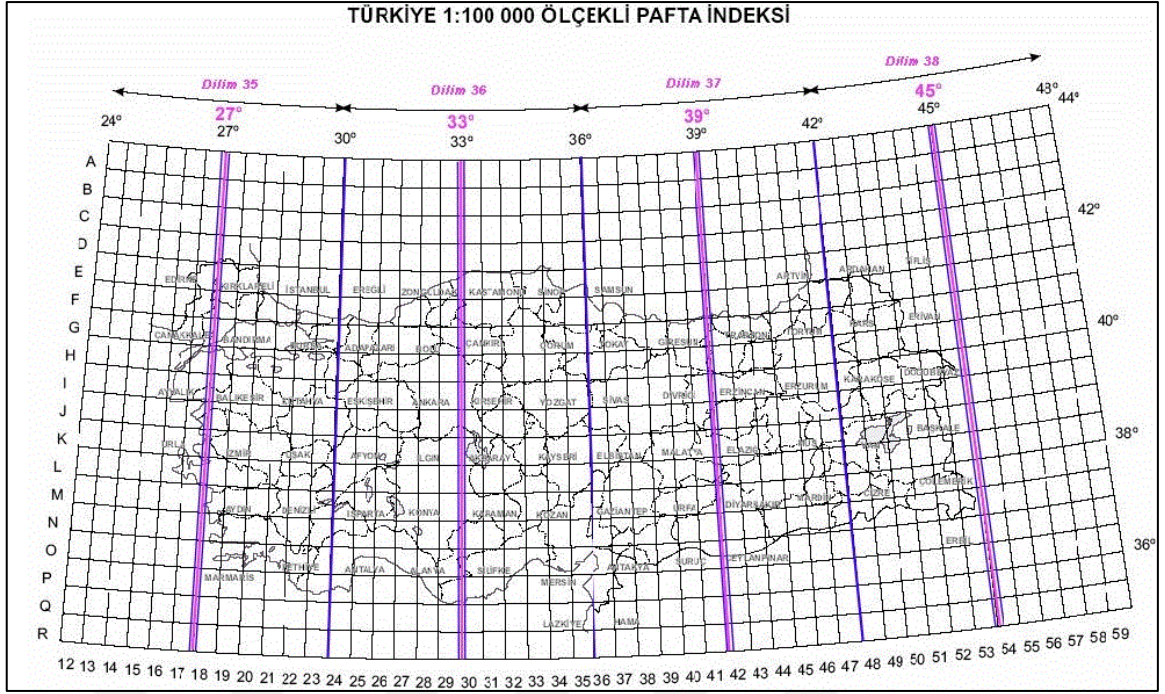
daireleri 90 adet kuzeyde 90 adet güneyde olmak üzere 180 tanedir. Meridyen daireleri ise 180 adet batıda 180 adet doğuda olmak üzere 360 tanedir (Yomralıoğlu, 2009).



Şekil 3.8. Coğrafi koordinat sistemi (URL-3)

3.14.3. UTM Projeksiyon Koordinat Sistemi

Gaus-Krüger projeksiyonu esas alınarak geliştirilmiştir. Projeksiyonda yapılan değişiklikler sonucunda UTM ortaya çıkmıştır. Projeksiyonun referans yüzeyi elipsoit olarak belirlenmiştir. Bütün dünya ülkelerinin tek bir haritada gösterilebilmesi amaçlanmıştır. 1/25.000 ölçekli haritaların oluşturulduğu 6° dilimler bu sisteme göre üretilmiştir. Koordinat sisteminde meridyenler 6° 'lik boylam aralıkları ile 60 dilime bölünmüştür. Dilim ekseninin solunda kalan alandaki noktalarının konum değerlerinin (-) eksi değerden kurtulması amacı ile Y değerlerine 500.000 metre eklenmiştir. Güney yarım kürede kalan X değerlerine ise (-) eksi değerden kurtulması amacı ile 10.000.000 metre eklenmektedir (Yomralıoğlu, 2009).



Şekil 3.9. UTM projeksiyon koordinat sistemi (URL-4)

BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Projelendirme

Doğal gaz dağıtım ihalesine giren firma dağıtım yapılacak bölge hakkında bilgi toplamıştır. Bu bilgilerin temelini konum, meteorolojik değerler, nüfus sayıları, bina verileri ve imar planları oluşturmaktadır.

Konum bilgileri:

Çanakkale İli Anadolu yarımadasının kuzeybatısında, 39 derece 27 dakika – 40 derece 45 dakika kuzey enlemleri ile 25 derece 40 dakika – 27 derece 30 dakika doğu boylamları arasında yer alır. 9.933 km² alan kaplayan topraklarının büyük bir bölümü Marmara Bölgesi'nin Güney Marmara bölümünde, Edremit körfezi kıyısındaki küçük bir bölümü de Ege Bölgesi'nin sınırları içinde yer almaktadır.

Avrupa ile Asya kıtalarını birbirinden ayıran ve kendi adıyla anılan boğazın kıyısında kurulan kent, Türkiye'nin kuzeybatısında, Trakya'da Gelibolu yarımadası, Anadolu'da Biga yarımadası toprakları üzerinde yer almaktadır. 60,2 kilometre kıyı uzunluğuna sahip, Anadolu'nun en batı noktası olan Bababurnu ile Türkiye'nin en batı noktası Gökçeada'daki İnce Burun, sınırları içindedir.

Çanakkale'nin Merkez ilçe dışında 11 ilçesi: Ayvacık, Bayramiç, Biga, Bozcaada, Çan, Eceabat, Ezine, Gelibolu, Gökçeada, Lapseki ve Yenice'dir. Merkez İlçe'den sonra en büyük ilçesi Biga, en küçük ilçesi ise hiç köyü olmayan Bozcaada'dır (Çanakkale Valiliği, URL-5).

Konum bilgileri ile gaz arzı sağlanacak bölgelerin mevcut doğal gaz hatlarına mesafeleri tespit edilmiştir. Bölgeye gelecek ana iletim hatlarının güzergâh çalışmaları yapılmıştır.

Meteorolojik veriler:

Meteorolojik veriler dağıtım hatlarının projelendirilmesinde oldukça önem arz ederler. Doğal gaz hatlarına nüfuz edebilecek doğal dış kuvvetler hakkında bilgi edinmemizi sağlarlar. Böylelikle projemize yön verebiliriz.

Meteorolojik veriler bölgede oluşabilecek doğal gaz tüketimi ile ilgili yaklaşık bir fikrimiz olmasını sağlar. Bölgenin sıcaklığı soğukluğu hakkında bilgi alıp yaklaşık doğal gaz tüketimi hesabı yapılır.

CANAKKALE	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Son İklim Periyoduna (1981 - 2010)													
Ortalama Sıcaklık (°C)	6,4	6,4	8,4	12,7	17,6	22,6	25,3	25,3	21,1	16,2	11,5	8,3	15,2
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	9,7	9,9	12,3	17,0	22,5	27,8	30,7	30,7	26,3	20,7	15,4	11,4	19,5
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	3,4	3,3	5,0	8,8	13,0	17,3	20,0	20,3	16,3	12,5	8,2	5,4	11,1
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3,3	4,3	5,4	7,1	9,3	10,7	11,5	11,0	8,7	6,2	4,1	2,6	84,2
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	10,5	10,1	8,7	8,2	5,3	3,9	2,1	1,2	2,9	6,2	9,0	12,3	80,4
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	80,5	69,5	66,8	45,8	31,2	19,4	11,3	3,3	18,5	56,9	83,4	105,3	591,9
Son İklim Periyoduna (1928 - 2016)													
En Yüksek Sıcaklık (°C)	19,9	19,6	24,2	26,1	32,1	36,8	39,0	38,6	35,4	31,7	25,2	22,9	39,0
En Düşük Sıcaklık (°C)	-8,6	-11,2	-8,4	-1,3	3,4	8,4	11,6	11,6	8,2	0,4	-2,8	-7,2	-11,2

Şekil 4.1. 1981-2010 yılları arası aylık ortalama sıcaklık değerleri (URL-6)

Nüfus verileri: Nüfus verileri doğal gaz projelerinin üretilmesinde tahminlerin yapılmasında önemli bir yere sahiptir. Bölgede yaşayan insan sayısı, konut sayısı üzerinden doğal gaz kullanımına ilişkin tahmin yürütürüz.

Yıllara göre il nüfusları, 2000-2016																	
Population of provinces by years, 2000-2016																	
İl Provinces	Nüfus tahmini Population estimate ⁽¹⁾⁽²⁾						Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Address Based Population Registration ⁽²⁾										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Toplam - Total	64 729 901	65 603 160	66 401 851	67 187 251	68 010 215	68 860 539	69 729 967	70 586 256	71 517 100	72 561 312	73 722 988	74 724 269	75 627 384	76 667 864	77 695 904	78 741 053	79 814 871
Ankara	3 889 199	3 971 642	4 050 309	4 128 889	4 210 596	4 294 678	4 380 736	4 466 756	4 548 939	4 650 802	4 771 716	4 890 893	4 965 542	5 045 083	5 150 072	5 270 575	5 346 518
Balikesir	1 069 260	1 077 362	1 084 072	1 090 411	1 097 187	1 104 261	1 111 475	1 118 313	1 130 276	1 140 085	1 152 323	1 154 314	1 160 731	1 162 761	1 189 057	1 186 888	1 196 176
Bursa	2 150 571	2 192 169	2 231 582	2 270 852	2 311 735	2 353 834	2 396 916	2 439 876	2 507 963	2 550 645	2 605 495	2 652 126	2 688 171	2 740 970	2 787 539	2 842 547	2 901 396
Çanakkale	449 418	453 632	457 280	460 792	464 511	468 375	472 320	476 128	474 791	477 735	490 397	486 445	493 691	502 328	511 790	513 341	519 793
İstanbul	11 076 840	11 292 009	11 495 948	11 699 172	11 910 733	12 128 577	12 351 506	12 573 836	12 697 164	12 915 158	13 255 685	13 624 240	13 854 740	14 160 467	14 377 018	14 657 434	14 804 116
İzmir	3 431 204	3 477 209	3 519 233	3 560 544	3 603 838	3 648 575	3 694 316	3 739 353	3 795 978	3 888 308	3 948 848	3 965 232	4 005 459	4 061 074	4 113 072	4 168 415	4 223 545

Kaynak: TÜİK nüfus tahminleri, 2000-2006, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS), 2007-2016
Source: TurkStat, Population Estimates, 2000-2006, Address Based Population Registration System (ABPRS), 2007-2016

(1) 2000-2006 dönemi yıl sonu nüfusları, ADNKS sonuçlarına göre tahmin edilmiştir.
(2) 2007-2016 dönemi için ADNKS sonuçlarıdır.
(3) Rakamlar yuvarlamadan dolayı toplamı vermeyebilir.
(4) Total numbers may not give the exact total due to rounding of the numbers.

Şekil 4.2. Yıllara göre il nüfusları 2000-2016 (URL-7)

Yıllara göre illerin yıllık nüfus artış hızı ve nüfus yoğunluğu, 2007-2016																			
Annual growth rate and population density of provinces by years, 2007-2016																			
İl-Provinces	Yıllık nüfus artış hızı ⁽¹⁾ - Annual growth rate of population ⁽¹⁾ (%)								Nüfus yoğunluğu- Population density										
	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Toplam - Total	13,1	14,5	15,9	13,5	12,0	13,7	13,3	13,4	13,5	92	93	94	96	97	98	100	101	102	104
Çanakkale	-2,8	6,2	26,2	-8,1	14,8	17,3	18,7	3,0	12,5	48	48	48	49	49	50	51	52	52	52

Kaynak: Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) sonuçları, 2007-2016
Source: The results of Address Based Population Registration System (ABPRS), 2007-2016

(1) Yıllık nüfus artış hızları hesaplanırken son yıl idari bölünüş yapısı dikkate alınmıştır.
(1) In the calculation of annual growth rate of population, latest year's administrative division was taken into consideration.

Şekil 4.3. Yıllara göre illerin nüfus artış hızı 2007-2016 (URL-8)

İl	İlçe Nüfusları									
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Çanakkale(Ayvacık)-1160	30.387	30.409	30.144	30.027	30.285	30.448	30.735	32.187	31.423	31.683
Çanakkale(Bayramic)-1180	31.372	31.024	30.807	30.707	30.471	30.301	30.117	29.870	29.645	29.449
Çanakkale(Bigaa)-1190	79.569	81.363	80.849	80.982	82.037	83.594	85.225	86.483	87.747	89.853
Çanakkale(Bozcaada)-1205	2.276	2.611	2.496	2.354	2.472	2.465	2.643	2.754	2.643	2.613
Çanakkale(Çan)-1229	51.965	51.428	50.960	50.669	50.227	50.002	50.126	49.299	48.947	48.843
Çanakkale(Eceabat)-1293	9.493	9.559	9.259	9.154	9.088	8.993	9.123	9.151	9.088	8.949
Çanakkale(Ezine)-1326	34.336	32.833	32.353	36.088	32.128	31.615	32.165	32.962	31.801	31.345
Çanakkale(Gelibolu)-1340	47.252	44.623	45.853	44.697	45.327	44.315	43.345	44.851	44.131	43.886
Çanakkale(Gökçeada)-1408	8.672	7.475	7.057	7.074	8.210	8.288	8.830	8.644	8.906	8.776
Çanakkale(Lapseki)-1503	27.204	27.149	26.467	26.365	25.952	25.620	25.661	25.987	25.865	25.931
Çanakkale(Merkez)-1230	115.775	119.207	125.231	136.484	135.192	143.041	149.881	155.657	159.758	165.517
Çanakkale(Yenice)-1722	37.827	37.110	36.259	35.796	35.056	35.009	34.477	33.945	33.387	32.948

Şekil 4.4. Yıllara göre Çanakkale ili nüfusu 2007-2016 (URL-9)

Bina verileri:Bölgedeki binalar doğal gaz tüketiminin yapıldığı yerleri oluştururlar. Bunlar hakkında bilgi edinmek proje safhasında oldukça önemli bir yere sahiptir. Binaların yoğun olduğu bölgeler ve bu bölgedeki binaların fiziksel durumları ve ısıtma yöntemleri tespit edilmiştir. Bu veri bize yaklaşık doğal gaz tüketim tahminlerini yapılabilmemize olanak sağlar. Şekil x ve Şekil x’de Çanakkale Belediyesi’nden temin edilen verilere göre hazırlanmış Çanakkale Merkez İlçesi’ndeki binaların fiziksel durum ve kullanım tipine göre bina verileri mevcuttur.

Belediye	Mahalle	Tadilata İhtiyacı Yok	Basit Tamir ve Tadilat	Esaslı Tamir ve Tadilat	Harap/Yıkılacak	Bilinmeyen	Toplam
Çanakkale Merkez İlçe Belediyesi (devam)	İsmetpaşa	1.718	175	137	64	55	2.149
	Barbaros	2.799	129	29	15	18	2.990
	Cevatpaşa	1.179	239	30	15	25	1.488
	Esenler	470	59	10	1	14	554
	Fevzipaşa	105	373	270	24	51	823
	Kemalpaşa	539	60	37	14	21	671
	Namık Kemal	520	42	15	3	26	606
	TOPLAM	7.330	1.077	528	136	210	9.281

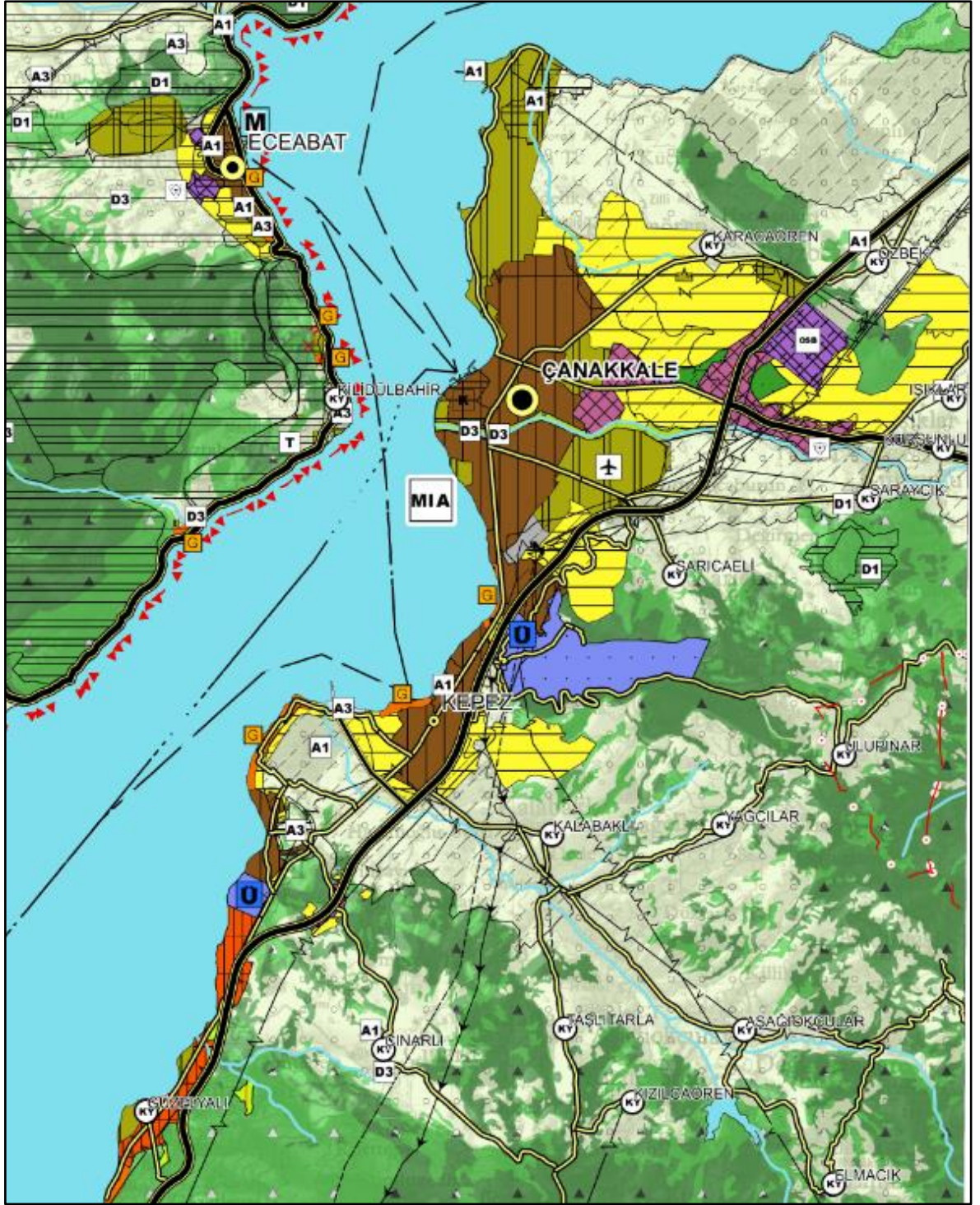
Şekil 4.5. Fiziksel durumlarına göre bina sayıları (2000) (Çanakkale Belediyesi)

Belediye	Mahalle	Binanın Kullanım Amacı										
		Konut	Konut ve Konut Dışı Karışık	Ticari	Sanayi	Eğitim Kültür	Sağlık/Sosyal/Spor	Resmi Daire	Dini	Konut Dışı Karışık	Tarım/Diğer/Bilinmeyen	Toplam
Çanakkale Merkez İlçe Belediyesi	İsmetpaşa	1.548	367	177	2	11	4	15	2	11	12	2.149
	Barbaros	2.647	178	113	6	22	5	9	6	-	4	2.990
	Cevatpaşa	1.272	172	15	1	9	3	14	-	2	-	1.488
	Esenler	535	7	-	-	2	4	1	3	-	2	554
	Fevzipaşa	571	94	132	2	1	7	4	3	1	8	823
	Kemalpaşa	189	246	202	-	6	4	4	1	18	1	671
	Namık Kemal	188	195	172	40	1	-	1	1	7	1	606
	TOPLAM	6.950	1.259	811	51	52	27	48	16	39	28	9.281

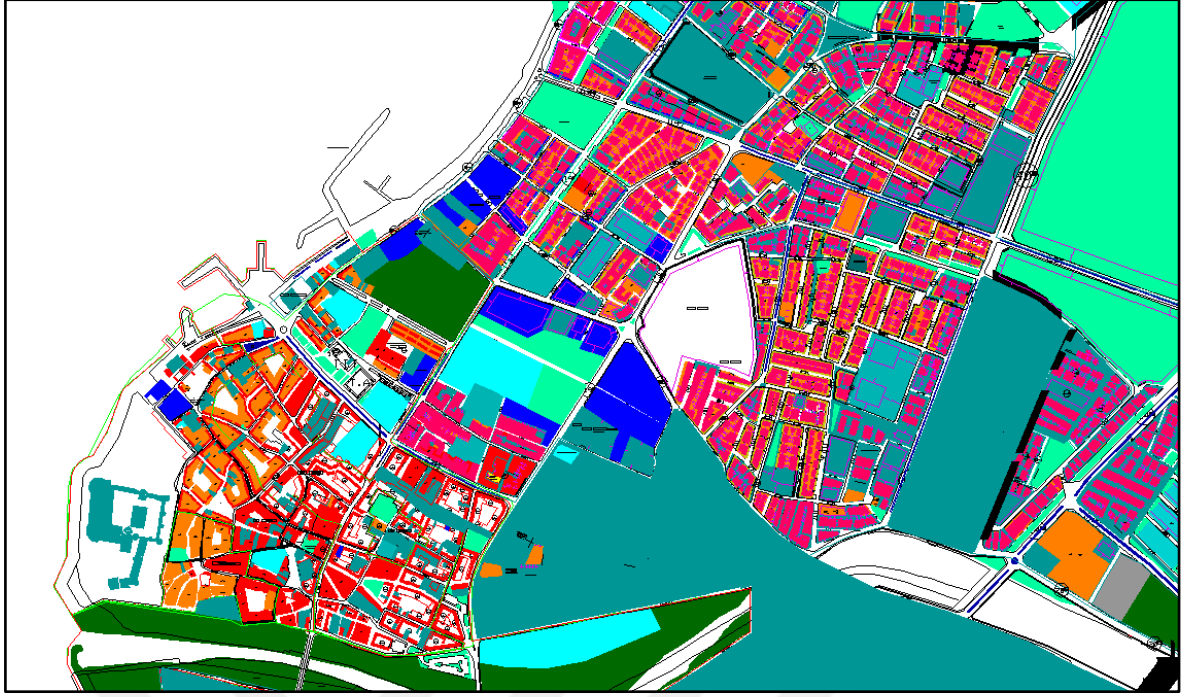
Şekil 4.6. Kullanma amacına göre bina sayıları (2000) (Çanakkale Belediyesi)

İmar planları:


İmar planları şehrin yapılaşması hakkında bize bilgi verir. Ayrıca şehrin ilerleyen yıllarda ne tarafa büyüyeceği nasıl büyüyeceği hakkında bilgi verir, bir öngörü oluşturmamızı sağlar. Şehirde yapılaşma ilerleyen yıllarda nasıl olacak, sanayi bölgeleri nereye yerleşecek, hastane ve üniversite gibi büyük resmi gibi büyük tüketimli resmi kurumların nereye yapılabileceği gibi sorulara cevap bulmamızda bize yardımcı olurlar.



Şekil 4.7. 1/100.000'lik çevre düzeni planı



Şekil 4.8. Sayısal 1/5.000 ölçekli nazım imar planı



T.C. ÇANAKKALE BELEDİYESİ
İMAR VE ŞEHİRCİLİK MÜDÜRLÜĞÜ

[@](#)
[T](#)
[f](#)
[in](#)

[Ana Sayfa](#)
[Plan Nottarı](#)
[360 Panorama](#)
[Yazdır](#)

1 - Meri İmar Planı ve mevzuatına uygun olarak boş arsa için inşaat şartları aşağıda gösterildiği şekilde tanzim edilerek imar durumu ile yalnız proje tanzim edilebilir, inşaat yapılamaz. Bu imar durumunun süresi 1 yıl olup, imar planında ve mevzuatında bir değişiklik olması halinde hiçbir hak iddia edilemez.

2 - Yapı ruhsatı müracaatı esnasında Çanakkale Belediyesi'nden alınacak tasdikli fosseptik veya kanal projesi, ısı yalıtım projesi ve raporu, zemin etüd raporu, ifaiye onayı, Kadastro Müdürlüğünden alınacak röperli kroki, bloğun çekme mesafelerini gösteren inşaat istikamet rölevesi, tabii zemin ve yol kotları gösteren plan kotesi, gerekli görüldüğü takdirde muhtelif en-boy kesitleri ve detay projeleri mimar ve statik projelere eklenecektir.

3 - İMAR UYGULAMASINA İLİŞKİN GENEL HÜKÜMLER

3.1. Parselin yüz ölçüğü yol imar kanununun 23. maddesine tabii olup, Müdürlüğünden ilişki kesilmeden uygulama yapılamaz.

