

**T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI**

**UYDU VE KABLO TV ŞEBEKE TOPOLOJİSİ İÇİN
ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ VE COĞRAFİ BİLGİ
SİSTEMLERİ İLE YER SEÇİMİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Erdinç YİĞİTEL**

**Danışman
Prof. Dr. Kenan ÖZDEN**

İstanbul – 2013

**T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI**

**UYDU VE KABLO TV ŞEBEKE TOPOLOJİSİ İÇİN
ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ VE COĞRAFİ BİLGİ
SİSTEMLERİ İLE YER SEÇİMİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Erdinç YİĞİTEL**

**Danışman
Prof. Dr. Kenan ÖZDEN**

İstanbul – 2013

ÖNSÖZ

Günümüzde hızla gelişen bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) ile insanların yaşama bakış açıları, beklentileri, amaçları kısaca yaşam biçimlerinde değişiklikler olmuştur. Toplumlar bilgi çağının getirilerinden olabildiğince yararlanmak, daha kaliteli yaşamak ve temel gereksinimlerini gidermenin yanı sıra hizmetlerin daha etkili ve verimli bir biçimde yerine getirilmesini ister duruma gelmişlerdir.

İnternetin gündelik yaşama girmesi ile bilgi dünyasındaki sınırlar kalkmış, bilginin paylaşımı, yeni teknolojilerden haberdar olma durumu artmış, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki bilgi açığı ve kaynaklardan yararlanma konusunda rekabet hızlanmıştır.

Tüm dünyada yaşanan küreselleşme paralelinde, ürün ve hizmetlerin sunulduğu pazarlar da tüm firmalar tarafından ortak olarak paylaşılmak durumundadır ve bunun doğal sonucu olarak da firmalar birbirleriyle kıyasıya rekabet içerisindedirler. Bu rekabet ortamında kuruluş yeri seçimi, çok önemli bir stratejik karar durumundadır.

Bu çalışmada amaç, kablo tv ağ topolojisi için yer seçimi etmenleri dikkate alınarak ve coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak yerleştirilen ağ sisteminde olumsuzlukların en aza indirilmesi ve eldeki kaynakların en verimli biçimde kullanılarak, kurulum sonrasında kazancın işletme açısından en büyüklenmesi amaçlanmıştır.

Tez çalışmamda emeği geçen danışman hocam Prof. Dr. Kenan ÖZDEN'e göstermiş olduğu yakın ilgi, sabır, destek ve beni yönlendirmesinden dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İstanbul, 2013

Erdoğan YİĞİTEL

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

KISALTMALAR	IV
TABLolar	V
ŞEKİLLER	VI
ÖZET	IX
ABSTRACT	X
1. GİRİŞ	1
2. KABLO TV VE COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ	4
2.1. Dünyada ve Türkiye’de Kablo TV Sistemlerin Tarihçesi	4
2.2. Kablo TV Sistemi ve Elemanları.....	7
2.2.1. Uydu Alıcı Sistemi.....	7
2.2.1.1. Çanak Anten	8
2.2.1.2. LNB (Low Noise Block)	9
2.2.1.3. Uydu Alıcısı	11
2.2.2. Dağıtım Merkezi	11
2.2.2.1. Kipleyci	11
2.2.2.2. Toplayıcılar	12
2.2.2.3. RF Dengeleyici ve Güçlendirici	13
2.2.2.4. Optik Verici.....	14
2.2.3. Dağıtım Ağı	15
2.2.3.1. Aktif Elemanlar	15
2.2.3.2. Pasif Elemanlar	18
2.3. Kablo Tv Sistemlerinin Özellikleri	21
2.3.1. Ana Dağıtım Merkezi-Dağıtım Merkezi.....	21
2.3.2. Trank Sistemi	22
2.3.3. Dağıtım Sistemi	23
2.3.3.1. Bina İçi Dağıtım	23
2.4. Kablo İnternet Sistemi	24
2.4.1. Kablo İnternet’e Genel Bakış.....	24
2.4.1.1. Kablo Tv Sonlama Sistemi.....	25
2.4.1.2. Kablo Modem.....	26
2.4.2. Kablo İnternetin Çalışması	26
2.5. Uydu	29
2.5.1.Uydunun Teknik Özellikleri	30
2.5.2. Amaçlarına Göre Uydular	33
2.5.3. Yörünge Pozisyonlarına Göre Uydular	34
2.6. Coğrafi Bilgi Sistemleri.....	35
2.6.1. Sistem.....	35
2.6.2. Bilgi Sistemi.....	35
2.6.3. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Tanımı	36

2.6.4. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Öğeleri	38
2.6.5. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel İşlevleri.....	38
2.6.6. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Uygulama Alanları	39
3. KURULUŞ YERİ SEÇİMİ VE ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ.....	42
3.1. Yer Seçimi Sorununu Doğuran Nedenler.....	42
3.2. Yer Seçimi İlkeleri	43
3.3. Hizmet İşletmelerinde Kuruluş Yeri Seçimi Kavramı	44
3.3.1. Hizmet Türünün Etkisi.....	44
3.4. Nüfus Yapısı ve Özellikleri	46
3.5. Bölgenin Coğrafyası.....	47
3.6. Pazar Faktörü.....	48
3.6.1. Şehrin Gelişimi	48
3.6.2. Nüfusun Satın Alma Gücü	49
3.6.3. Rekabetin Konusu ve Gücü	49
3.7. Yer Seçiminde Kullanılan Teknikler.....	50