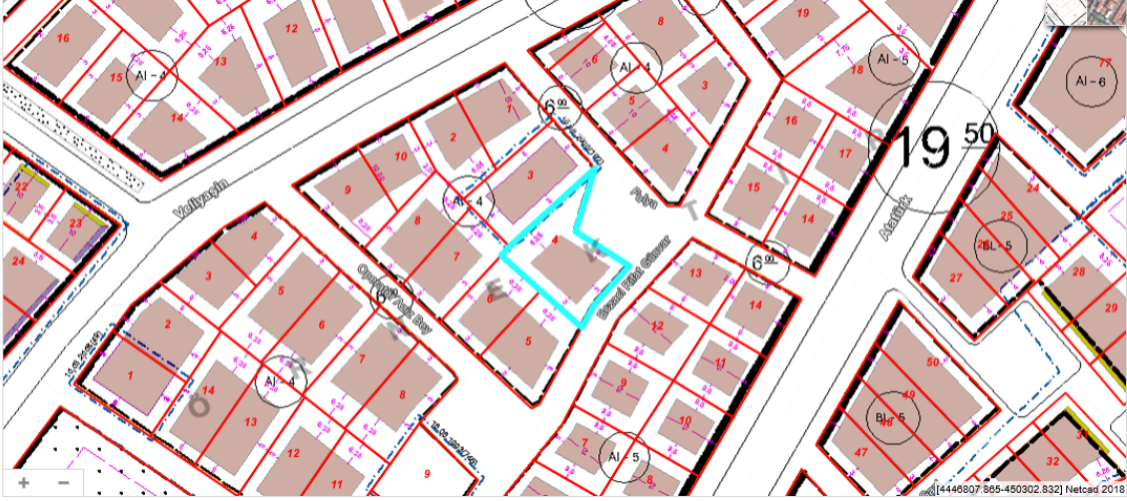
3.2. Afet bölgelerinde yapılacak yapılar hakkında yönetmelik ile yürürlükteki Çanakkale Belediyesi İmar Yönetmeliği, Otopark ve Sığınak Yönetmeliklerine göre uygulama yapılacaktır.

3.3. Yola terk ve kamuya ayrılan kısımlar kamu eline geçmeden uygulama yapılamaz.

3.4. Belirlenemeyen yol genişlikleri ile kadastral sınırlar göz önünde bulundurularak, terk, satın almalar ve blok ebatları inşaat istikamet rölevesi belirlenecektir.

3.5. İlgilisinin sunduğu evraklara, uygulama imar planına ve imar planı notlarına göre tanzim edilmiş olan imar durumu, yapılanma şartlarını göstermekte olup söz konusu parselin kapsayan, ifraz işlemlerinden kaynaklanan ve imar uygulamalarını etkileyen işlemler 18. maddede belirtilen sorumluluğundadır.

3.6. Zemin Etüdü yapılmadan uygulama yapılamaz.



Meri İmar Planı	ÇANAKKALE 1/1000 ÖLÇEKLİ UYGULAMA İMAR PLANI		
FONKSİYON	Konut Alanı		
Tasdik Tarihi	-	Pafta	H16C09D4C
Ölçeği	1/1000	Ada	354

Şekil 4.9. Web ortamında 1/1.000 ölçekli uygulama imar planı (URL-10)

Şekil 4.7.'de 1/100.000 ölçekli bölgesel çevre düzeni planı, Şekil 4.8.'de 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı ve Şekil 4.9.'da şehir içi 1/1.000 ölçekli Uygulama İmar Planı örnekleri görünmektedir.

Yukarıdaki verilerin harmanlanması ile elde edilen veriler doğrultusunda birim konut tüketimine ulaşılır.

Proje kapsamında, yıllık konut birim doğal gaz tüketim tahmininin yapılabilmesi amacıyla, "TS 825, Binalarda Isı Yalıtım Kuralları" nda belirtilen binalar için yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı hesabı kullanılmıştır. Bu metot kapsamında, konutların ısıtılması esnasında gerekli olan doğal gaz miktarı, konutun yerleşim alanının derece-gün değerine bağlı olarak tahmin edilmektedir.



Çizelge 4.1. Çanakkale-Kepez proje alanı için konut sayısı projeksiyonları
(Mühendislik Yaklaşım Raporu)

Proje Yılı	Yıllar	1. Kademe	
		Nüfus Artış Hızı (%)	Konut Sayısı
1	2007	27,82	25.783
2	2008	27,21	26.494
3	2009	26,61	27.209
4	2010	26,02	27.926
5	2011	25,45	28.646
6	2012	24,89	29.368
7	2013	24,35	30.092
8	2014	23,81	30.817
9	2015	23,29	31.543
10	2016	22,78	32.270
11	2017	22,28	32.996
12	2018	21,79	33.723
13	2019	21,31	34.449
14	2020	20,84	35.175
15	2021	20,38	35.899
16	2022	19,93	36.622
17	2023	19,50	37.343
18	2024	19,07	38.062
19	2025	18,65	38.778
20	2026	18,24	39.492
21	2027	17,84	40.203
22	2028	17,45	40.910
23	2029	17,06	41.614
24	2030	16,69	42.315
25	2031	16,32	43.011
26	2032	15,96	43.703
27	2033	15,61	44.391
28	2034	15,27	45.074
29	2035	14,93	45.752
30	2036	14,61	46.425

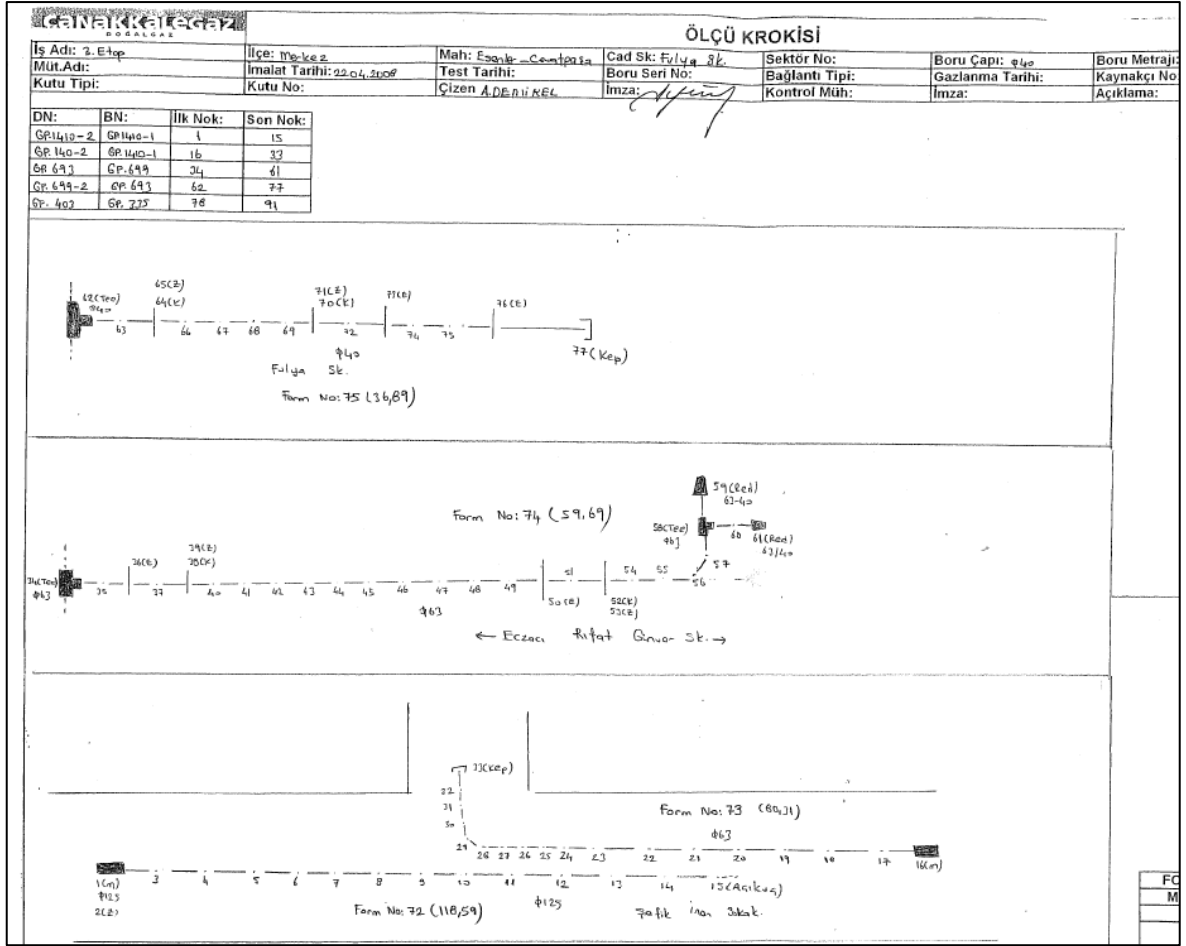
Elde edilen bu değerler doğrultusunda nüfus ve konut projeksiyonlarına göre ileriye dönük tahminler yapılır. Bu veriler doğrultusunda tüketilecek olan doğal gaz miktarları tahmin edilir. Çanakkale ve Kepez için bulunan saatlik doğal gaz tüketim değeri 0,8 m³/sa'dir. Bu değerlerin elde edilmesinden sonra projelendirme işlemleri başlayabiliriz. Mevcut altlıklar göre ilgili değerler gasworks programına girilerek avan projeler oluşturulur. Avan projelerde şehir giriş istasyonları, şehir içi dağıtım istasyonları, orta basınçlı (çelik) ve düşük basınçlı (pe) dağıtım hatları mevcuttur. Avan projeler tüm imara

göre üretilen projelerdir. Avan projelerden yerleşim alanlarının olduğu bölgelere ait tatbikat projeleri üretilir. Tatbikat projeleri hazırlanırken halihazır haritalardan yararlanılır.

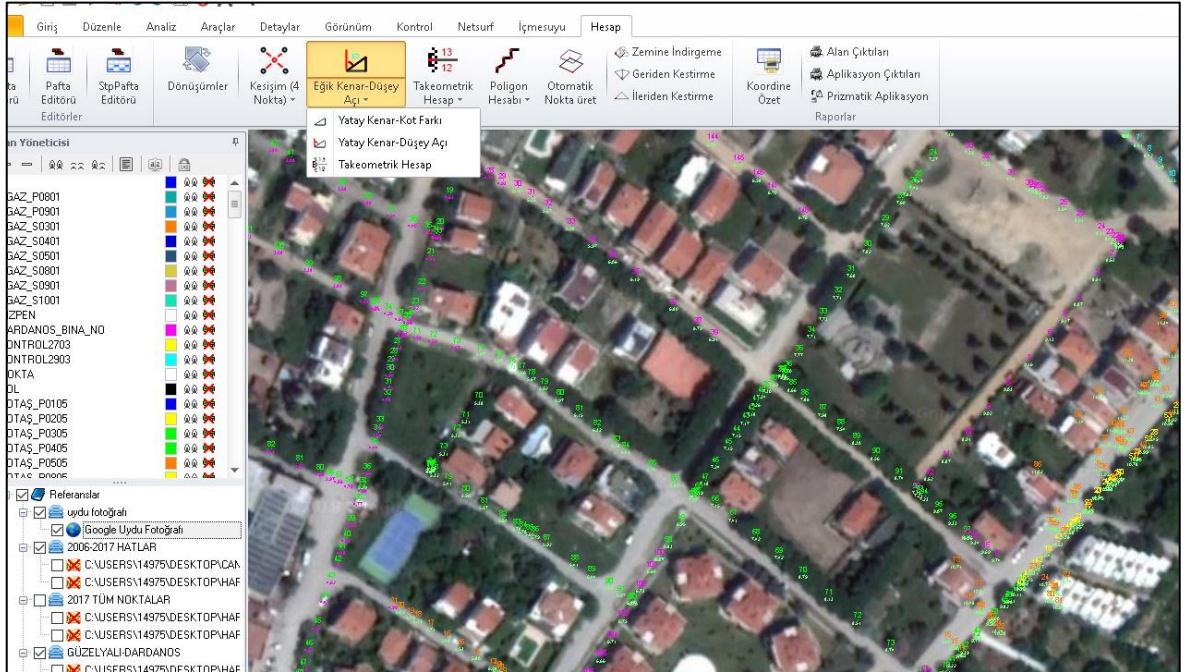
4.2. Çanakkale Doğal Gaz Bilgi Sistemi Veri Toplama Aşamaları

Tatbikat projeleri üzerinden yatırım yapılacak bölgeler belirlenmiştir. Projeler üzerinden bölgelere ait hat çapları ve hat metrajları çıkartılmıştır. Ayrıca bu projeler üzerinden fittings malzeme diye tabir ettiğimiz doğal gaz borularını birleştirmeye veya ayırmaya yarayan çelik ve polietilen malzemeler tespit edilmiştir. Kullanılacak borular ve malzemeler tedarikçi firmadan temin edilmiştir. Teknik yeterliliği mevcut olan altyapı yüklenicisi ile kazı işlemlerine başlanmıştır. Kazı işlemleri için öncelikle ilgili belediyeden gerekli izinler alınmıştır. Diğer altyapı kuruluşları da yapılacak olan kazılar ile ilgili bilgilendirilmiştir. Gerekli ise kazılara refakat edecek teknik personel talep edilmiştir. Çoğunlukla gerek belediyeler olsun gerek elektrik veya telefon gibi diğer altyapı kuruluşları sorumlu oldukları altyapının haritalarına sahip değildirler. Altyapıların imalatı yapılırken haritaları gerekli önemi verilerek alınmaz. İşin ehline iş yaptırılmadığı için basit krokiler ile iş yapılmaya çalışılır. Bazen de imalatın başında duran ustabaşının hafızasına güvenilir. Doğal gaz dağıtım lisanslarının artması ile altyapı haritalarına verilen önem artmıştır. Doğal gaz bilgi sistemi, altyapı bilgi sistemi kavramı ve önemi ortaya çıkmıştır. Dağıtım firmasının uymak zorunda olduğu temel teknik kriterlerde bilgi sistemi kurulması gerekliliği de ayrıca mevcuttur. Firmanın kurması talep edilen bilgi sistemi ile hem doğal gaz hatları hem de abone verilerine yönelik olmaktadır.

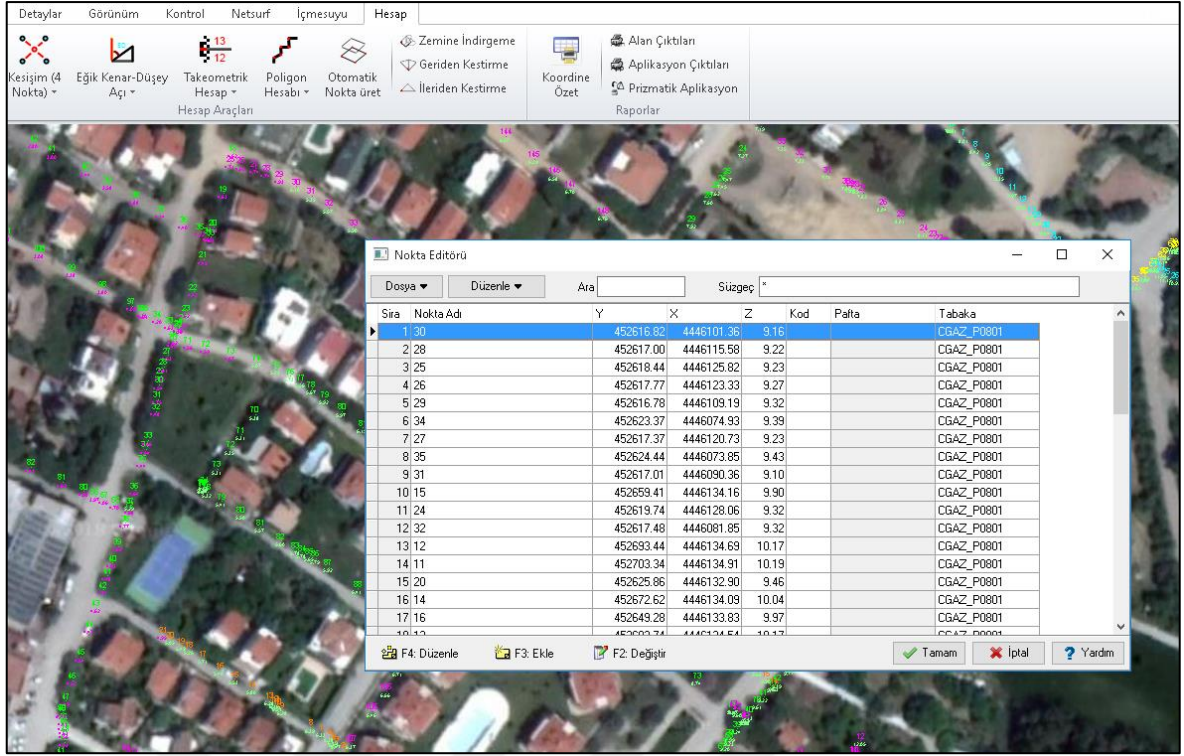
Doğal gaz hatlarının imalatının yapıldığı cadde ve sokaklar firmanın harita ekibi tarafından ölçümü yapılmıştır. Bu ölçümler sadece yatayda yani x ve y’de kalmayıp düşeyde yani z boyutunda da yapılır. Böylelikle doğal gaz boru hattının tam bir profili çıkarılabilir. Hatların veya hatları kesen diğer altyapı kuruluşlarının hatlarının nerede ve ne kadar derinde olduğu bilinmektedir. Ölçüm noktaları sahada tutulan ve Şekil 4.10.’da görünen kroki üzerine işlenmiştir. Ayrıca güzergâh üzerinde doğal gaz borumuz ile kesişen diğer altyapılara ait hatlar var ise bunlarda haritalara işlenmiştir. Yapılan ölçümlerin koordinatlandırma işlemleri (Şekil 4.11. ve Şekil 4.12.) Netcad isimli harita programı üzerinde yapılmaktadır. Açık mesafe olarak yapılan saha ölçümleri Netcad programının hesap modülü ile koordinatlandırılan ve kroki çizim işlemi tamamlanan bu ölçümler coğrafi bilgi sistemine işlenmek üzere coğrafi bilgi sistemi kısmına iletilmiştir. Burada sisteme yapılan imalat ile ilgili tüm bilgiler girilmiştir.



Şekil 4.10. Saha ölçü krokisi



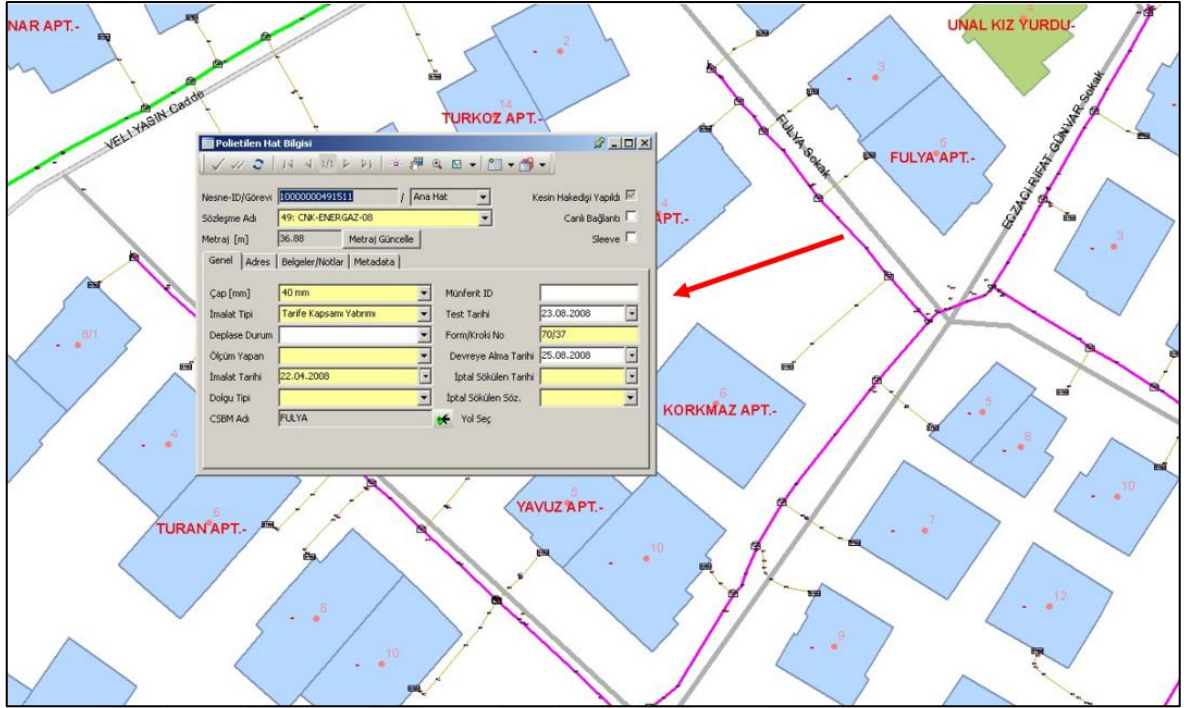
Şekil 4.11. Netcad hesap ekran görüntüsü -1



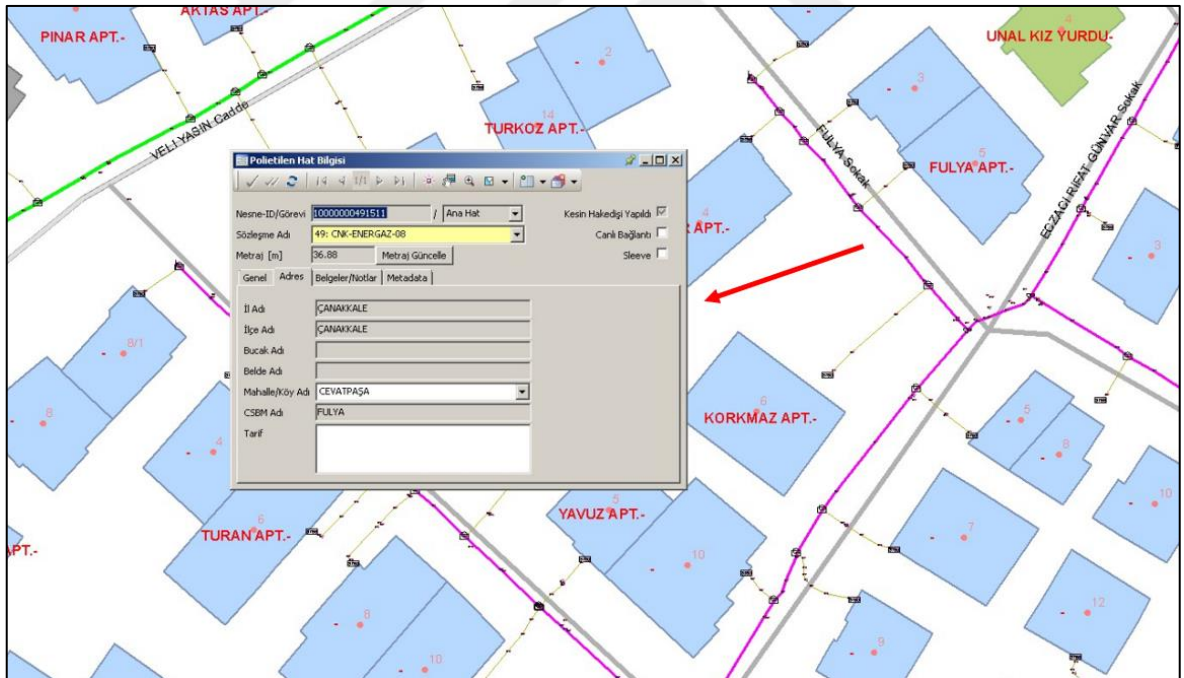
Şekil 4.12. Netcad hesap ekran görüntüsü -2

4.3. Çanakkale Doğal Gaz Bilgi Sistemi Veri Giriş Aşamaları

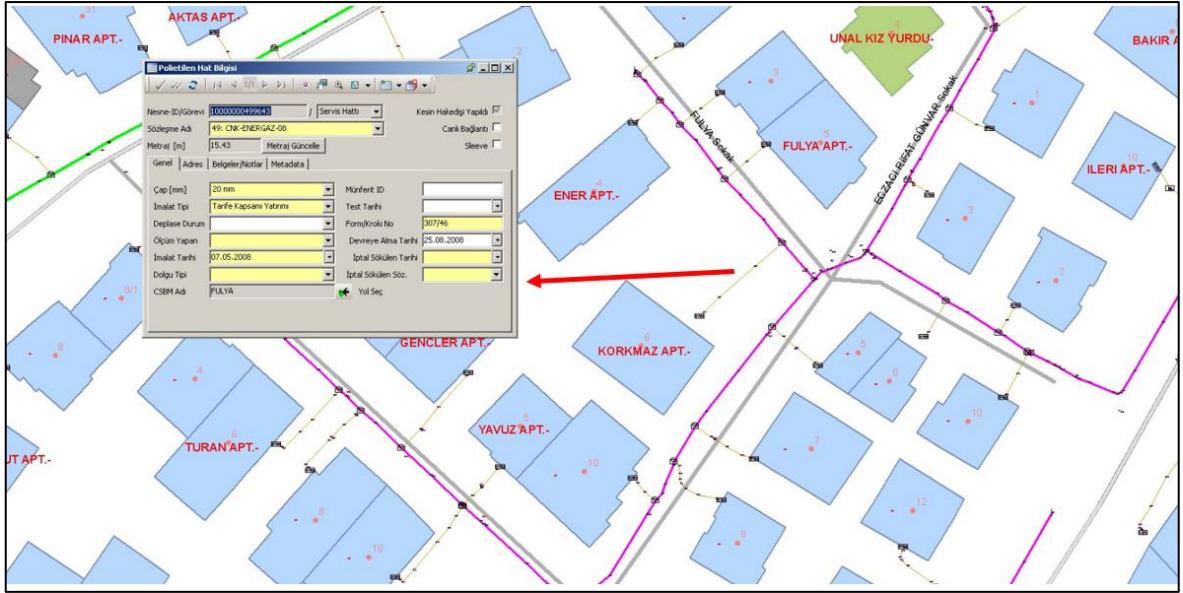
Bu tez kapsamında doğal gaz coğrafi bilgi sistemi kurulması amacıyla ArcGIS programı kullanılmıştır. Öncelikle programa eklenen ara yüzler ile sisteme veri girişi yapılmıştır. Sahadan toplanan bu veriler ölçümü yapan teknik personel, imalat tarihi, müteahhit bilgisi, boru çapı, boru metrajı, test tarihi, gazlanma tarihi, yüzey kaplama bilgisi vb. gibi verilerdir. Bu kapsamda veri girişi yapılan ara yüzlere örnekler; polietilen hat bilgisi veri girişi Şekil 4.13. ve Şekil 4.14., servis hattı bilgisi veri girişi Şekil 4.15. ve Şekil 4.16., servis kutusu bilgisi veri girişi Şekil 4.17., polietilen malzeme bilgisi veri girişi Şekil 4.18., çelik hat bilgisi veri girişi Şekil 4.19, şehir içi basınç düşürme istasyonu bilgisi veri girişi Şekil 4.20., Şekil 4.21. ve Şekil 4.22.’de görülmektedir. Bunların dışında oluşturulan coğrafi bilgi sisteminin ölçek bazında küçük ölçekli ve büyük ölçekli görüntüleri de Şekil 4.23. ve Şekil 4.24.’de görülmektedir.



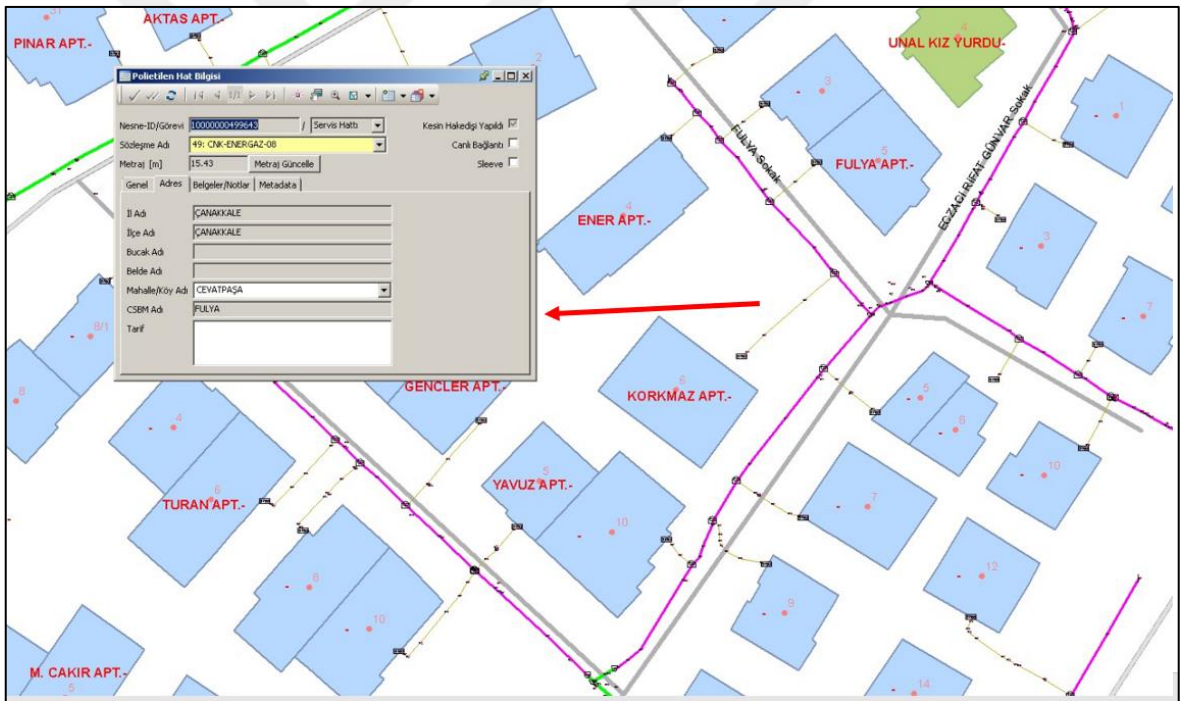
Şekil 4.13. Polietilen hat veri girişi ekranı, imalat bilgileri



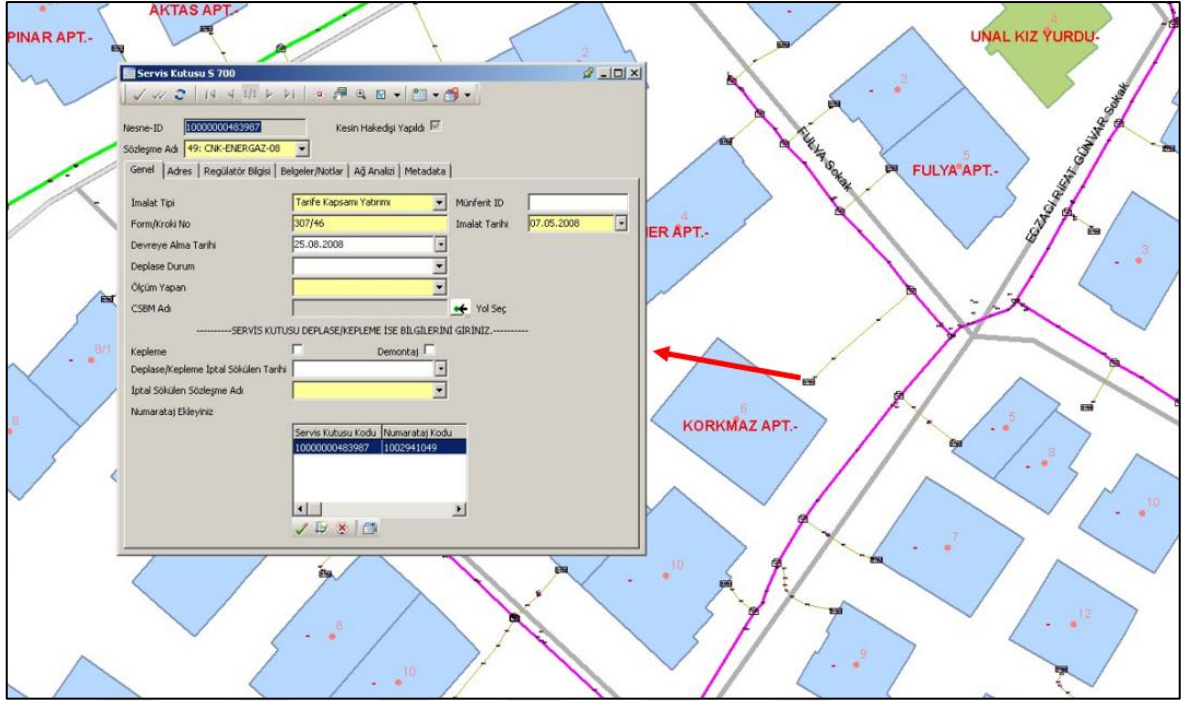
Şekil 4.14. Polietilen hat veri girişi ekranı, adres bilgileri



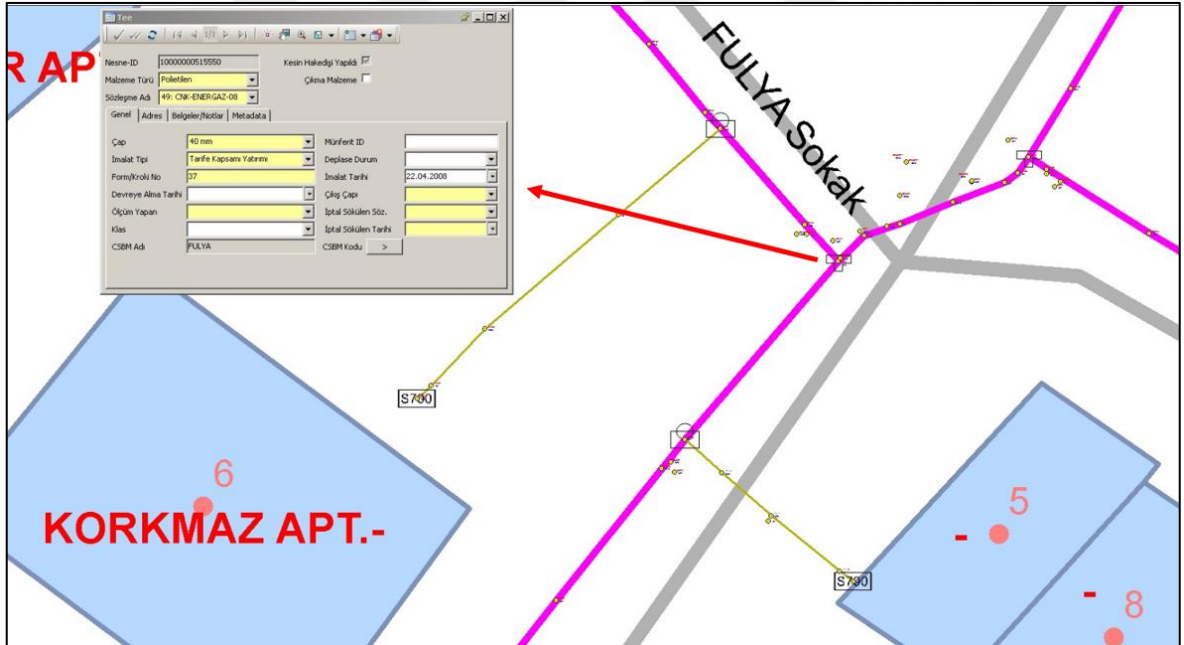
Şekil 4.15. Servis hattı veri girişi ekranı, imalat bilgileri



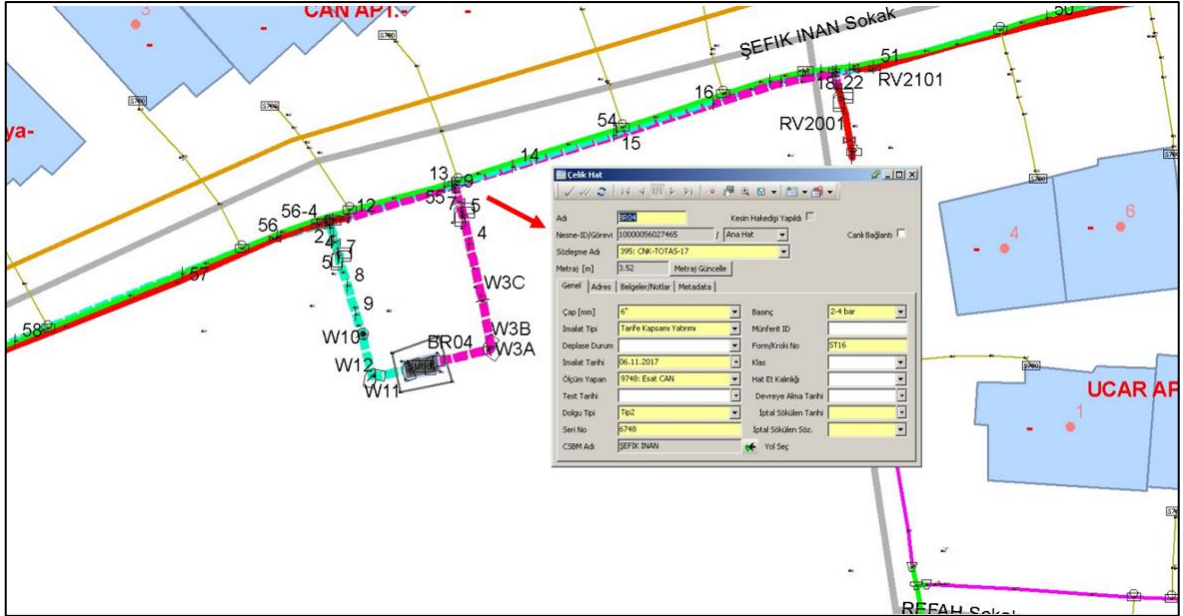
Şekil 4.16. Servis hattı veri girişi ekranı, adres bilgileri



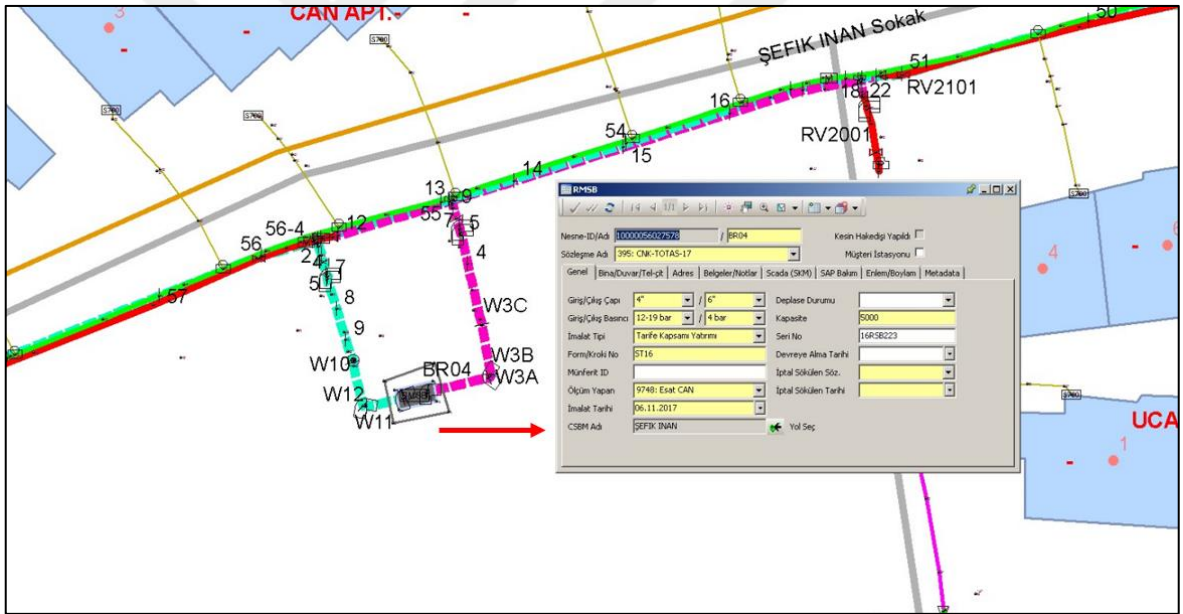
Şekil 4.17. Servis kutusu veri girişi ekranı, imalat bilgileri



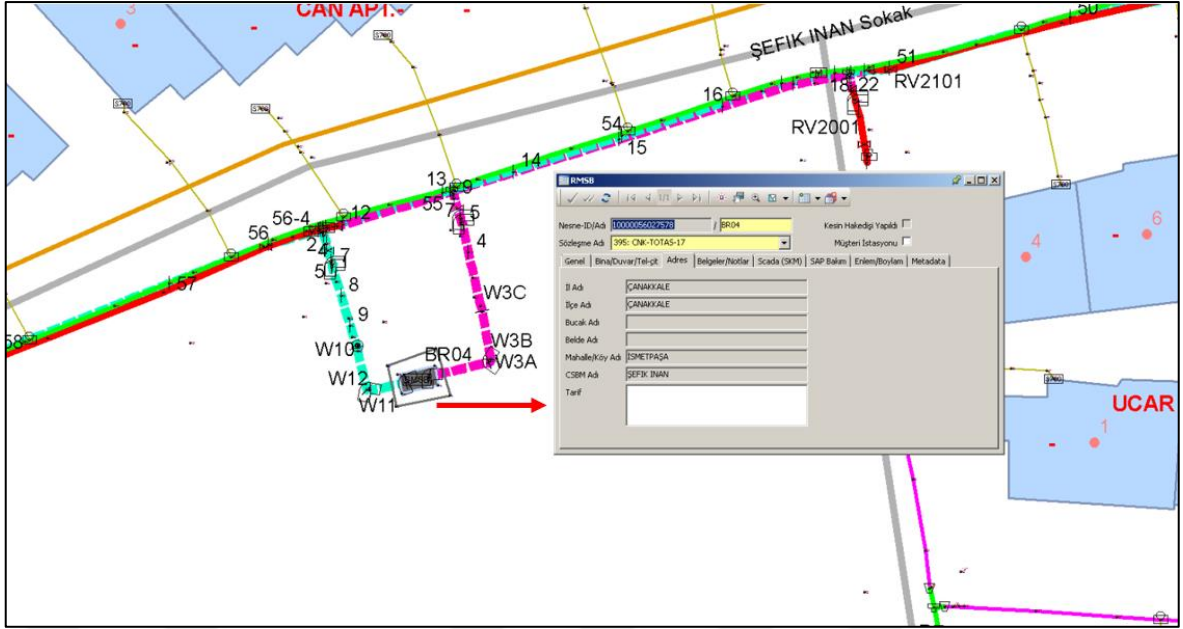
Şekil 4.18. Polietilen malzeme veri girişi ekranı, imalat bilgileri



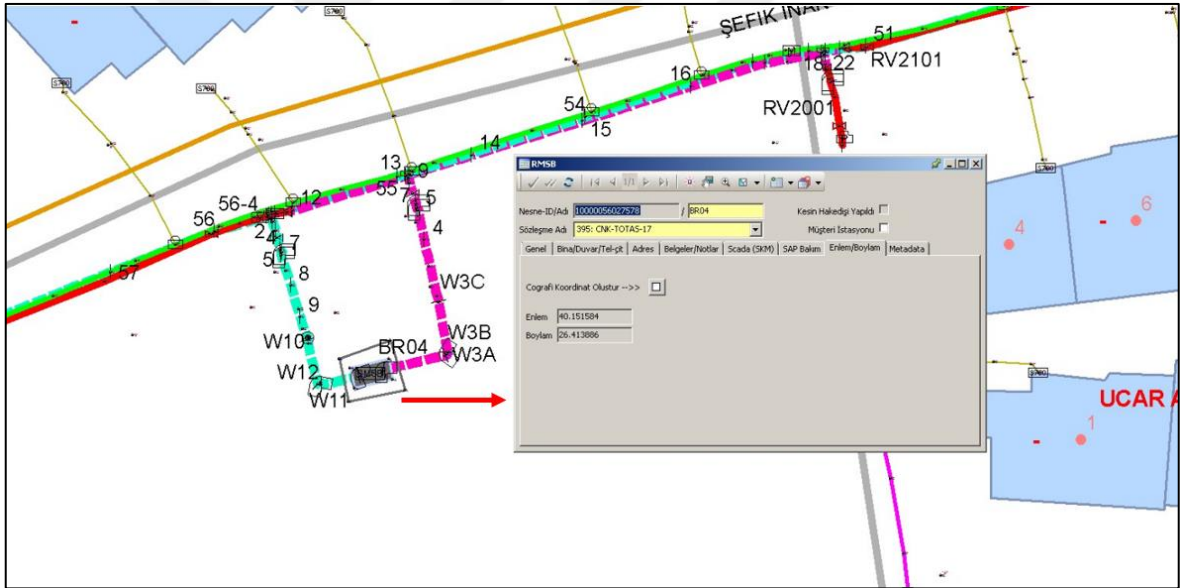
Şekil 4.19. Çelik hat veri girişi ekranı, imalat bilgileri



Şekil 4.20. Şehir içi basınç düşürme istasyonu veri girişi ekranı, imalat bilgileri



Şekil 4.21. Şehir içi basınç düşürme istasyonu veri girişi ekranı, adres bilgileri



Şekil 4.22. Şehir içi basınç düşürme istasyonu veri girişi ekranı, coğrafi koordinat bilgileri



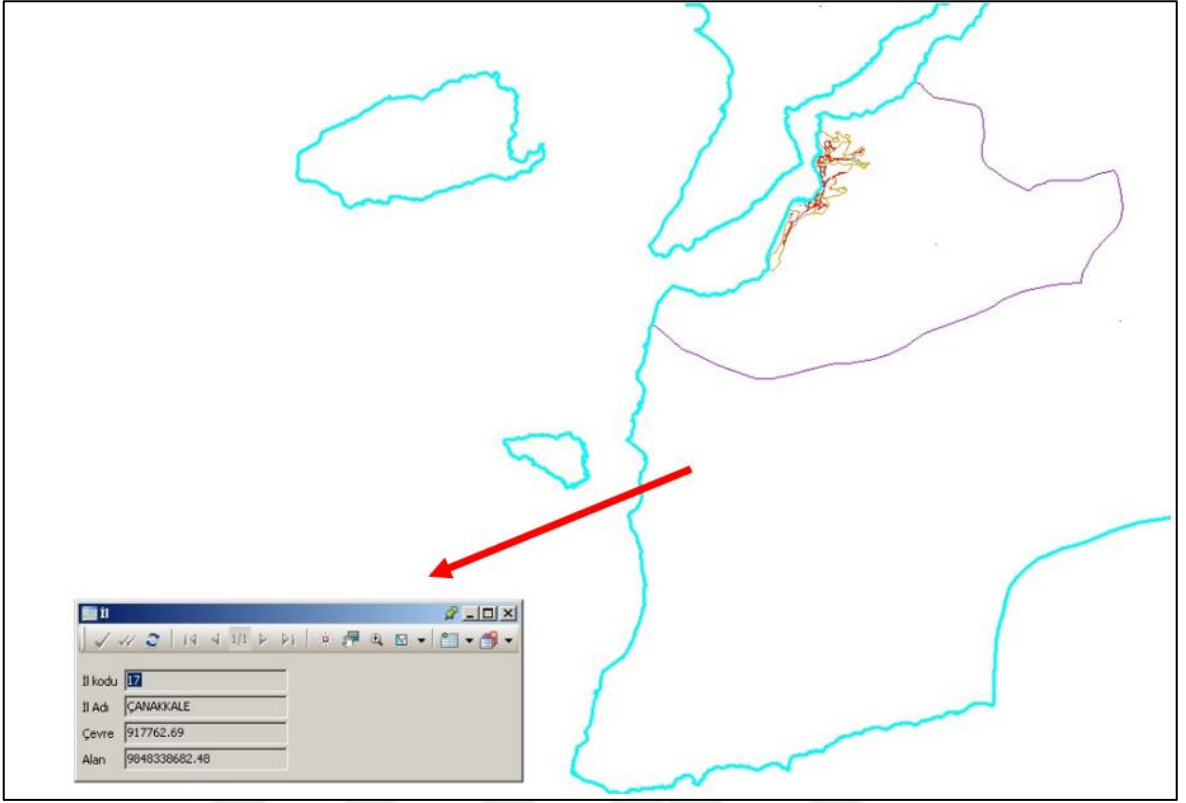
Şekil 4.23. Coğrafi bilgi sistemi genel görünüm / küçük ölçek, imalat bilgileri



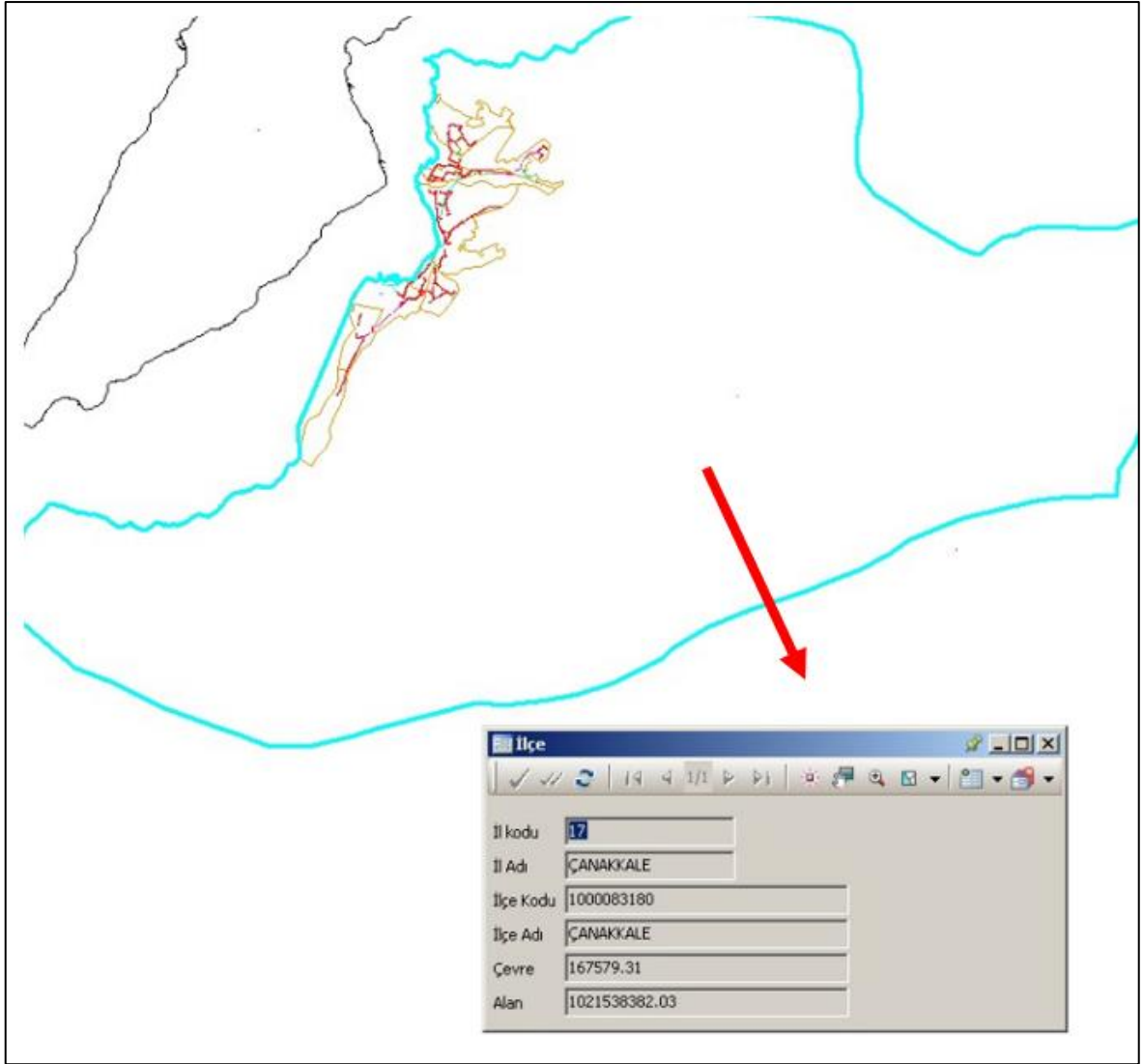
Şekil 4.24. Coğrafi bilgi sistemi detay / büyük ölçek, imalat bilgileri

Doğal gaz abonelerine ait adres bilgisine dayalı bir veri tabanı oluşturulmuştur. Bu veriler sistemimize entegre edilmiştir. Doğal gaz hatlarının yanında doğal gaz kullanacak olan abonelerin altyapısını oluşturmak da çok önemlidir. Doğal gazın son kullanım noktası konutlardır. Binalara ait bir coğrafi bilgi sistemi kurmak zorunlu bir ihtiyaçtır. Kurulan bu sistem ile abonelik işlemlerinden doğal gaz faturalandırma işlemlerine kadar tüm işler takip edilmektedir. Adres Bilgi Sistemi ya da Abone Bilgi Yönetim Sistemi olarak adlandırılan bu sistem il, ilçe, mahalle, cadde, sokak ve binaların tanımlandığı bir sistemdir. Sistem oluşturulurken ilgili kurumlarda mevcut altlıklar ve veriler var ise temin edilmiştir. Bu veriler halihazır haritalar, cadde adı, sokak adı ve bina numarası verileridir. Uygun formatta temin edilen bu veriler sistemimize olduğu gibi aktarımı yapılmıştır. Elimizdeki verilerin yeterli olmadığı yerlerde sahadan veri elde edilmiştir. Halihazır haritalardan uygun ölçekte çıktılar alınarak saha ekiplerine verilmiştir. Saha ekipleri bölgedeki tüm cadde ve sokakları gezmiştir. Bu gezim sırasında cadde ve sokak isimleri ile binaların dış kapı numaraları haritalara işlenmiştir. Binalar ile ilgili daire ve iş yeri sayıları, binaların eski/yeni durumları ile binaların ısıtma türleri de işlenmiş olup sistemimiz için ve yatırımlarımızı yönlendirebilmemiz için çok faydalı bilgiler elde edilmiş olmuştur.

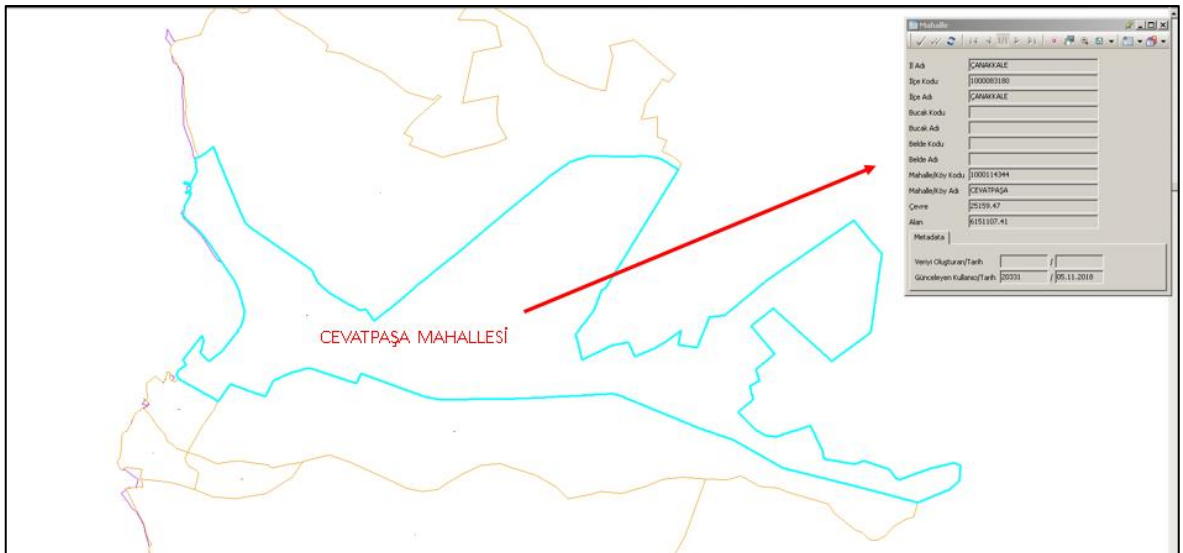
Aboneye yönelik hazırlanan coğrafi bilgi sisteminin adres bilgilerini oluşturabilmek amacıyla hazırlanan ara yüzlere veri girişleri yapılmıştır. Bu ara yüzler ile siteme il bilgileri veri girişi Şekil 4.25., ilçe bilgileri veri girişi Şekil 4.26., mahalle bilgileri veri girişi Şekil 4.27., cadde ve sokak bilgileri veri girişi Şekil 4.28. ve Şekil 4.29.'da görünmektedir.



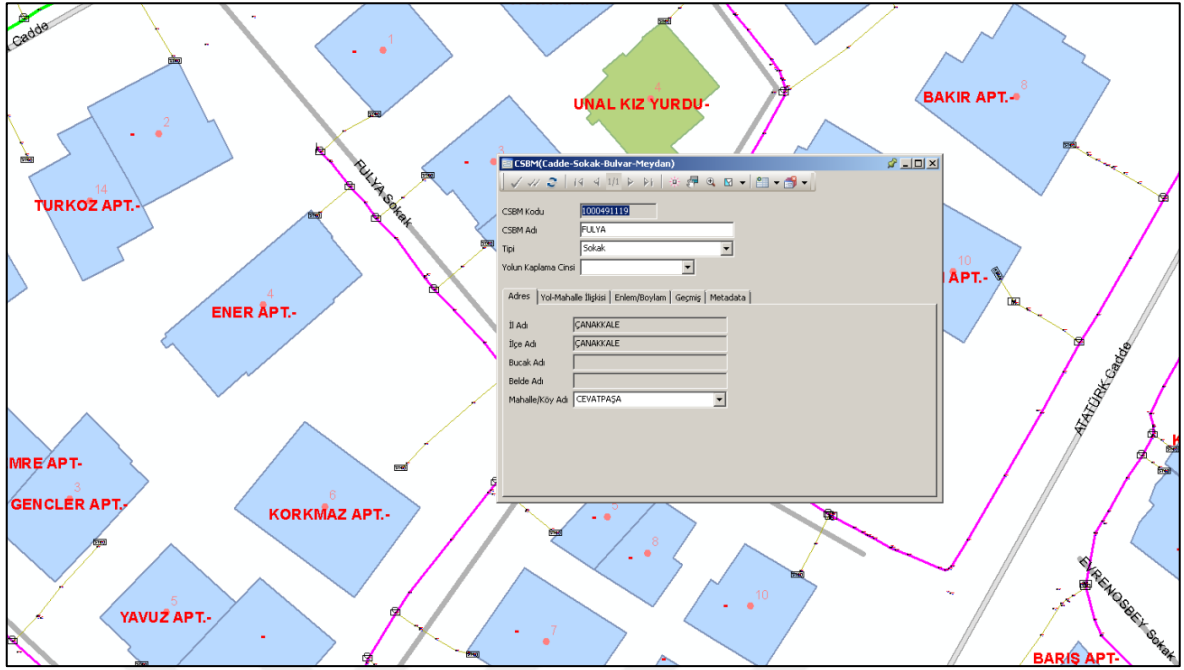
Şekil 4.25. Coğrafi bilgi sistemi adres veri girişi, il bilgisi



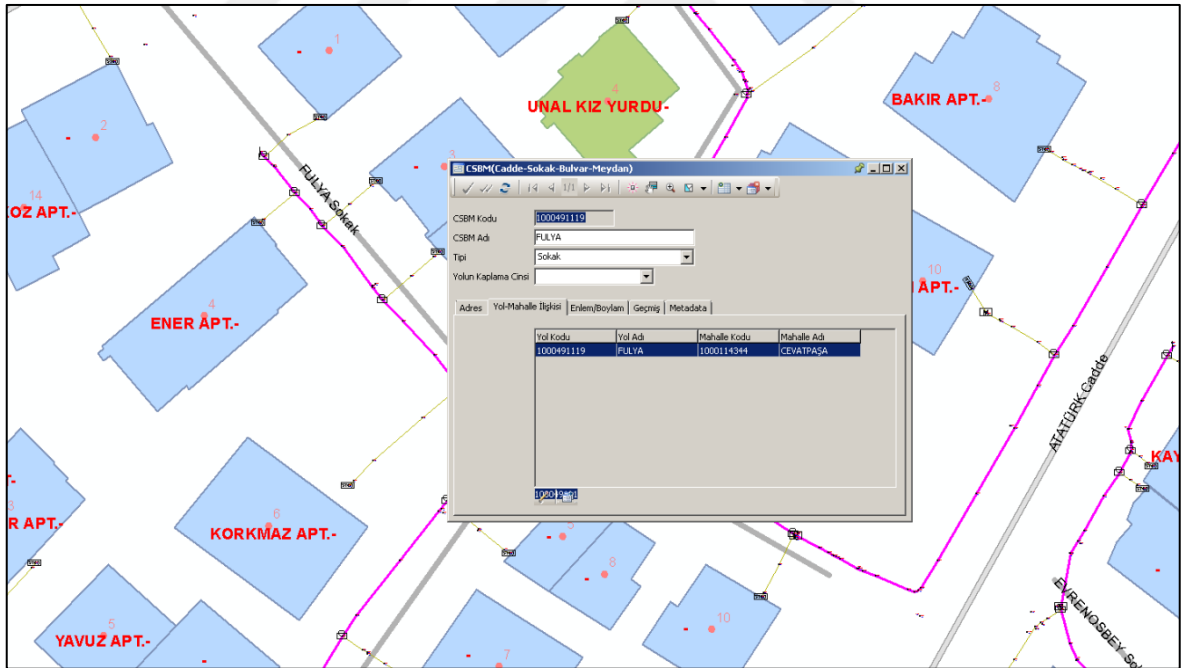
Şekil 4.26. Coğrafi bilgi sistemi adres veri girişi, ilçe bilgisi



Şekil 4.27. Coğrafi bilgi sistemi adres veri girişi, mahalle bilgisi



Şekil 4.28. Coğrafi bilgi sistemi adres veri girişi, cadde-sokak bilgisi



Şekil 4.29. Coğrafi bilgi sistemi adres veri girişi, cadde-sokak bilgisi

Bilgi sisteminde bulunan verilen ihtiyaç halinde çeşitli sorgular ile dökümleri yapılmaktadır. Aşağıda sisteme girilen polietilen hat öznelik tablosu Şekil 4.30., servis kutusu öznelik tablosu Şekil 4.31.'de, adres bazlı servis kutuları öznelik tablosu Şekil 4.32.'de, polietilen hat malzeme öznelik tablosu Şekil 4.33. ve Şekil 4.34.'de, polietilen

hat özel geçiş öznitelik tablosu Şekil 4.35.'de, polietilen vana öznitelik tablosu Şekil 4.36.'da, imalatı yapılan sokağa ait yüzey kaplama öznitelik tablosu Şekil 4.37.'de, şehir için basınç düşürme istasyonu öznitelik tablosu Şekil 4.38.'de görülmektedir.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Şube Adı	Çap	Form/Kroki No	Sözleşme Adı	Tip	Metraj	İmalat Tipi	İmalat Tarihi	Hakediş Durumu	Devreye Alma Tarihi	Ölçüm Yapan
ÇANAKKALE	20 mm	1	CNK-TOTAS-18	Tip2	4,959	Tarife Kapsamı Yatırımı	05.05.2018	YAPILDI	05.05.2018	Veli
ÇANAKKALE	20 mm	2	CNK-TOTAS-18	Tip2	2,861	Tarife Kapsamı Yatırımı	05.05.2018	YAPILDI	05.05.2018	Esat
ÇANAKKALE	20 mm	3	CNK-TOTAS-18	Tip2	8,873	Tarife Kapsamı Yatırımı	05.05.2018	YAPILDI	05.05.2018	Veli
ÇANAKKALE	20 mm	4	CNK-TOTAS-18	Tip2	3,895	Tarife Kapsamı Yatırımı	05.05.2018	YAPILDI	05.05.2018	Veli
ÇANAKKALE	20 mm	5	CNK-TOTAS-18	Tip2	6,08	Tarife Kapsamı Yatırımı	05.05.2018	YAPILDI	05.05.2018	Veli
ÇANAKKALE	20 mm	6	CNK-TOTAS-18	Tip2	16,26	Tarife Kapsamı Yatırımı	05.05.2018	YAPILDI	05.05.2018	Veli
ÇANAKKALE	20 mm	7	CNK-TOTAS-18	Tip2	4,609	Tarife Kapsamı Yatırımı	05.05.2018	YAPILDI	05.05.2018	Esat
ÇANAKKALE	20 mm	8	CNK-TOTAS-18	Tip2	1,458	Tarife Kapsamı Yatırımı	07.05.2018	YAPILDI	07.05.2018	Veli
ÇANAKKALE	20 mm	9	CNK-TOTAS-18	Tip1	4,634	Tarife Kapsamı Yatırımı	07.05.2018	YAPILDI	07.05.2018	Veli
ÇANAKKALE	20 mm	10	CNK-TOTAS-18	Tip2	6,965	Tarife Kapsamı Yatırımı	07.05.2018	YAPILMADI	07.05.2018	Veli
ÇANAKKALE	20 mm	11	CNK-TOTAS-18	Tip2	3,631	Tarife Kapsamı Yatırımı	07.05.2018	YAPILMADI	07.05.2018	Veli
ÇANAKKALE	20 mm	12	CNK-TOTAS-18	Tip1	3,608	Tarife Kapsamı Yatırımı	07.05.2018	YAPILMADI	07.05.2018	Veli
ÇANAKKALE	20 mm	13	CNK-TOTAS-18	Tip1	3,93	Tarife Kapsamı Yatırımı	07.05.2018	YAPILMADI	07.05.2018	Veli

Şekil 4.30. Polietilen hat CBS verileri öznitelik tablosu

B	C	D	E	F	G	H
Altıtip	İmalat Yöntemi	Form/Kroki No	Sözleşme Adı	Hakediş Durumu	Devreye Alma Tarihi	İmalat Tarihi
S 700	Tarife Kapsamı Yatırımı	DG5	CNK-TOTAS-18	Hakediş Yapıldı	05.05.2018	05.05.2018
S 700	Tarife Kapsamı Yatırımı	DG3	CNK-TOTAS-18	Hakediş Yapıldı	05.05.2018	05.05.2018
S 700	Tarife Kapsamı Yatırımı	MG5	CNK-TOTAS-18	Hakediş Yapıldı	05.05.2018	05.05.2018
S 700	Tarife Kapsamı Yatırımı	MG6	CNK-TOTAS-18	Hakediş Yapıldı	05.05.2018	05.05.2018
S 700	Tarife Kapsamı Yatırımı	DG9	CNK-TOTAS-18	Hakediş Yapıldı	07.05.2018	07.05.2018
S 700	Tarife Kapsamı Yatırımı	DG8	CNK-TOTAS-18	Hakediş Yapıldı	07.05.2018	07.05.2018
S 700	Tarife Kapsamı Yatırımı	DG7	CNK-TOTAS-18	Hakediş Yapıldı	07.05.2018	07.05.2018
S 700	Tarife Kapsamı Yatırımı	DG10	CNK-TOTAS-18	Hakediş Yapıldı	07.05.2018	07.05.2018
S 700	Tarife Kapsamı Yatırımı	DG6	CNK-TOTAS-18	Hakediş Yapıldı	07.05.2018	07.05.2018

Şekil 4.31. Servis kutusu CBS verileri öznitelik tablosu

C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Şube Adı	İl Adı	İlçe Adı	Bucak Adı	Belde Adı	Mahalle Adı	Yol Adı	Kapı no	Tip	Form/Kroki No
ÇANAKKALE	ÇANAKKALE	ÇANAKKALE	MERKEZ/KEPEZ	KEPEZ	CUMHURİYET	AYŞE SULTAN 4	3	S 700	169
ÇANAKKALE	ÇANAKKALE	ÇANAKKALE	MERKEZ/KEPEZ	KEPEZ	CUMHURİYET	AYŞE SULTAN	27	S 700	168
ÇANAKKALE	ÇANAKKALE	ÇANAKKALE	MERKEZ/KEPEZ	KEPEZ	CUMHURİYET	AYŞE SULTAN 4	9	S 700	171
ÇANAKKALE	ÇANAKKALE	ÇANAKKALE	MERKEZ/KEPEZ	KEPEZ	CUMHURİYET	SEHİT CEVDET KORMAZ	8	S 700	165
ÇANAKKALE	ÇANAKKALE	ÇANAKKALE	MERKEZ/KEPEZ	KEPEZ	CUMHURİYET	HACIOĞLU MUSTAFA	7	S 700	139
ÇANAKKALE	ÇANAKKALE	ÇANAKKALE	MERKEZ/KEPEZ	KEPEZ	CUMHURİYET	AYŞE SULTAN 3.	9	S 700	179
ÇANAKKALE	ÇANAKKALE	ÇANAKKALE	MERKEZ/KEPEZ	KEPEZ	CUMHURİYET	ATATÜRK	176	S 700	398
ÇANAKKALE	ÇANAKKALE	ÇANAKKALE	MERKEZ/KEPEZ	KEPEZ	CUMHURİYET	HACI KARAGOZ	8	S 700	225

Şekil 4.32. Servis kutusu CBS verileri öznitelik tablosu

C	D	E	F	G	H	I	J	K
Malzeme Tipi	Alttip	Giriş Çapı	Çıkış Çapı	Form/Kroki No	Sözleşme Adı	İmalat Yöntemi	Devreye Alma Tarihi	İmalat Tarihi
Poliyeten	Saddle	63 mm	20 mm	GG8	CNK-TOTAS-18	Tarife Kapsamı Yatırımı	18.05.2018	18.05.2018
Poliyeten	Saddle	63 mm	20 mm	GG9	CNK-TOTAS-18	Tarife Kapsamı Yatırımı	18.05.2018	18.05.2018
Poliyeten	Saddle	63 mm	20 mm	GG7	CNK-TOTAS-18	Tarife Kapsamı Yatırımı	18.05.2018	18.05.2018
Poliyeten	Saddle	63 mm	20 mm	GG6	CNK-TOTAS-18	Tarife Kapsamı Yatırımı	18.05.2018	18.05.2018
Poliyeten	Saddle	63 mm	20 mm	GG10	CNK-TOTAS-18	Tarife Kapsamı Yatırımı	18.05.2018	18.05.2018
Poliyeten	Saddle	63 mm	20 mm	GG5	CNK-TOTAS-18	Tarife Kapsamı Yatırımı	18.05.2018	18.05.2018
Poliyeten	Saddle	63 mm	20 mm	GG4	CNK-TOTAS-18	Tarife Kapsamı Yatırımı	18.05.2018	18.05.2018
Poliyeten	Saddle	63 mm	20 mm	GG1	CNK-TOTAS-18	Tarife Kapsamı Yatırımı	18.05.2018	18.05.2018
Poliyeten	Saddle	63 mm	20 mm	GG3	CNK-TOTAS-18	Tarife Kapsamı Yatırımı	18.05.2018	18.05.2018
Poliyeten	Saddle	63 mm	20 mm	GG2	CNK-TOTAS-18	Tarife Kapsamı Yatırımı	18.05.2018	18.05.2018

Şekil 4.33. Poliyeten hat malzemeleri CBS verileri öznitelik tablosu

C	D	E	F	G	H	I	J	K
Malzeme Tipi	Alttip	Çap	Form/Kroki No	Sözleşme Adı	Hakediş Durumu	İmalat Yöntemi	Devreye Alma Tarihi	İmalat Tarihi
Poliyeten	Kep	20 mm	DG80	CNK-TOTAS-18	Hakediş Yapıldı	Tarife Kapsamı Yatırımı	12.05.2018	12.05.2018
Poliyeten	Manşon	20 mm	DG102	CNK-TOTAS-18	Hakediş Yapıldı	Tarife Kapsamı Yatırımı	12.05.2018	12.05.2018
Poliyeten	Kep	20 mm	DG93	CNK-TOTAS-18	Hakediş Yapıldı	Tarife Kapsamı Yatırımı	12.05.2018	12.05.2018
Poliyeten	Kep	20 mm	DG86	CNK-TOTAS-18	Hakediş Yapıldı	Tarife Kapsamı Yatırımı	12.05.2018	12.05.2018
Poliyeten	Kep	20 mm	DG87	CNK-TOTAS-18	Hakediş Yapıldı	Tarife Kapsamı Yatırımı	12.05.2018	12.05.2018
Poliyeten	Kep	20 mm	DG96	CNK-TOTAS-18	Hakediş Yapıldı	Tarife Kapsamı Yatırımı	12.05.2018	12.05.2018
Poliyeten	Kep	20 mm	DG90	CNK-TOTAS-18	Hakediş Yapıldı	Tarife Kapsamı Yatırımı	12.05.2018	12.05.2018

Şekil 4.34. Poliyeten hat malzemeleri CBS verileri öznitelik tablosu

B	C	D	E	F	G	H	I	J
Özel Geçiş Adı	Hat Çapı	Kilif Çapı	Geçiş Tipi	İmalat Yöntemi	Metraj	Form / Kroki No	Sözleşme Adı	İmalat Tarihi
GÜZELYALI DERE GEÇİŞİ	125 mm		Dere	Yönlendirilebilir - Kılıfsız	41,701	GP14	CNK-TOTAS-18	04.05.2018
GÜZELYALI DERE GEÇİŞİ	125 mm		Dere	Yönlendirilebilir - Kılıfsız	19,592	GP10	CNK-TOTAS-18	02.05.2018
GÜZELYALI DERE GEÇİŞİ	125 mm		Dere	Yönlendirilebilir - Kılıfsız	48,855	GP16	CNK-TOTAS-18	04.05.2018
GÜZELYALI DERE GEÇİŞİ	125 mm		Dere	Yönlendirilebilir - Kılıfsız	49,651	GP9	CNK-TOTAS-18	02.05.2018

Şekil 4.35. Poliyeten hat özel geçiş CBS verileri öznitelik tablosu

C	D	E	F	G	H	I	J	K
Vana Adı	Alttip	Vana Tipi	Çap	Form/Kroki No	Sözleşme Adı	İmalat Tarihi	Enlem	Boylam
SV10	Poliyeten Vana	Sektör Vanası	63 mm	GP32	CNK-TOTAS-18	18.05.2018	40,03986392	26,34196901
RV08	Poliyeten Vana	Ring Vanası	125 mm	GP9	CNK-TOTAS-18	02.05.2018	40,04131087	26,34375571
SV09	Poliyeten Vana	Sektör Vanası	63 mm	GP31	CNK-TOTAS-18	18.05.2018	40,03893589	26,34115247
SV12	Poliyeten Vana	Sektör Vanası	63 mm	GP42	CNK-TOTAS-18	23.05.2018	40,05081771	26,35209086
SV11	Poliyeten Vana	Sektör Vanası	63 mm	GP38	CNK-TOTAS-18	21.05.2018	40,0543674	26,35455387
RV05	Poliyeten Vana	Ring Vanası	125 mm	GP42	CNK-TOTAS-18	23.05.2018	40,0508287	26,35201095
SV13	Poliyeten Vana	Sektör Vanası	63 mm	GP44	CNK-TOTAS-18	24.05.2018	40,05065377	26,35192424

Şekil 4.36. Poliyeten vana CBS verileri öznitelik tablosu

C	D	E	F	G	H	I	J	K
Cinsi	Sözleşme Adı	Form/Kroki No	Hakediş Durumu	Kaplama Tarihi	Metraj2D	Metraj3D	Genişlik	Derinlik
Parke	CNK-TOTAS-18	KP1	Hakediş Yapıldı	19.05.2018	42,16	42,17		
Parke	CNK-TOTAS-18	KG10	Hakediş Yapıldı	20.05.2018	6,14	6,14		
Parke	CNK-TOTAS-18	KG5	Hakediş Yapıldı	20.05.2018	3,40	3,40		
Parke	CNK-TOTAS-18	KG4	Hakediş Yapıldı	20.05.2018	3,00	3,01		

Şekil 4.37. Yüzey kaplama vana CBS verileri öznitelik tablosu

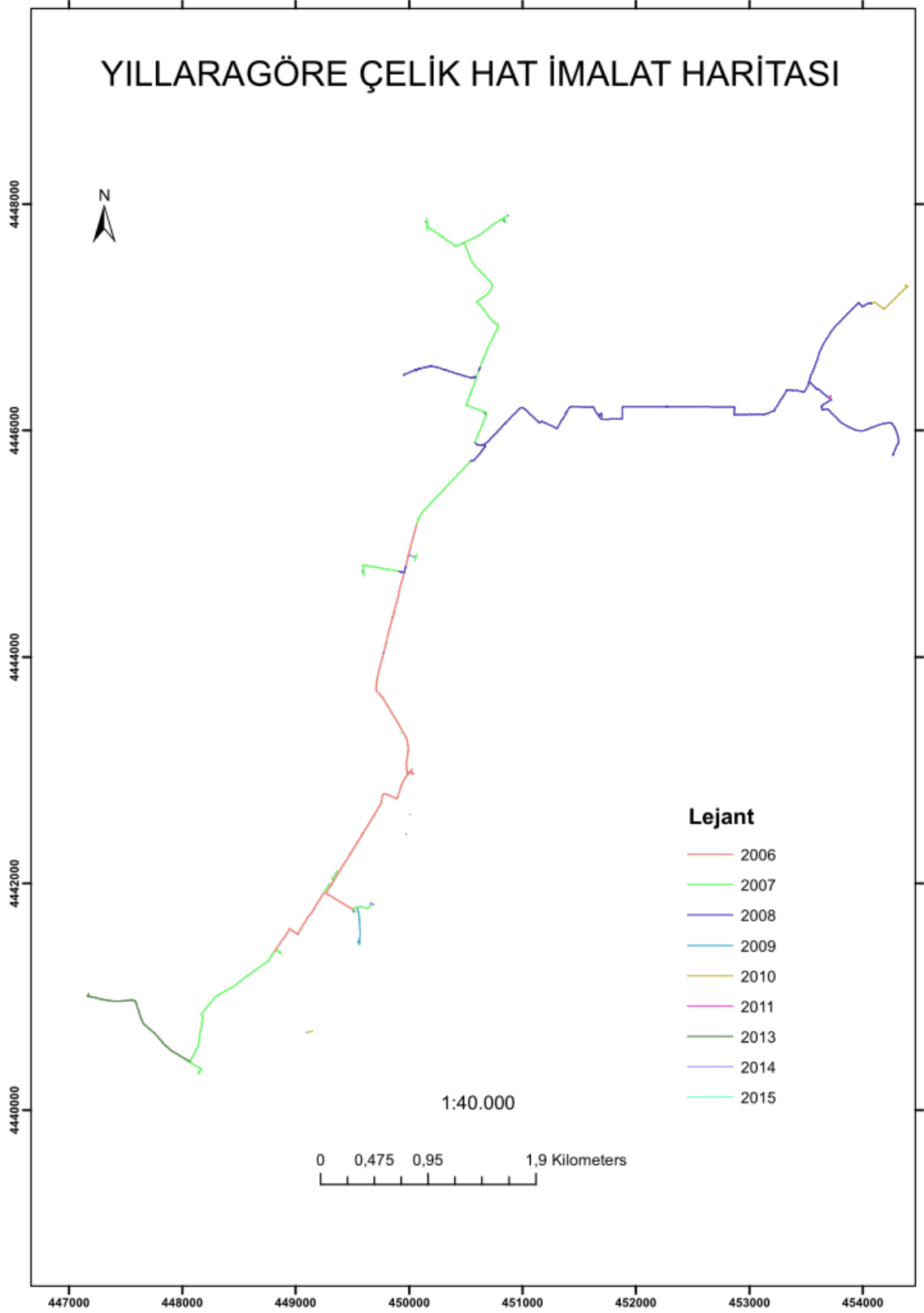
E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Mahalle Adı	Yol Adı	İstasyon Tipi	İstasyon Adı	Form/Kroki No	Sözleşme Adı	Devreye Alma Tarihi	İmalat Tarihi	Kapasite	Giriş Çapı	Çıkış Çapı
İSMETPAŞA	ŞEFİK İNAN	RMSB	BR04	ST16	CNK-TOTAS-17	02.12.2017	06.11.2017	5000	4"	6"
DARDANOS	İZMİR	RMSB	BR25	ST17	CNK-TOTAS-17	02.12.2017	01.11.2017	5000	4"	6"

Şekil 4.38. Bölge istasyonu CBS verileri öznitelik tablosu

4.3. Çanakkale Doğal Gaz Coğrafi Bilgi Sistemi Verileri İle Gerçekleştirilen İmalatlara Yönelik Mekânsal Sorgulamalar Ve Tematik Harita Üretimi

İmalat aşaması tamamlanan doğal gaz hatları test aşamalarından sonra gazlama işlemi bir diğer adı ile devreye alma işlemi yapılmıştır. İşletme gazlı hatların ve bu hatlara ait her türlü yer altı ve yer üstü enstrümanlarının işletilmesi yani bakımı manasına gelmektedir. Son kullanıcıya doğal gaz hizmetinin kesintisiz olarak devam etmesi en büyük amaçtır.

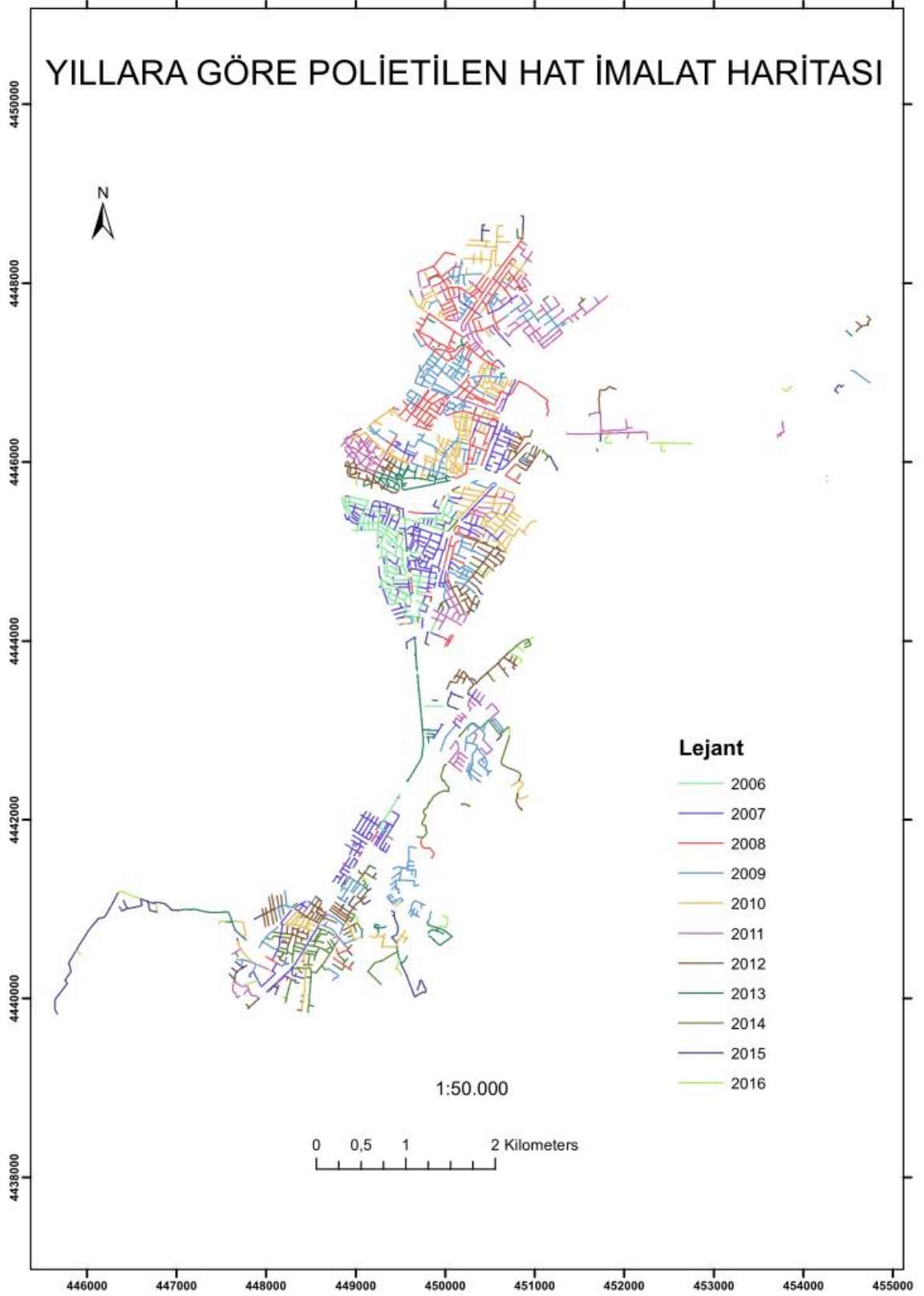
Şehri besleyen ve ana hat olarak tabir edilen çelik doğal gaz hatları ile ilgili zamana bağlı üretim bilgileri Doğal Gaz Bilgi Sistemine girilmiştir. Çelik hat bilgileri formunda bulunan tarih bilgileri mevcut Doğal Gaz Bilgi Sistemine aktarılmıştır. Bu bilgiler kullanılarak 2006 – 2015 yılları arasında imalatı ve gaz verme işlemi tamamlanan çelik hatların yıllar bazında dağılımını gösteren tematik haritalar üretilmiştir. Şekil 4.39.'da görülen bu haritadaki doğal gaz hatlarının dağılımı, 2006 yılı için 6,5 km., 2007 yılı için 12 km., 2008 yılı için 20 km., 2009 yılı için 5 km., 2010 yılı için 7 km., 2011 yılı için 3,5 km., 2012 yılı için 3,5 km., 2013 yılı için 1,6 km., 2014 yılı için 12 km. ve 2015 yılı için 0,3 km.'dir.



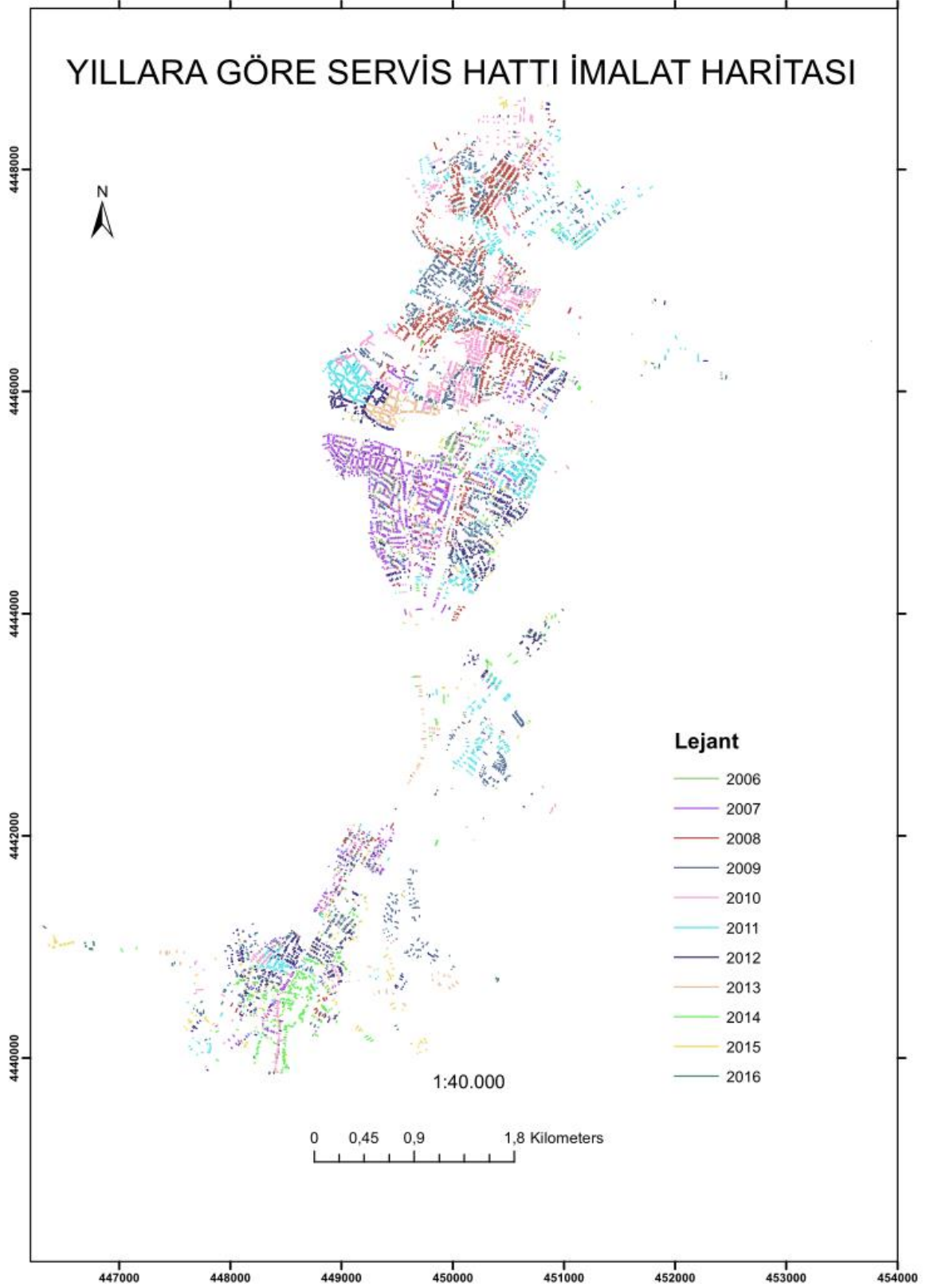
Şekil 4.39. İmalat yıllarına göre Çanakkale şehri çelik doğal gaz hatları

İmalatı tamamlanan 56 km. polietilen hatların ve 283 km. servis hatlarının yıllara göre imalat durumu Şekil 4.4.0. ve Şekil 4.41.'de gösterilmiştir. Ayrıca gaz verilen ... adet binanın yıllara göre gösterimi de Şekil 4.42.'de gösterilmiştir.

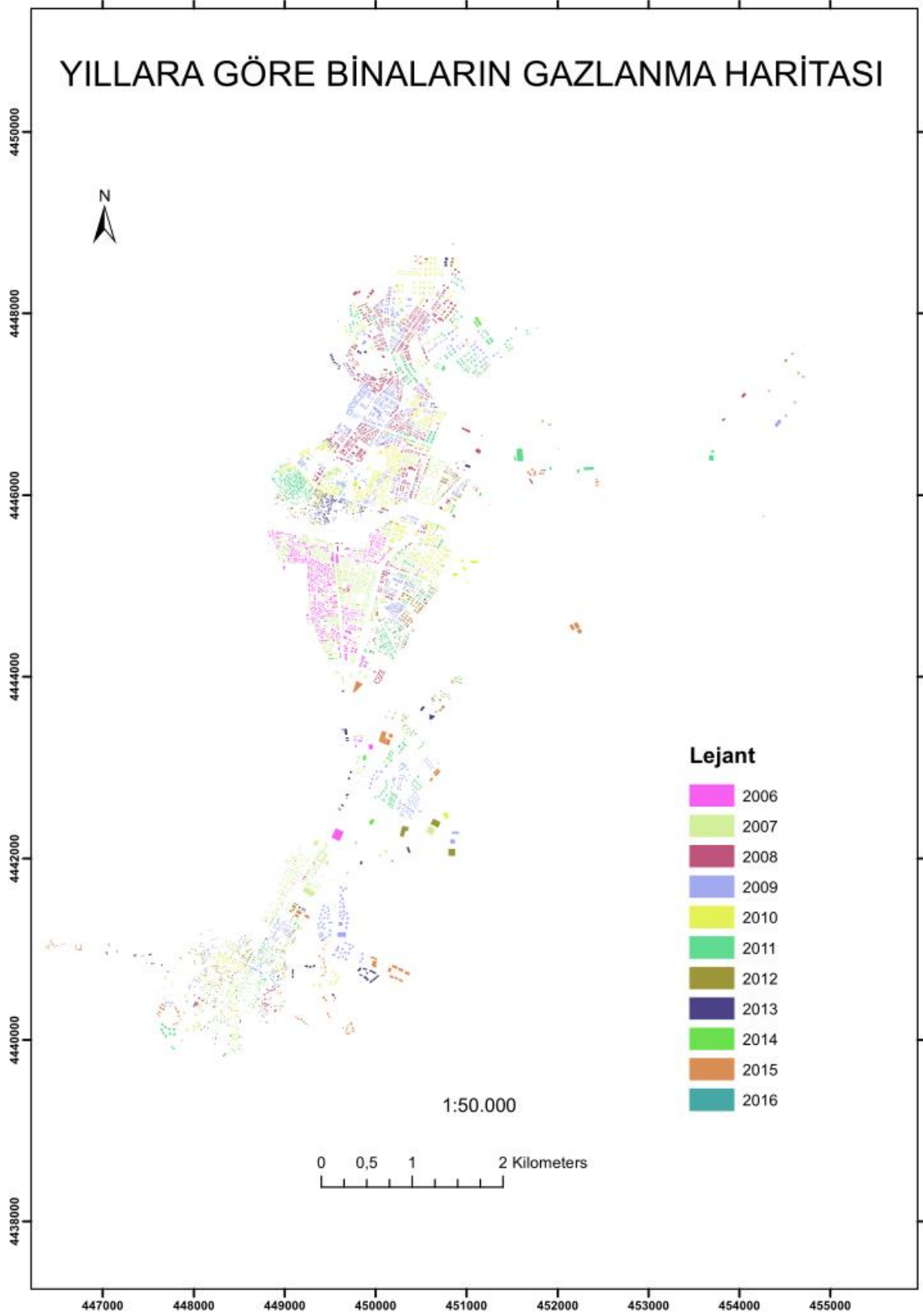




Şekil 4.40. İmalat yıllarına göre Çanakkale şehri polietilen doğal gaz hatları



Şekil 4.41. İmalat yıllarına göre Çanakkale şehri doğal gaz servis hatları



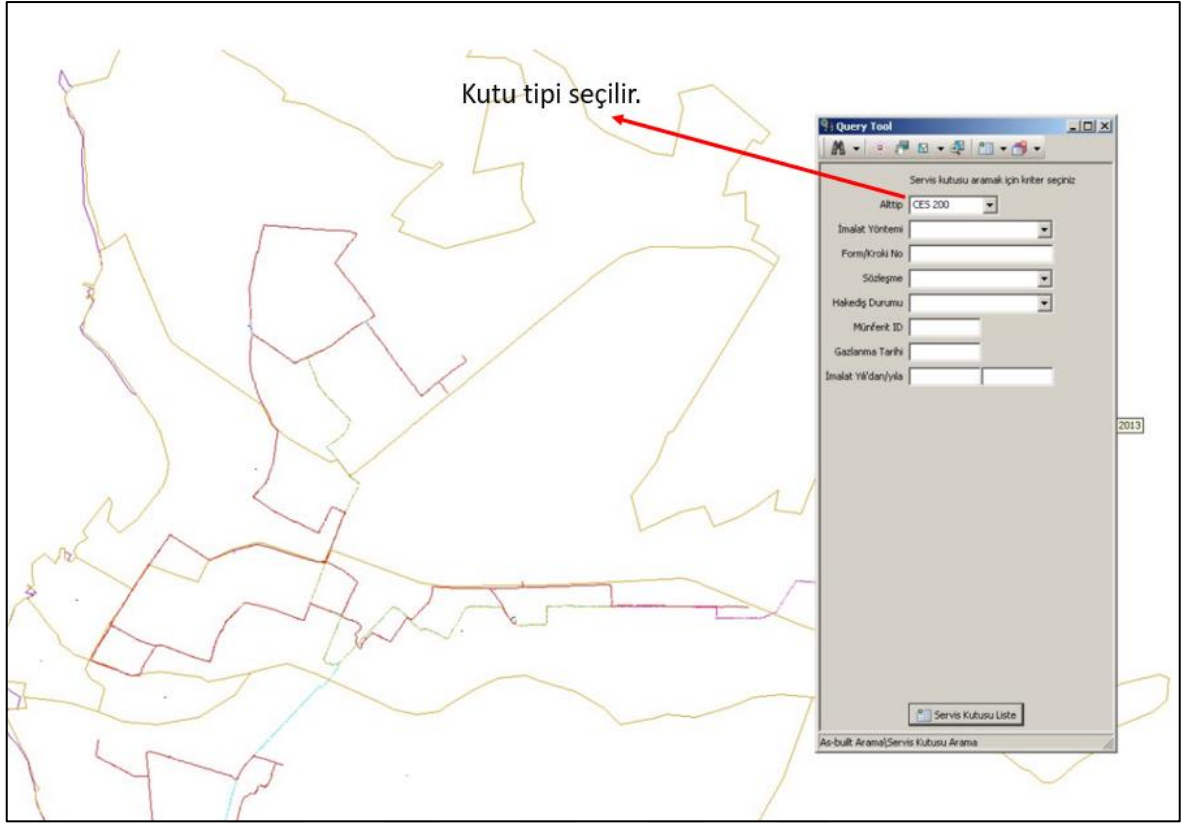
Şekil 4.42. Çanakkale şehri yıllara göre bina gazlama haritası

4.3. Çanakkale Doğal Gaz Coğrafi Bilgi Sistemi Servis Kutusu Verileri İle Gerçekleştirilen Mekânsal Sorgulama İşlemleri

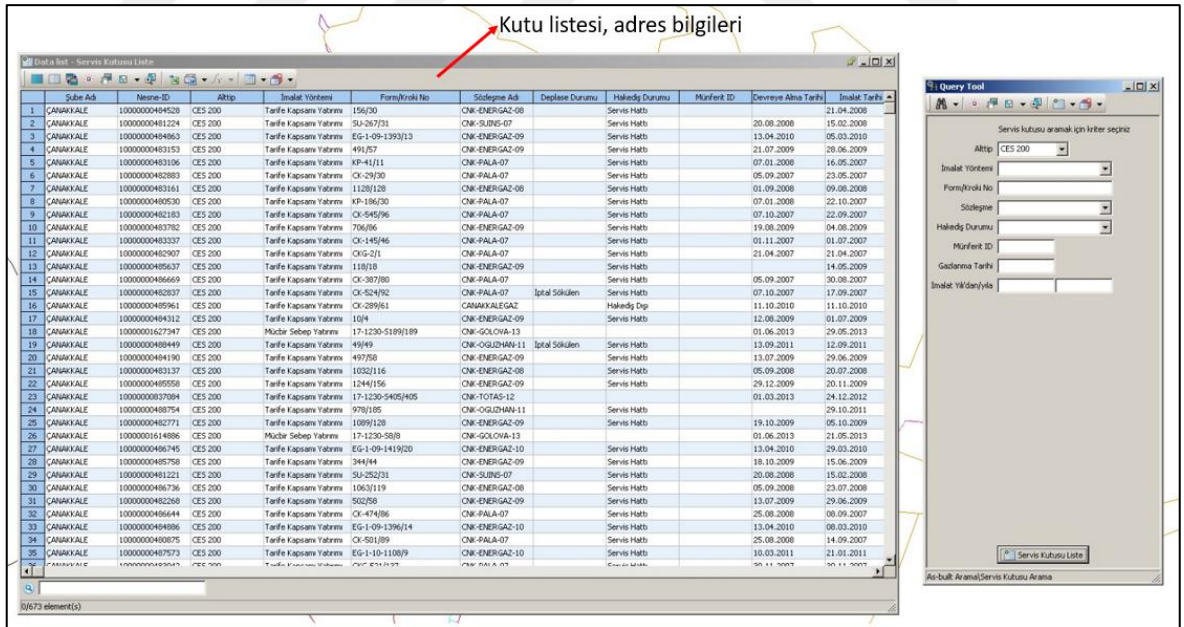
İşletmede yapılan başlıca işlerden birisi doğal gaz hatlarının ve hatlara ait elemanların düzenli olarak kontrol edilmesidir. Coğrafi bilgi sisteminde harita ve teknik bilgileri kayıtlı bulunan doğal gaz hatları ve elemanlarının dökümleri işletme – bakım bilgi sistemine aktarılarak bakım planları üretilmiştir. Planlara uygun olarak düzenli bir şekilde kontroller yapılmıştır. Bu bakımlardan bir tanesi ces200 kutu kontrolleridir. Ces200 servis kutusu kaldırım altına konulan servis kutularıdır. Bunlar yer altında olması sebebiyle ayrı bir tehlike arz etmektedirler ve ayrı bir kontrol yöntemleri mevcuttur. Coğrafi bilgi sisteminden önünde ces200 servis kutusu olan binaların adres bilgileri öznitelik tablosu oluşturulmuştur (Şekil 4.43 – 4.44). Ayrıca ces200 servis kutuları ile ilgili tematik haritalarda üretilmiştir (Şekil 4.45). Önünde ces200 servis kutusu bulunan binalar diğerlerinden farklı renklendirmiş ve çıktıya uygun hale getirilmiştir. İşletme ekibine teslim edilen adresler sahada tek tek kontrol edilmiştir (Şekil 4.42).



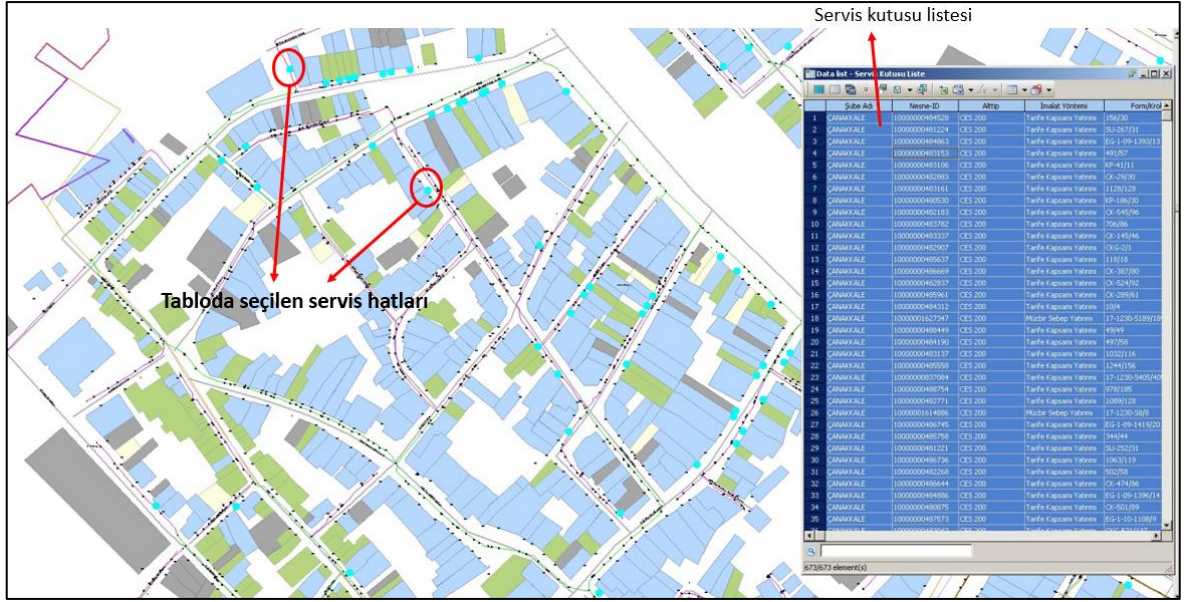
Şekil 4.43. Gömülü tip CES200 servis kutusu



Şekil 4.44. CES200 servis kutusu, sorgu ekranı

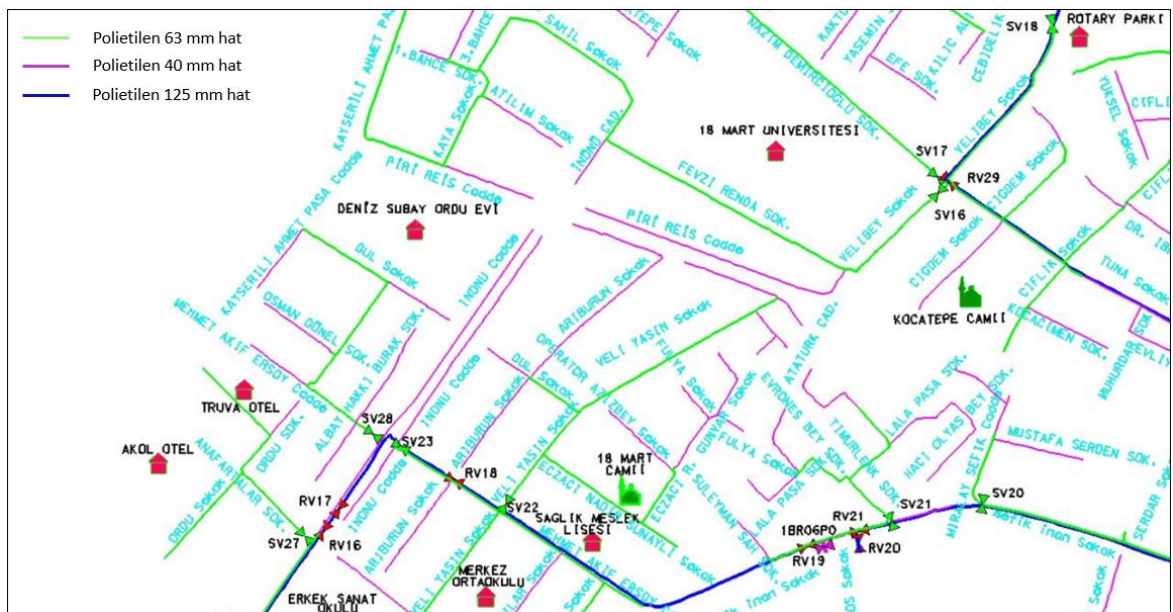


Şekil 4.45. CES200 servis kutusu, sorgu sonucu



Şekil 4.46. CES200 servis kutusu, sorgu sonucu ekran seçimi

Günlük kontrol edilmesi gereken işlerden bir tanesi de istasyonların, hatların ve vanaların göz ile kontrolüdür. Bu kontrol dal şebeke olarak nitelendirilen küçük ölçekli harita (Şekil 4.46) üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bu harita üzerinde şehir içi basınç düşürme istasyonları, doğal gaz hatları, hat vanaları ve cadde sokak isimleri aktarılmıştır. Bu harita ile işletme ekibi araç ile şehir içinde dolaşarak göz ile fiziki durum kontrolü yapması sağlanmış ve vanaların üzerinin kapalı olup olmadığı bilgisi sisteme girilerek verinin entegrasyonu sağlanmıştır.



Şekil 4.47. Çanakkale şehri polietilen hat dal şebeke haritası

4.3. Çanakkale Doğal Gaz Coğrafi Bilgi Sistemi Hat Verileri İle Gerçekleştirilen Mekânsal Sorgulama İşlemleri

Doğal gaz hatları ile ilgili yapılacak diğer bir kontrol yöntemi de kaçak kontrolüdür. Doğal gaz hatlarındaki kaçakları tespit etmek amacıyla cadde ve sokakların kaçak tespit aracı ile gezilmesi gerekmektedir. Bu işlem rutin olarak yılda iki kere yapılmaktadır. Doğal gaz aracının önüne takılan özel bir alet ile hissedemeyeceğimiz seviyedeki hat kaçaklarını tespit etmek mümkündür. Doğal gaz hatlarının bulunduğu harita (Şekil 4.47), araç içerisindeki bilgisayara yüklenerek tespit edilen en uygun güzergâh ile şehir içi ve şehir dışı saha gezileri gerçekleştirilmiştir.

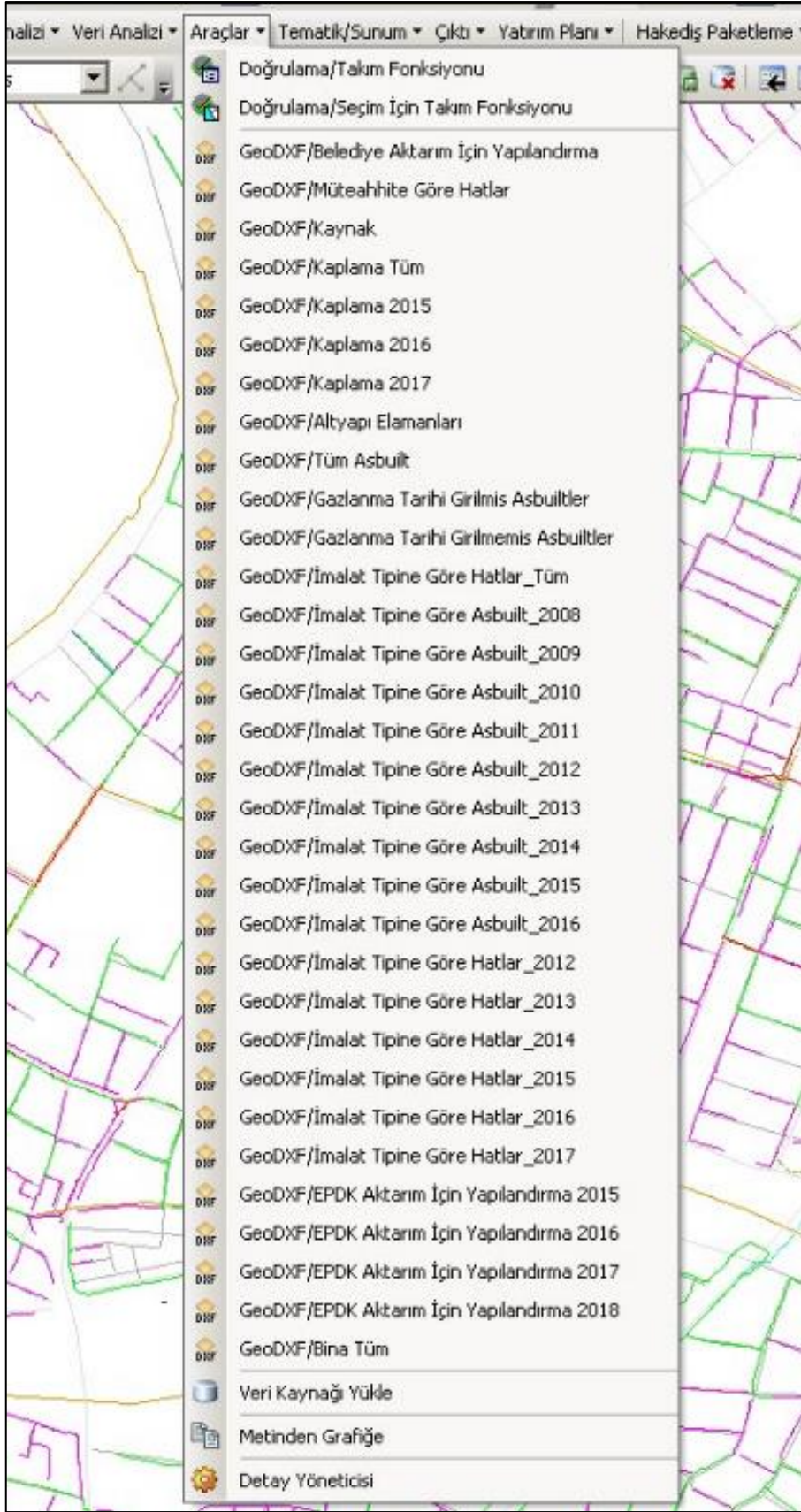


Şekil 4.48. Çanakkale şehri web uygulaması polietilen hat haritası

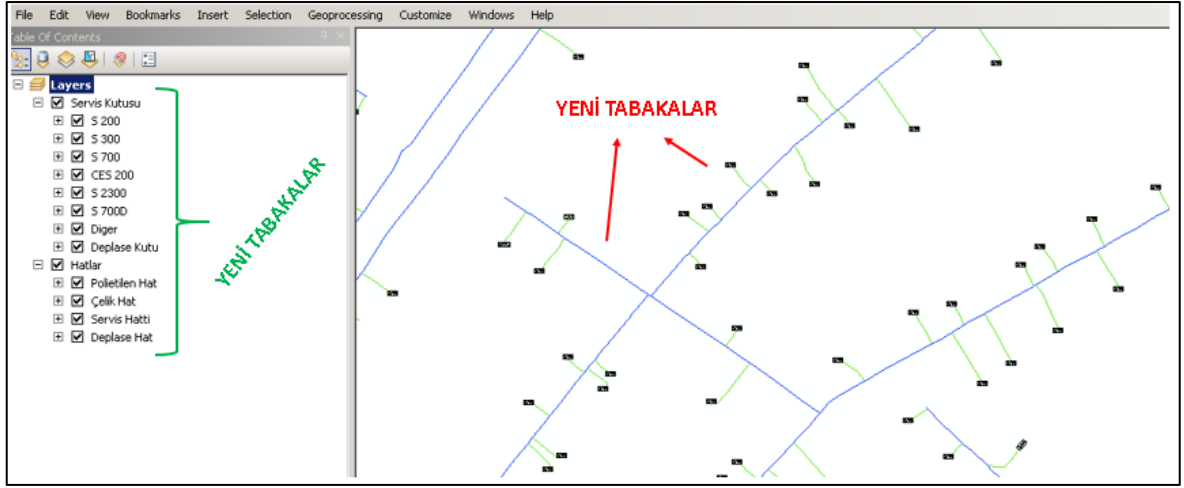
Doğal gaz altyapısını sokak bazlı gösteren haritalar (Şekil 4.48. ve Şekil 4.49.) periyodik olarak her yıl diğer altyapı kuruluşlarına gönderilmiştir. Bu şekilde diğer altyapı kuruluşları çalışma yapacakları sokakta doğal gaz olup olmadığını bilebilir ve doğal gaz firmasına haber verebilirler. Belediyeler doğal gaz firmasından gelen haritaları imar planlarına işlemektedir. Böylelikle yapılan imar planları değişikliklerinde doğal gaz hatları ve bunlara bağlı yer üstü enstrümanları dikkate alınmış olmaktadır. Diğer altyapı kuruluşları da üretecekleri projelerinde doğal gaz hatlarını dikkate alır. Belediye, su, kanalizasyon, elektrik veya telefon gibi diğer altyapı kuruluşları yapacakları kazılara başlamadan önce doğal gaz firmasına haber vermektedirler. Şekil 4.49.'da görülen

menüden haritaların gönderileceği kurum seçilerek istenilen yıla göre tematik harita üretilmiştir.



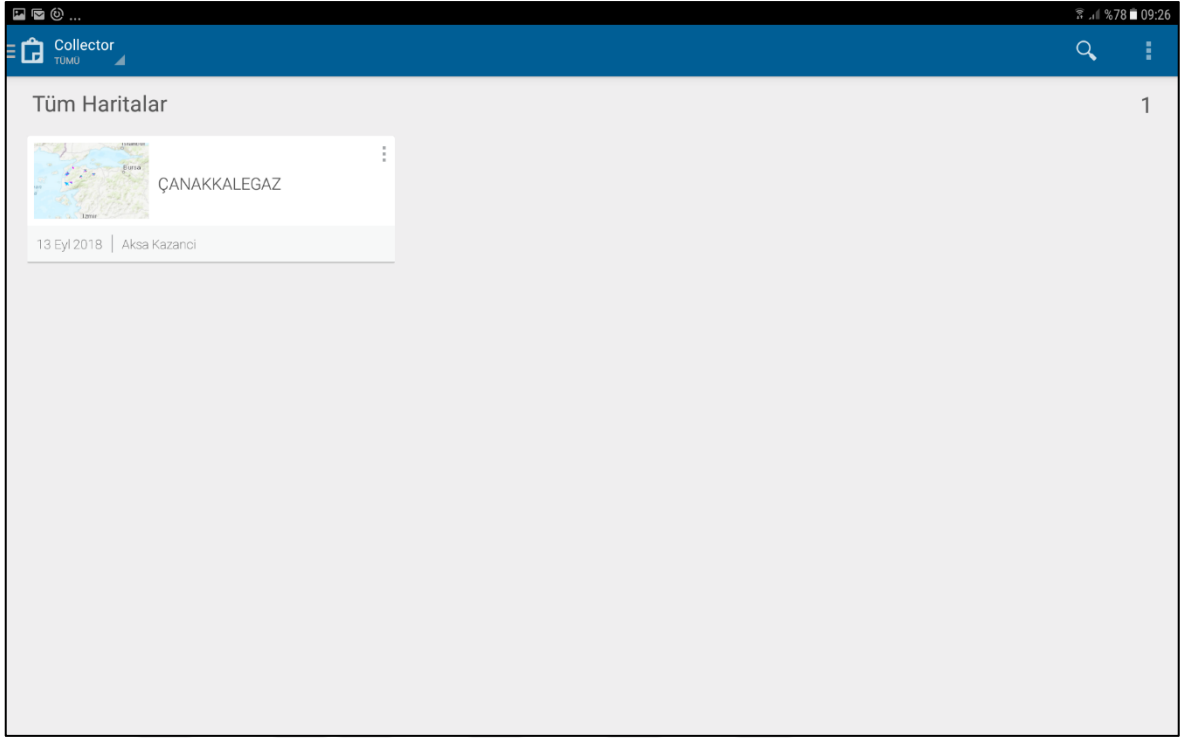


Şekil 4.49. Coğrafi bilgi sistemi harita üretim ekranı

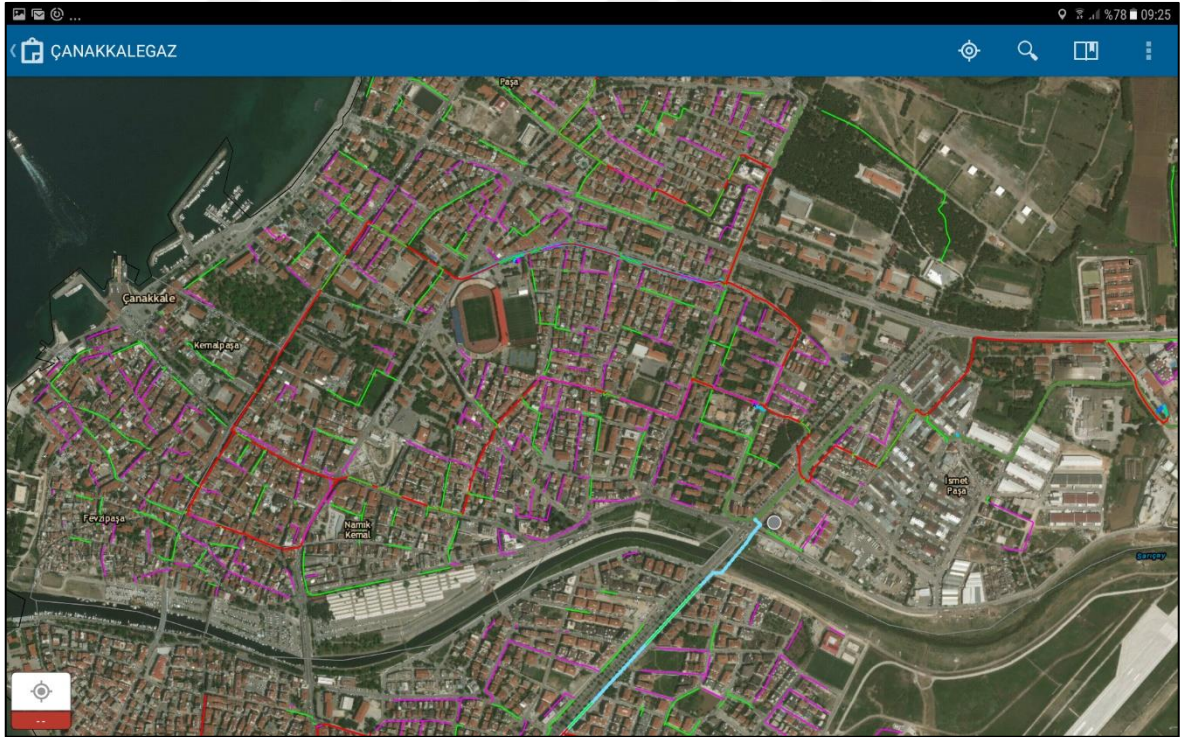


Şekil 4.50. Coğrafi bilgi sistemi üretilen yeni harita

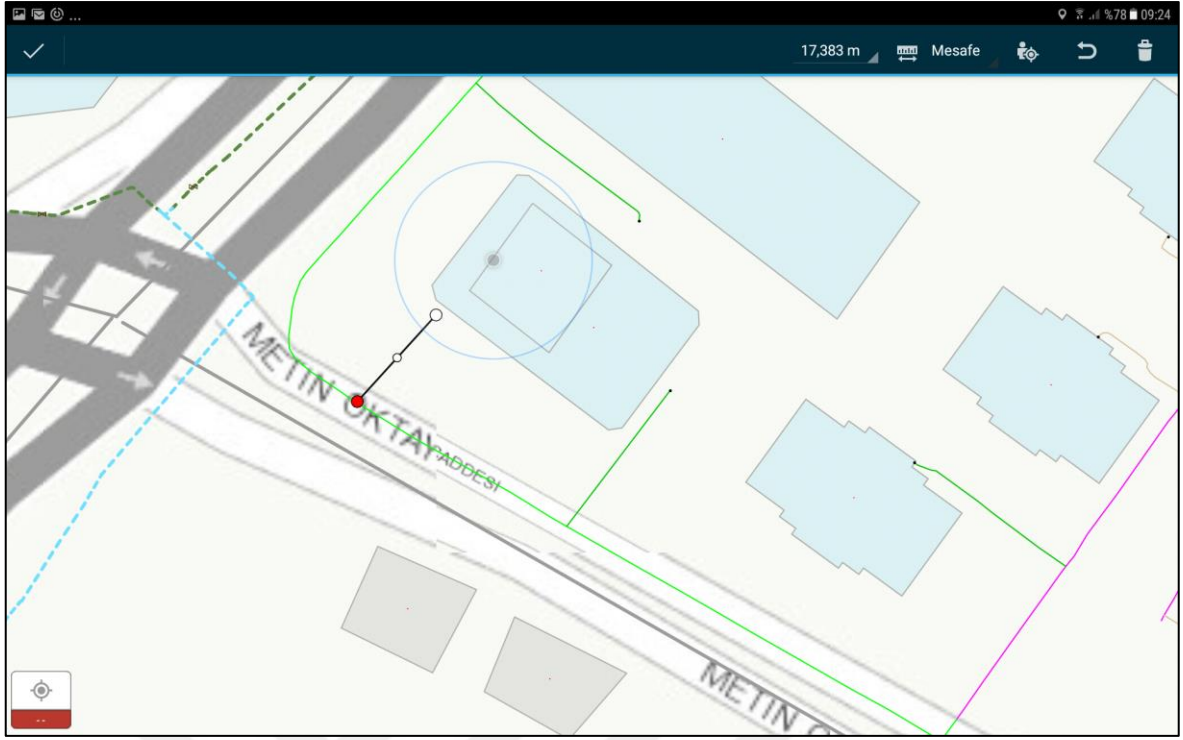
Diğer altyapı firmalarının yapacağı kazı çalışmalarına işletme personelleri eşlik etmektedir. Kazıya nezaret eden işletme personeline kazı yapılacak bölgeye ve şehrin geneline ait doğal gaz haritaları bulunmaktadır. Bu haritalar hem sayısal ortamda hem kağıt ortamda kullanılmaktadır. Ayrıca acil ekiplerinde bulunan el terminallerinde doğal gaz bilgi sisteminin web arayüzü olan MVYS kuruludur (Şekil 4.51). Terminaldeki program ile bilgi sistemindeki tüm haritalara ve sözel verilere ulaşabilmektedir. Kullanıcı ihtiyaç halinde uygulama üzerinden röper amaçlı metraj bilgisine ulaşabilmektedir. Doğal gaz altyapısının hassas bir şekilde ölçüm aletleri ile alımı gerçekleştirilmiştir. Bu sebeple aplikasyon yapıldığında hata payı çok az olmaktadır. Doğal gaz hatlarının x, y konumları ve z derinlik değerleri yapılan aplikasyonlar ile tespit edilmiştir. Haritalarda olası bir hat hasarı durumunda kapatılması gereken vanalar önceden tespit edilmektedir. Vana kapatılması durumunda gazsız kalacak bölge tespit edilmektedir. Bu bölgedeki gaz kullanan bina ve daireler tespit edilmiştir. Bu çok önemlidir ve kesinlikle bölgedeki tüm doğal gaz altyapısı ve sistemi hakkında bilgi sahibi olunması gerektirir. Aksi halde kullanıcının can ve mal güvenliği tehlikeye atılmış olur.



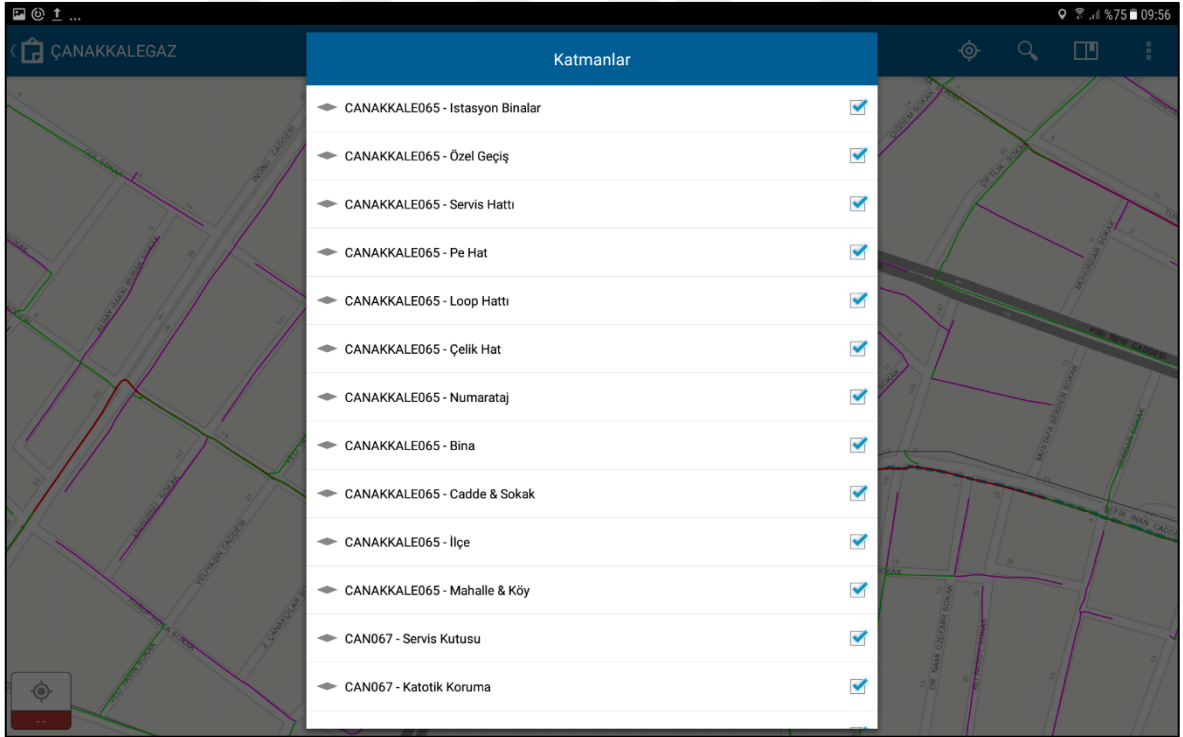
Şekil 4.51. Coğrafi bilgi sistemi mobil ekran arayüzü -1



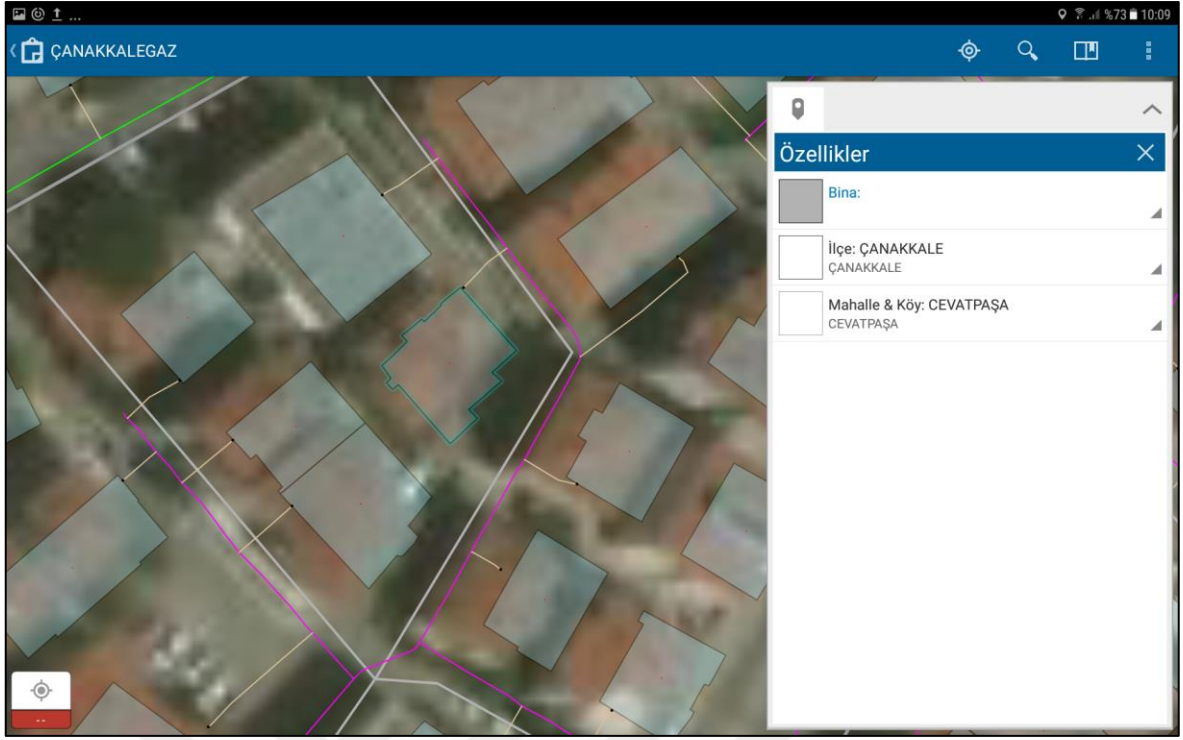
Şekil 4.52. Coğrafi bilgi sistemi mobil ekran arayüzü -2



Şekil 4.53. Coğrafi bilgi sistemi mobil ekran arayüzü -3



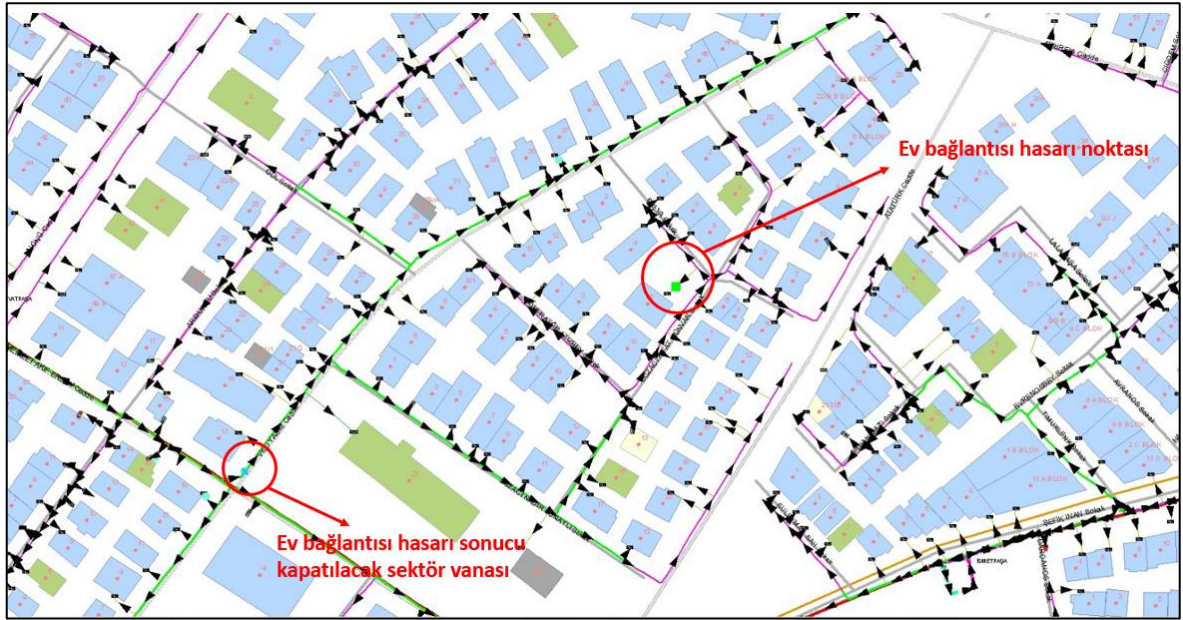
Şekil 4.54. Coğrafi bilgi sistemi mobil ekran arayüzü -4



Şekil 4.55. Coğrafi bilgi sistemi mobil ekran arayüzü -5

Bu çalışmada arıza durumları düşünülerek doğal gaz hattındaki olası bir hasar gelmesi durumuna ait mekânsal analizler gerçekleştirilmiştir. Çanakkale çarşı bölgesini besleyen hatlarda bir hasar olduğunda bölgeyi kontrol eden vanalardan hangilerini kapatılması gerektiğini veri tabanı ve mekânsal analiz yöntemlerini kullanarak belirlenmiştir. Sistem ağ analizi yaparak doğal gazın akış yönünün tersine doğru hareket ederek hat kesme vanasını bulmuş ve bunu ekranda bize işaretlemiştir. Şekil 4.56. de görünen bölgede oluşan hat hasarı sonucunda ilgili sektör vanası işaretlenmiştir. Bu vananın kapatılması sonucunda doğal gaz hasarının olduğu bölge gazsız kalmıştır. Doğal gaz bilgi sisteminden gazsız kalan bu bölgenin doğal gaz hat ve malzeme bilgileri tespit edilmiştir. Gazsız kalan bölge fence ile kapatılarak alan içerisinde kullanılan doğal gaz hatlarının çap ve metraj bilgileri ile kullanılan malzeme verileri gibi ihtiyaç duyulan veriler listelenmiştir. Bu işlemi fence ile yapmak istemezsek, doğal gaz hat ve malzeme veri tablolarında sektör numarası kolonuna girilen sektör numarası bilgisi kullanılarak da listelenebilmektedir. Ayrıca bölgede gazsız kalan bölgedeki bina ve daire bilgileri listelenmiştir. Bu dairelerden gaz kullananlara kadar ayırım yapılabilmektedir. Bu ayırım oldukça önemlidir. Doğal gaz bakım ekipleri tarafından doğal gaz hat hasarı giderildikten sonra bölgeye tekrar gaz verme işlemi sırasında özellikle gaz kullanan abone listesi ayrı bir önem arz etmektedir. Gaz verme işlemi için önünde servis kutusu bulunan binalar tek tek

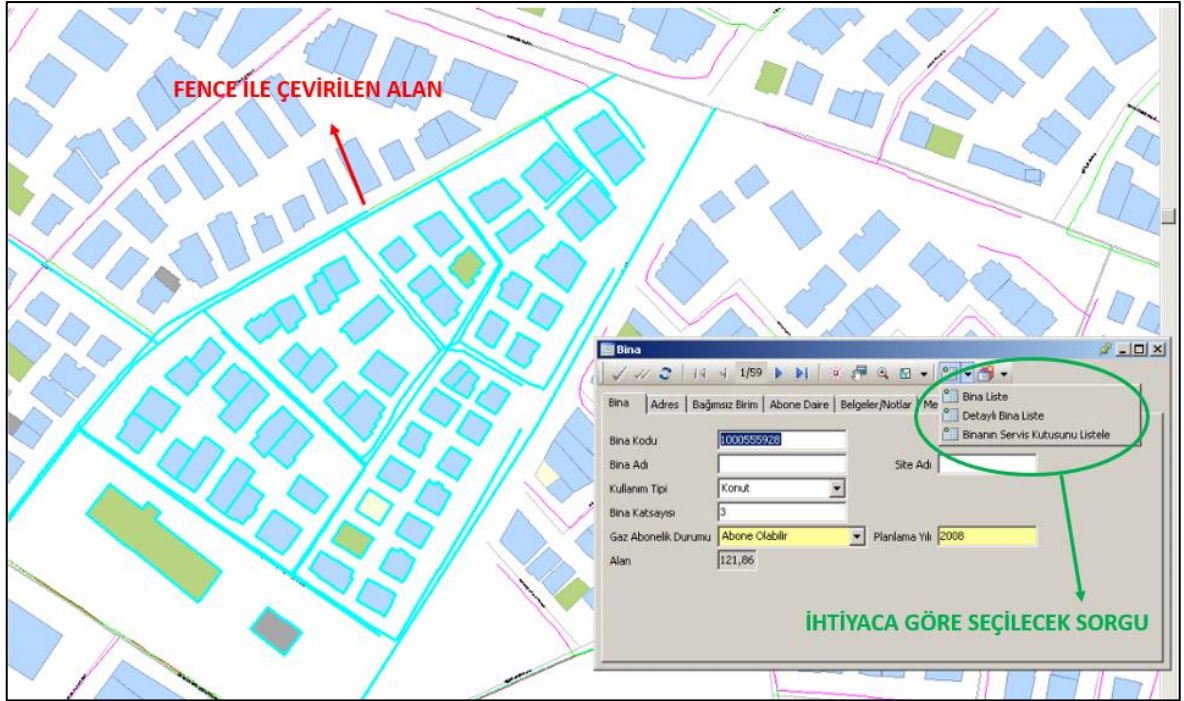
gezilip gaz yokluğu sebebiyle devre dışı kalan servis kutusu içerisindeki regülatörleri kurulmaktadır. Bu işlemten sonra her binanın içerisindeki gaz kullanan dairelerin kapıları çalınıp doğal gaz cihazlarını kontrol etmeleri istenir. Eğer kullanıcı evde yok ise daire önündeki iç tesisat giriş vanası kapalı konuma getirilir. Bu şekilde içeride açık olan bir cihaz var ise oluşabilecek gaz kaçağının önüne geçilmiş olunur.



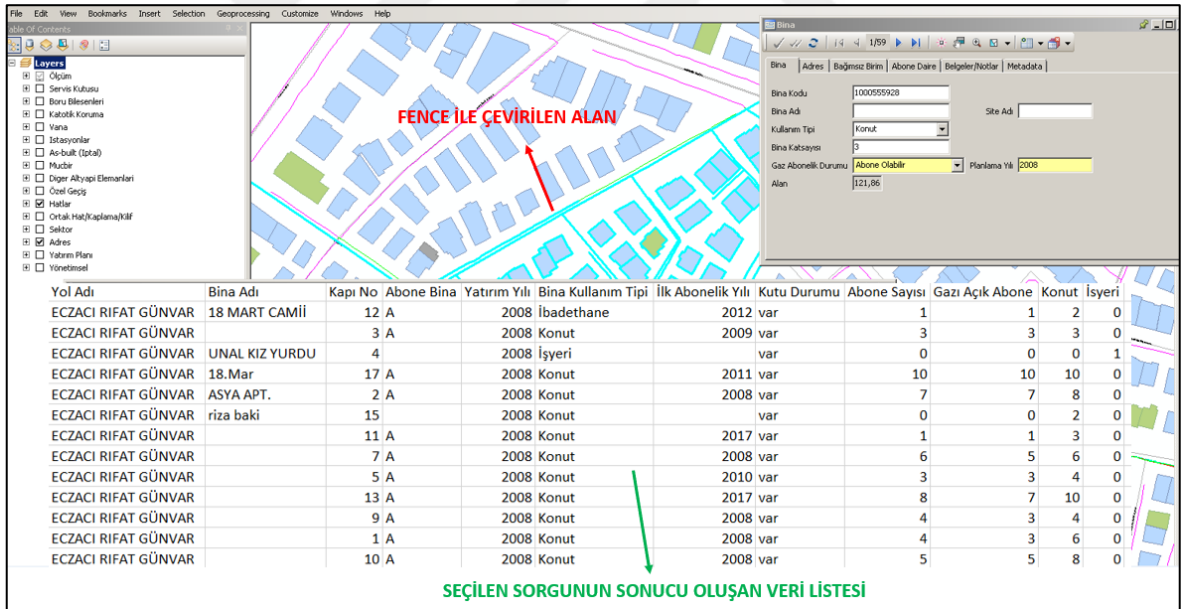
Şekil 4.56. Oluşan ev bağlantı hattı hasarı sonrası kapatılması gereken sektör vanası



Şekil 4.57. Coğrafi bilgi sistemi, gaz kullanan abone veri listesi oluşturma - 1



Şekil 4.58. Coğrafi bilgi sistemi, gaz kullanan abone veri listesi oluşturma – 2



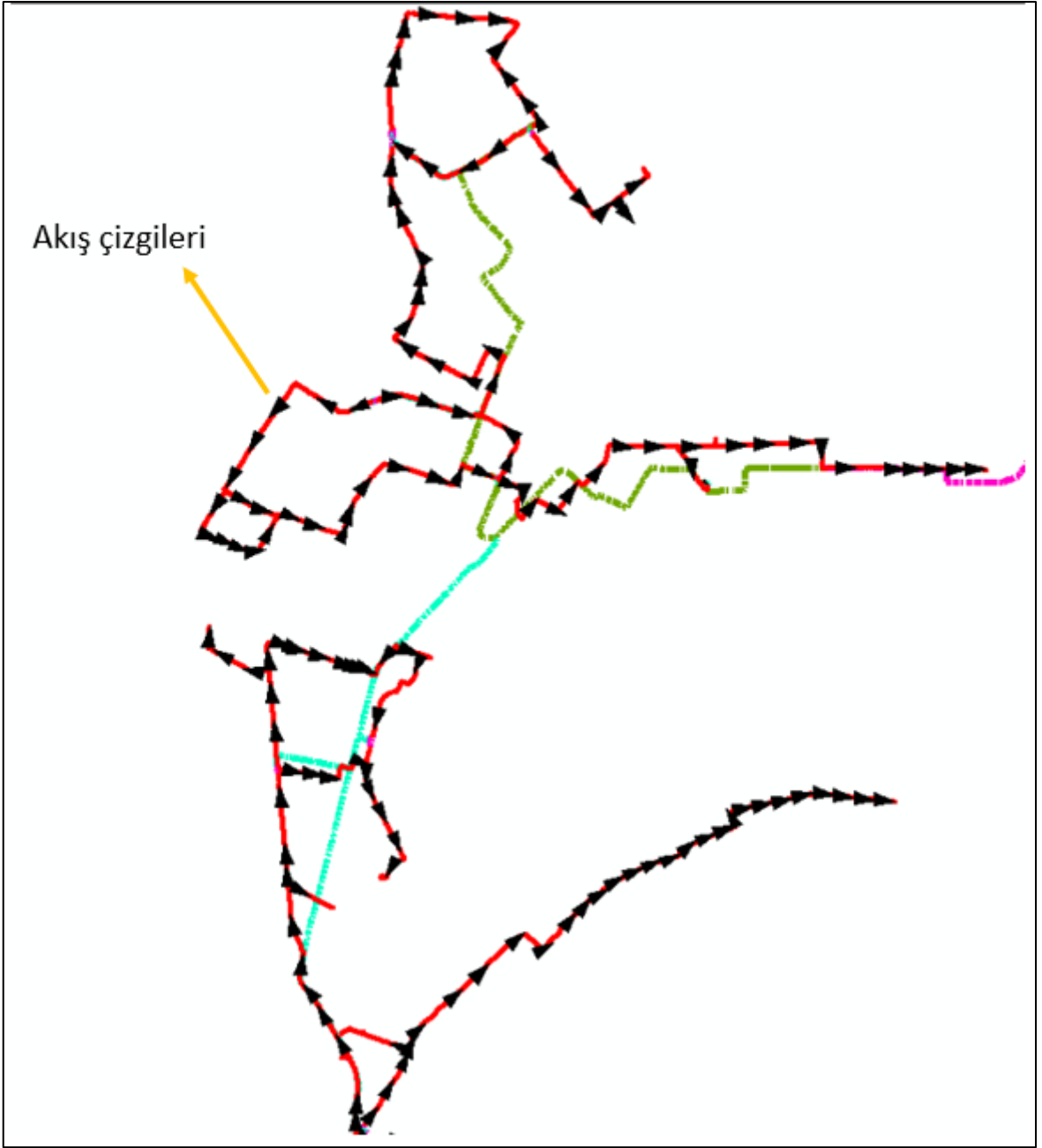
Şekil 4.59. Coğrafi bilgi sistemi, gaz kullanan abone veri listesi oluşturma – 3

Coğrafi bilgi sistemindeki şebeke analizi sayesinde hatlardaki gazın akış yönü tespit edilebilmiştir. Bu şekilde gazın şebeke içerisinde dolaşım yönü tespit edilebilmektedir. Bu durum yukarıda da bahsi geçtiği gibi hat hasarlarında önem kazanmaktadır. Hat hasarlarında gazsız kalacak bölgenin tespiti ya da gazı kesecek olan vananın tayini için kullanılmıştır. Bu konuda çeşitli mekânsal analizler yapılabilmektedir.

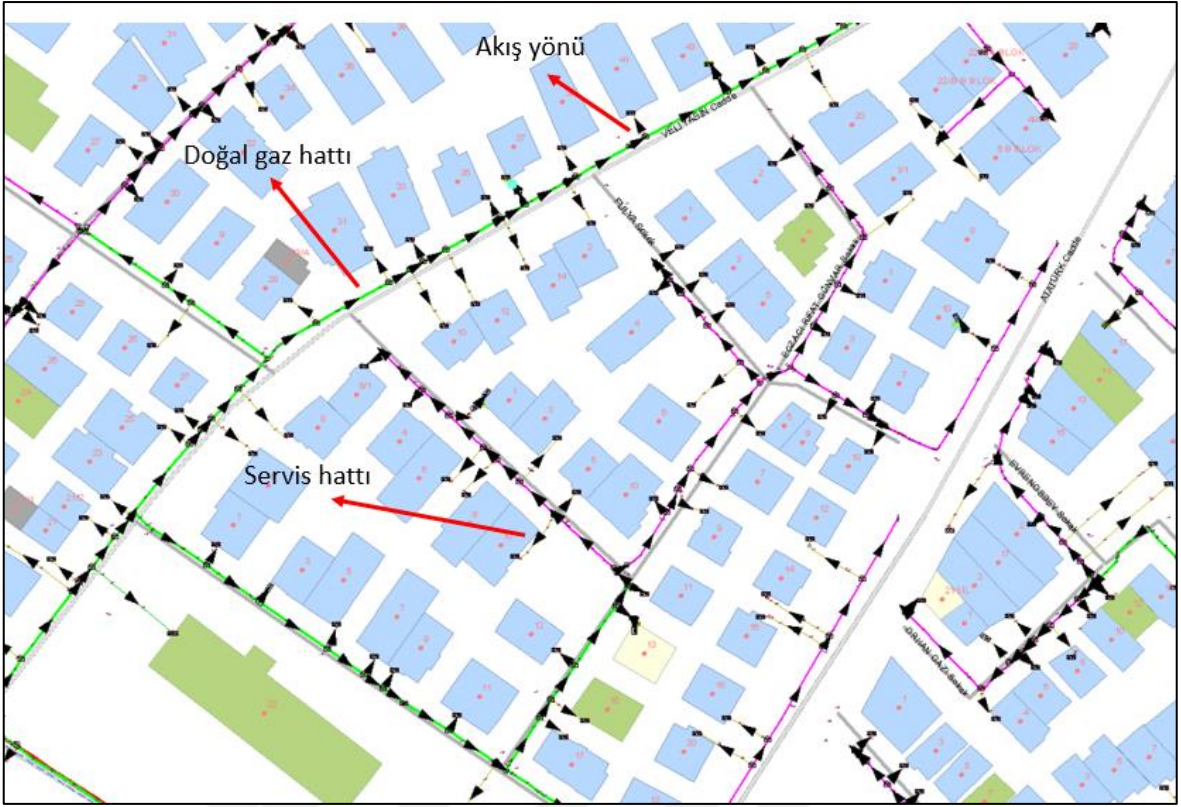
Bu menü altında bulunan analizler Şekil 4.60. de görünmektedir. Şekil 4.61.'de çelik hatların ve polietilen 125 mm ring hattının akış yönü, Şekil 4.62. ve Şekil 4.63.'da yakınlştırılmış bir şekilde polietilen 63 mm ve 40 mm ile servis hatlarına kadar indirgenmiş akış yönü mevcuttur. Tasarlanan analizimizde Şekil 4.64.'de görüldüğü üzere hasar olduğu varsayılan hasar noktasından sonra gazsız kalacak hatlar ve servis kutuları tespit edilmiştir. Şekil 4.65.'de bölgeye ait sektör vanası görünmektedir. Şekil 4.66.'da hasar sonucunda sistem tarafından analiz sonucunda bulunan bölgedeki gazı kesmek için kapatılması gerekli vana görünmektedir. Analiz sonucunda kapatılması gerekli sektör vanası ve gazsız kalan servis kutuları Şekil 4.67.'da görünmektedir.



Şekil 4.60. Coğrafi bilgi sistemi doğal gaz şebeke analiz ekranı



Şekil 4.61. Coğrafi bilgi sistemi doğal gaz şebeke analiz ekranı, ring hattı doğal gaz akış yönü, küçük ölçek

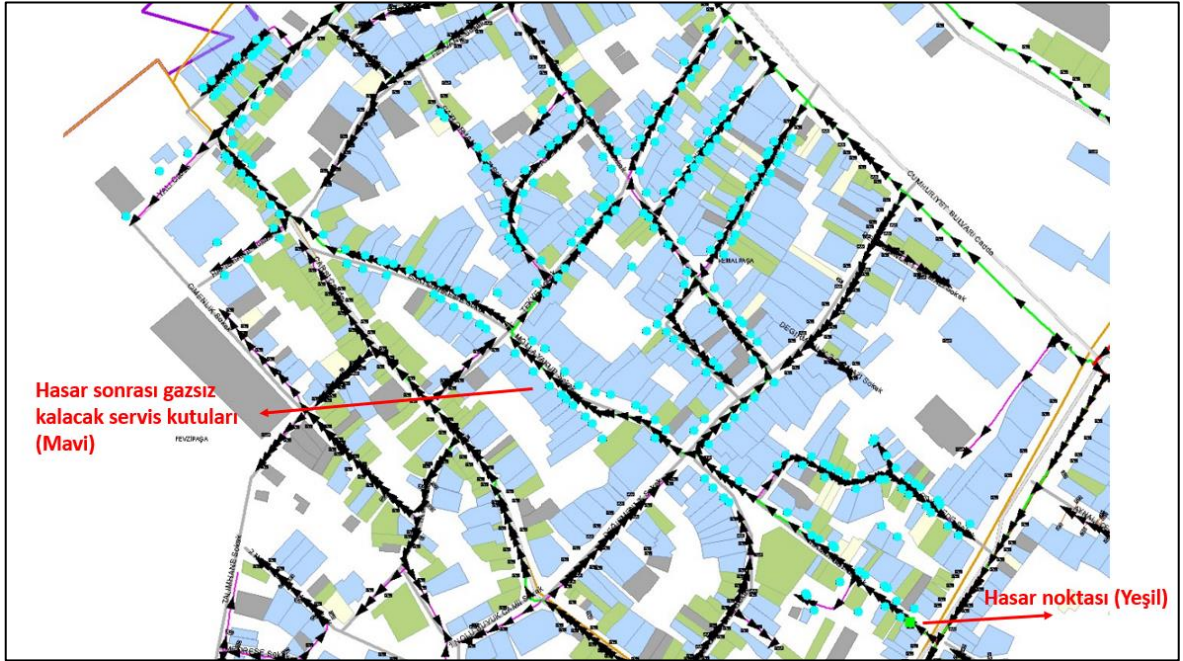


Şekil 4.62. Coğrafi bilgi sistemi doğal gaz şebeke analiz ekranı, ring hattı doğal gaz akış yönü akış detayı, büyük ölçek

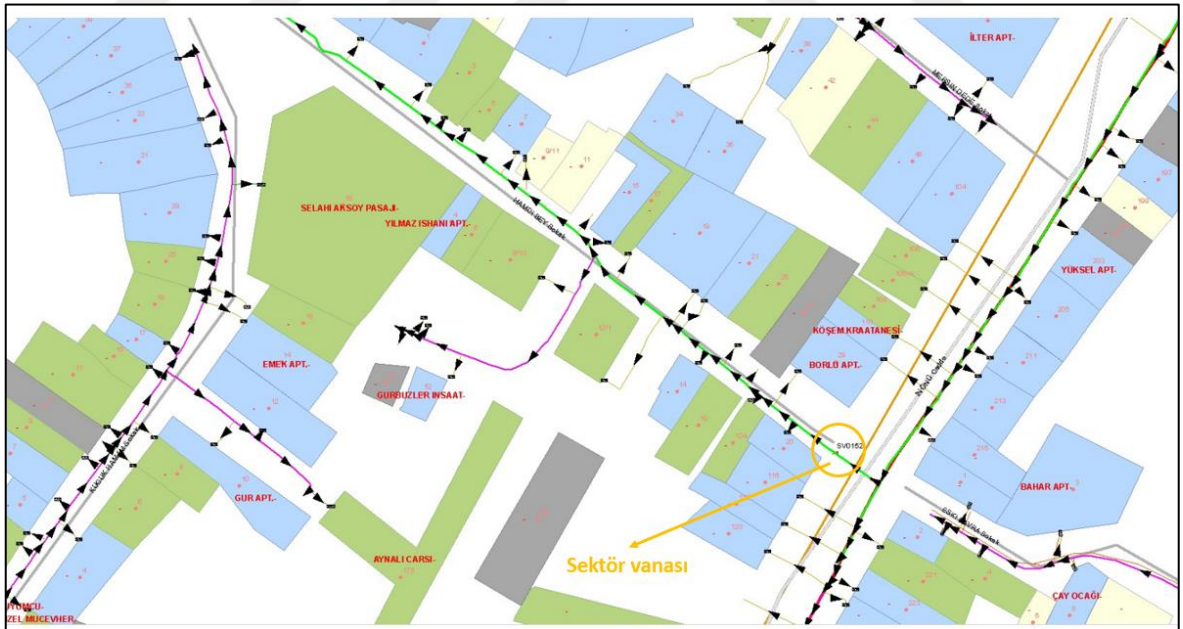


Şekil 4.63. Coğrafi bilgi sistemi doğal gaz şebeke analiz ekranı, ring hattı doğal gaz akış

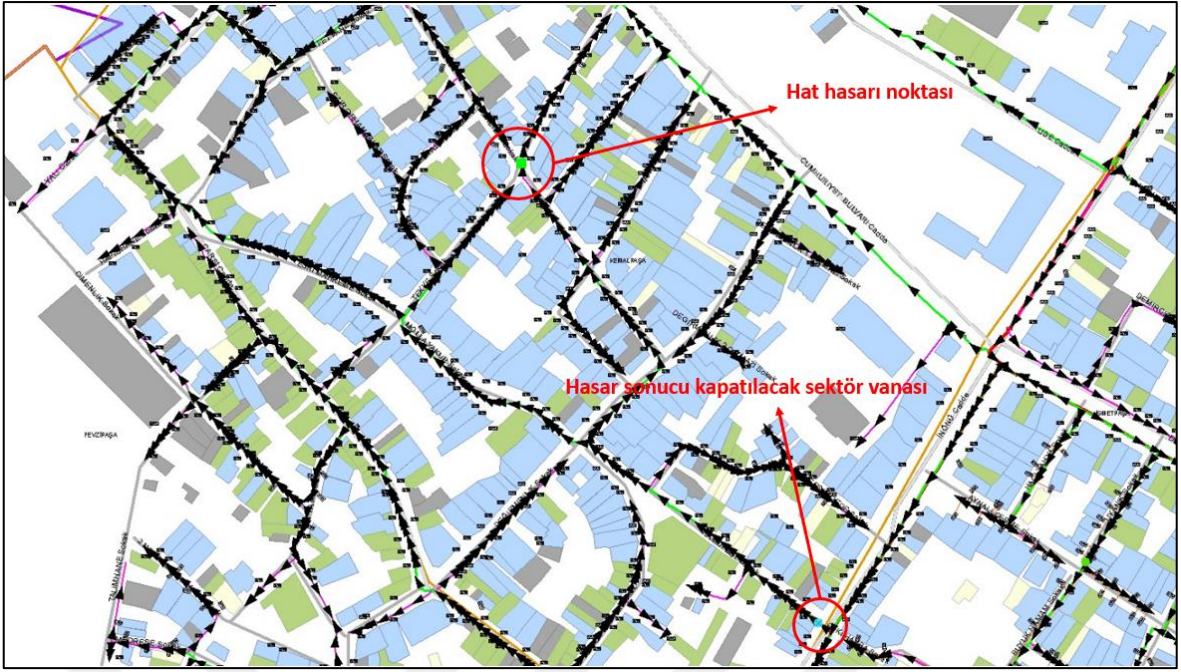
yönü akış detayı, çarşı bölgesi akış yönü detayı



Şekil 4.64. Coğrafi bilgi sistemi doğal gaz şebeke analiz ekranı, ring hattı doğal gaz akış yönü akış detayı, çarşı bölgesi oluşan hat hasarı sonrası gazsız kalacak servis kutuları



Şekil 4.65. Çarşı bölgesi doğal gaz hatları sektör vanası



Şekil 4.66. Çarşı bölgesi, oluşan hat hasarı sonrası kapatılması gereken sektör vanası

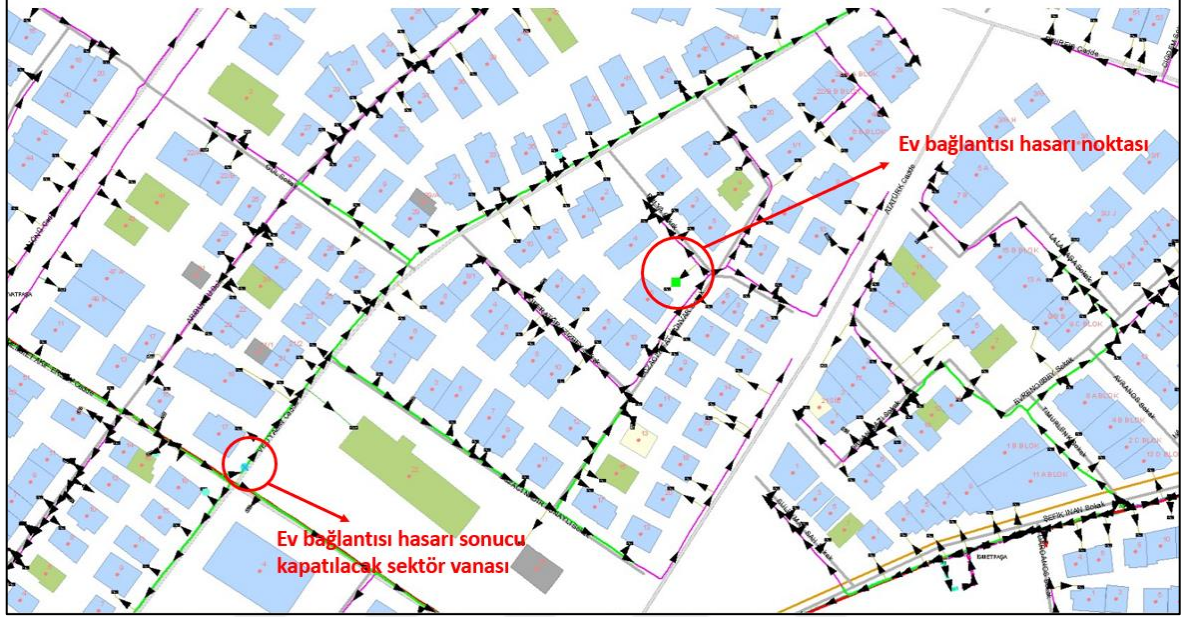


Şekil 4.67. Çarşı bölgesi, kapatılan doğal gaz hattı sektör vanası sonrası gazsız kalan servis kutuları

4.3. Çanakkale Doğal Gaz Coğrafi Bilgi Sistemi Hasar Tespitine Yönelik Mekânsal Analiz İşlemleri

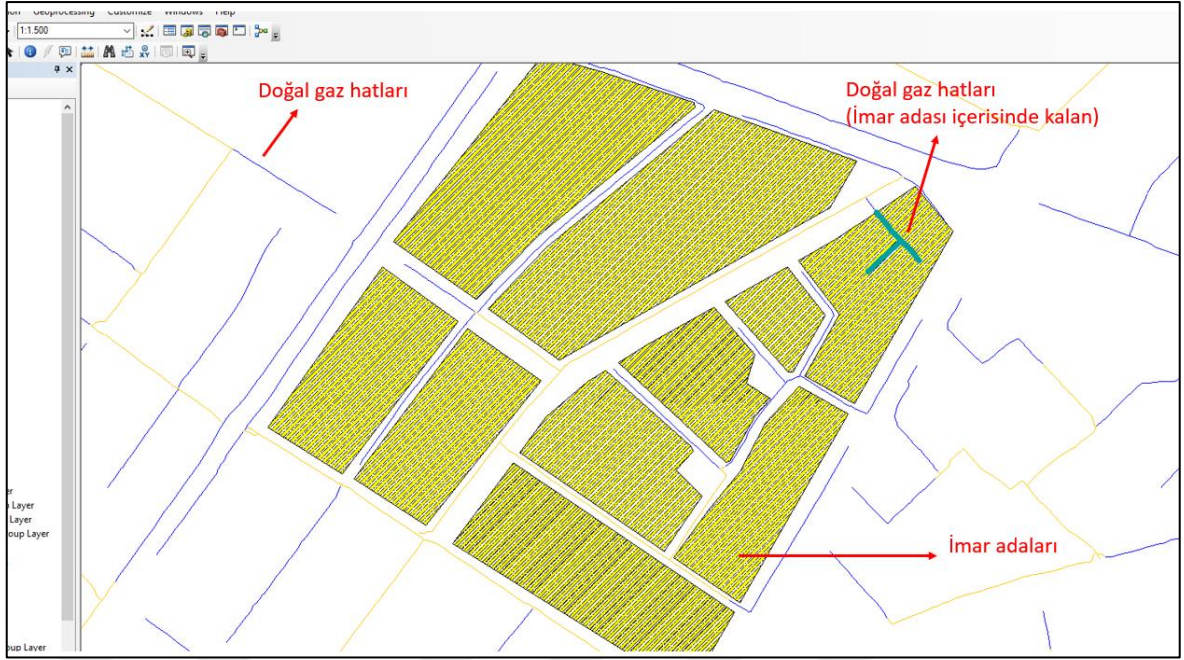
Servis hatları bahçe içerisinde olması sebebiyle mal sahiplerinin parsel içerisinde yaptıkları kazılar sonucunda en çok hasar gören hatlardır. Şekil 4.68’de en çok karşılaşılan

bu hasar tipi ele alınmıştır. Servis hattında oluşabilecek bir hasar sonucunda kapatılması gerekli sektör vanası bulunmuş ve sistem tarafından harita üzerinde uygun uyarı işareti ile ekranda gösterimi sağlanmıştır.



Şekil 4.68. Oluşan ev bağlantı hattı hasarı sonrası kapatılması gereken sektör vanası

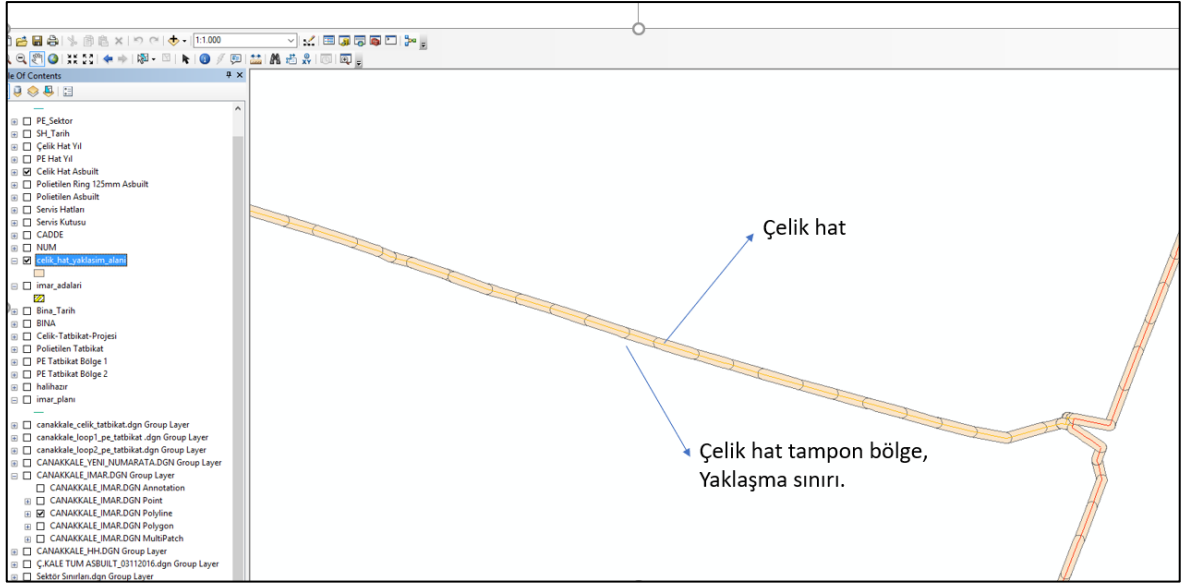
Doğal gaz şebekesi tüm altyapılar gibi imar uygulaması işlemleri tamamlanmış imar yollarından gitmektedir. Böylelikle hiçbir özel mülkiyete girilmez ve kamulaştırma, irtifak hakkı gibi işlemlerle uğraşılmaz. Kamulaştırma gibi işlemler ayrı birer uygulamadır. Çoğunlukla taraflar arasında anlaşmazlık çıktığı için mahkemeye gidilir. Bunun sonucunda da işe başlama süresi uzatmaktadır. Özel mülkiyet sahibinin izin vermemesi durumunda imalatı yapılan hatların deplase edilmesi veya tamamen sökülmesi gerekir. Bu da büyük bir maliyet ve zaman kaybıdır. Bunun önüne geçmek amacıyla imar planları belediyelerden temin edilir. Kadastro parsellerinin imar planlarına uygun uygulama görülüp görülmediği araştırılmıştır. Zemindeki yollar imar planlarına uygun açılmış olduğu ve imar uygulamalarının yapılmış olduğu tespit edilmiştir. İmar planlarındaki imar yolları ihtiyaç duyulması halinde zemine aplikasyonu yapılır. Doğal gaz hatları tespitleri yapılan ve doğruluğundan emin olunan bu yollardan geçmelidir. Mekânsal analiz ile imar adalarının içerisinde kalan doğal gaz hatlarının olup olmadığının tespitine yönelik yapılan bir çalışma yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda imar adası içerisinde kalan doğal gaz hatları Şekil 4.69.'de tespit edilmiştir.



Şekil 4.69. İmar adası içerisinde kalan doğal gaz hattı sorgu ekranı

4.3. Çanakkale Doğal Gaz Coğrafi Bilgi Sistemi Hat Verileri İle Gerçekleştirilen Önlem Amaçlı Tampon (Buffer) Analizleri

Altyapı sadece doğal gazdan oluşmamaktadır. Halkın ihtiyacını karşılayan elektrik, su, kanalizasyon, data hatları gibi birçok altyapılar mevcuttur. Şehrin altını bu altyapılar örümcek ağı gibi sarmaktadır. Aynı binaya ulaşmaya çalışan birden çok altyapı mevcuttur. Bu altyapılarda aynı cadde ve sokakları kullanmak zorundadırlar. Bir sokakta birden fazla altyapı gitmektedir. Ancak bu altyapıların yapım şartnamelerinde birbirlerine yaklaşma mesafeleri vardır. Özellikle elektrik ve doğal gaz hatlarının birbirine mesafesi ayrı bir önem arz etmektedir. Elektrik idaresinin yapacağı çalışmaların doğal gaz hatlarına yakın olması veya tam tersi durum yani doğal gaz idaresinin yapacağı çalışmaların elektrik hatlarına yakın olması tehlike oluşturur. Yüksek basınca sahip çelik hatlara ve yüksek gerilime sahip elektrik hatlarına özellikle dikkat edilmelidir. Bu nedenle elektrik hatlarının doğal gaz hatlarından en az 2 metre uzaklıkta olması gerekmektedir. Tehlike arz eden bölgelerin tespiti için tampon (buffer) analizleri yapılmıştır. Şekil 4.63'deki örneğimizde yüksek basınçlı doğal gaz hattının yaklaşma sınırı tespit edilmiştir. Tehlike arz eden bölge belirlenmiştir. Bu alan içerisinde bir elektrik hattı olmamasına dikkat edilmelidir. Doğal Gaz Bilgi Sisteminde mevcut çelik hatlara sağına ve soluna 2 metrelik bir tampon bölge oluşturulmuş ve tampon analizleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.70.).



Şekil 4.70. Çelik hat güzergâhı yaklaşma sınırı haritası

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında genel doğal gaz bilgileri, doğal gaz dağıtım şirketinin genel işleyişi ve bu işleyiş esnasında harita ve coğrafi bilgi sistemlerinin yeri ele alınmıştır. Altyapıların bir şehir için ne kadar önemli olduğu kaçınılmaz bir gerçektir. Yaşam kalitesinin bir göstergesidir olan altyapılar aynı zamanda şehirlerin en tehlikeli olayları haline gelebilmektedir. Özellikle yer altına imalatı yapılan altyapıların haritalarının doğru bir şekilde alınması ve imalat ait detayların eksiksiz tutulması çok önemlidir. Acil bir durumda hasarlı bölgeye ulaşım ve zamanında müdahale etmenin veya düzenli bakımlarının yapılmasının önemi belirtilmiştir. Bu işlemler altyapı haritalarının coğrafi bilgi sistemlerine entegrasyonu ile mükemmel bir şekilde işlemektedir.

Tatbikat projeleri oluşturulurken imar planları doğru bir şekilde elde edilmelidir. İmar yükleri doğru ve güncel bir şekilde hesaplanmalıdır. Böylelikle bölgede ilerleyen yıllarda oluşacak doğal gaz ihtiyacı doğru kesin olarak tespit edilebilir. İlerleyen yıllarda oluşabilecek doğal gaz ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla ilave doğal gaz hatları, ilave istasyonların yapılması gerekebilir. Uygulama esnasında kazı işlemi tamamlanan ve boru hat geçirme aşamasına geçilen sahada harita ekibi beklenmelidir. Sahada harita ekibi tarafından x, y, z alımı yapılan ve krokisi tamamlanan doğal gaz hatlarının kapama işlemi yapılmalıdır. Bu şekilde doğal gaz hatlarının yerleri, konumları ve derinlikleri hassas bir şekilde bulunabilmektedir. Netcad dosyaları ve ölçüm ham dataları uygun bir şekilde arşivlenmelidir. Sahadan gelen verilerin sisteme doğru bir şekilde işlenmesi gereklidir. Bu sebeple sahadan imalatlar ile ilgili doğru bilgiler gelmelidir. Bu bilgilerin coğrafi bilgi sistemine doğru bir şekilde ve eksiksiz işlenmesi gerekmektedir. Çıktı haline getirilen haritalar daha anlamlı ve konuya yönelik olacaktır. Bu sayede bu verilere dayanarak oluşturacağımız raporların doğruluğu ve güvenilirliği de artar. Oluşabilecek acil durum, bakımını yaptığımız hatların bilgisi, aldığımız abonenin adresi ve okuduğumuz sayaca kadar birçok veri coğrafi bilgi sistemimizden geçtiği için verilerin güvenilirliği çok önemlidir. Şirketin geleceğine bile bu şekilde doğru bir yön verilmiş olacaktır.

Tatbikat projelerine göre oluşturulan yatırım planları şirket için oldukça önemlidir. Bu verilere göre şirket malzeme siparişi verecek, personel sayısını güncelleyecek ve gelir – gider durumlarını düzenleyecektir.

Belediye ve diğer altyapı kuruluşlarına sistemden ürettiğimiz doğal gaz altyapı haritaları teslim edilmektedir. Bu kuruluşlarda bizim verilerimize göre kendi planlarını

yapacaklardır. Özellikle belediyeler imar planı değişikliklerinde doğal gaz altyapı haritalarını mutlaka dikkate almalıdır. Dikkate alınmadan yapılan bir plan değişikliği ile şehri besleyen çelik ana doğal gaz hattı imar adası içerisinde kalabilir. Hatta izinsiz yapılan bir temel kazısında oldukça kötü sonuçlar ortaya çıkabilir. Verilerin önemi bir kez daha burada ortaya çıkmaktadır.

Altyapı yüklenicisi ile yapılan sözleşmeye istinaden her ay sonunda yüklenicinin hakkeşleri yapılmaktadır. Hakedişe altlık olan veri harita ekibinin yapmış olduğu saha ölçümleri ve bunların sisteme girilmesi ile elde edilmektedir. Sahada yapılan işin açıklanabilir bir şekilde ölçülmesi ve çizilmesi gereklidir. Coğrafi bilgi sisteminden elde edilen verilerle ve uygun modüller ile hakkeş zahmetsiz ve hatasız bir şekilde yapılmaktadır. Böylece işveren ve yüklenici arasında herhangi bir sorun olmadan şeffaf bir şekilde hakkeş yapılabilmektedir.

Abonenin coğrafi bilgi sistemi üzerindeki konumu önemlidir. Bu konuma göre sayaç okuma işlemleri ve acil durumda müdahale işlemleri yapılmaktadır. Hatalı bir konumda, adreste bulunan bir abonenin gazı kesilmek istendiğinde hatalı bir gaz kesme işlemi yapılabilir.

Saha ekiplerine sistemden üretilmiş tematik haritalar temin edilir. Tematik haritalar ile ekipler sahayı daha iyi ve rahat görebilirler. Hangi hatlar nerede hangi bölgeyi besliyor farkındalık yaratılabilir.

Bakım ekipleri aylık ve yıllık bakım programlarını yaparken sistemden destek almaktadırlar. Sistemden üretilen sayısal ve kağıt ortamdaki tematik haritalar ile planlarını daha rahat ve anlaşılır bir biçimde hazırlayabilirler.

Çok basit gibi görünen gömülü servis kutusu, ces200 servis kutusu kontrolleri yapılırken coğrafi bilgi sisteminden destek alınmaktadır. Üretilen tematik haritalar ve veri listeleri ile şehirdeki tüm ces200 servis kutuları görüntülenebilmektedir. Burada imalat esnasında ölçümün ve tespit edilen adres bilgisinin önemi büyüktür. Ölçümü yapılmayan veya adres bilgisi hatalı tespit edilen bir gömülü servis kutusu şehrin içinde bir bomba tehlikesi yaratmaktadır.

Kaçak kontrol ekibi yılda en az iki defa bölgeye gelip tüm hatlardaki kontrolünü yapar. Harita ölçümlerinin tam ve eksiksiz olması önemlidir. Aksi halde kontrolü yapılamayan sokak kalabilir. Bu da işletme için tehlike ve risk oluşturmaktadır.

Hat hasarlarında veya bakım, onarım çalışmaları yapılacağı sırada gaz kesintisi olmaktadır. Kesinti sırasında gazsız kalacak doğal gaz kullanıcıları tespit edilmelidir. Kendilerine önceden kesinti ve almaları gereken tedbirler hakkında bilgilendirilmelidirler.

Tespit edilemeyen ya da sistemde olmayan bir abone (adres bilgisi hatalı vb. gibi) büyük bir tehlike altındadır. İşletme içinde büyük bir risk oluşturur. Kısaca bir örnek verecek olursak; aboneye gaz kesintisi hakkında bilgi verilmedi ve bu abonenin kullandığı doğal gaz cihazlarının gazı kesilir. Bakım onarım işlemi veya hat hasarı tamiri bittiğinde doğal gaz tekrar sisteme işletme tarafından verilir. Doğal gaz cihazları yanmayan kesinti hakkında bilgisi olmayan kullanıcının cihazlarına tekrar doğal gaz geldiği zaman cihazı yanmadığı için doğal gaz da yanmaz ve ortama dolar. Ortama dolan bu doğal gaz da en ufak bir kıvılcım ile patlamaya hazır hale gelir.

Sisteme işlenen doğal gaz akışları önemlidir. Sistemde bu akış yönüne göre gazsız kalacak bölgeler tespit edilir. Herhangi bir hat hasarı sonucunda oluşabilecek durumu bize gösterir. Hasar simülasyonları ve alınacak önlemler üzerinde yoğun çalışmalar yapılmalıdır. Sistem tarafından oluşan hat hasarında acil ekip personeline kapatılması gereken vana otomatik olarak gösterilmeli ve yönlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

- Aka A., Shook G.E., 1980. An Optimum Transformation for Somatic Cell Concentration in Milk. *Journal of Dairy Science* 63: 487–490.
- Adıbelli Ç., 2010. Doğal Gaz Hatlarının GPS Yöntemiyle Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Türkiye.
- Ağdaş D.U., 2015. Türkiye Doğal Gaz İthalatlarının İncelenmesi ve Sorunlarının Sayısallaştırılmış Swot Analizi İle İrdelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Türkiye.
- Ağuş M., 2011. Altyapı Bilgi Sistemleri ve Ülkemizde Uygulamalarının Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Türkiye.
- Alkış Z., 1996. Coğrafi Bilgi sistemi Bileşenleri. *HKMO Dergisi*, 79. Sayı. İstanbul.
- Aydın B.R., 2010. Coğrafi Bilgi Sistemleri Entegrasyonu. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye.
- Dinçyılmaz A., 2009. TAltyapı Bilgi Sistemlerinde Mobil CBS Uygulamaları İski Altyapı Bilgi Sistemi (İskabis) Örneği. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye.
- Duran E., 2004. Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Doğal Gaz Uygulamaları ve Analizleri. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Türkiye.
- Envy Enerji ve Çevre Yatırımları Aş., 2006. Çanakkale Doğalgaz Mühendislik Yaklaşım Raporu, Ankara.
- Fırat M., Dursun Ö.F., İnce K., Talu M.F., Aydoğdu M., 2015. Coğrafi Bilgi Sistemlerin Kentsel Altyapı Sistemlerinde Kullanılması. *Adıyaman Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi* 2015. Adıyaman.
- İstanbul Uygulamalı Gaz ve Enerji Teknolojileri Araştırma Mühendislik San. ve Tic. AŞ. (UGETAM), 2016. Genel Doğal Gaz (3. Baskı). İstanbul.
- T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, 2017. Doğal Gaz Piyasası 2016 Yılı Sektör Raporu, Ankara.

URL-1

http://www.bulutkbs.gov.tr/giris/content/plan/dosya/PlanCBS_HTML_V.1.0/drex_cografibilgi_sistemlerinde_veri_yap_s__custom.png

URL-2

<http://bamukhelva.blogspot.com.tr/2013/01/geographic-information-system-gis.html>

URL-3

http://www.hkmo.org.tr/hakkimizda/meslegimiz/haritalarda_projeksiyon_kavrami.php

URL-4

https://store.donanimhaber.com/5c/42/dd/5c42dd8fcbf3e70d2a43391a22031c.gif?utm_campaign=DonanimHaber&utm_medium=referral&utm_source=DonanimHaber

URL-5

<http://www.canakkale.gov.tr/canakkale>

URL-6

<https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=H&m=CANAKKALE>

URL-7

http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=1590

URL-8

http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=1591

URL-9

<http://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr>

URL-10

<http://webgis.canakkale.bel.tr/imardurumu/imar.aspx?parseid=11004>

- Uzun H.İ., 2013. Doğal Gaz Altyapı ve Adres Bilgi Sistemlerinin Oluşturulması ve Entegrasyonu. Yüksek Lisans Tezi. Bülent Ecevit Üniversitesi, Türkiye.
- Uzun Y., 2003. Üç Boyutlu Astrojeodezik Dik Koordinat Sistemlerinde Dönüşüm Modelleri ve Uyuşumsuz Ölçü Gruplarının Belirlenmesi Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Türkiye.
- Yalçınkaya M., Hameş A.F., 2013. Doğal Gaz Sektöründe CBS Uygulamaları. TMMOB Coğrafi bilgi Sistemleri Kongresi 2013. Ankara.
- Yılmaz A.G., 2005. İçme Suyu ve Kanalizasyon Bilgi Sistemi. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Türkiye.
- Yomralıoğlu T, 2009. Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar (5. Baskı), İstanbul.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Hasan Hüseyin ERSOY

Doğum Yeri : Çanakkale

Doğum Tarihi : 23/10/1978

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği.

Yüksek Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Coğrafi bilgi Teknolojileri Anabilim Dalı.

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

16. Türkiye Harita Bilimsel Ve Teknik Kurultayı, ANKARA, TÜRKİYE, 3 – 5 Mayıs 2017, Poster Bildiri.

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Çanakkale Belediyesi 2002 – 2006, Aksa Çanakkale Doğalgaz Dağıtım Aş. 2006 –Halen devam ediyor.

İLETİŞİM

E-posta Adresi : huseyin@huseyinersoy.com.tr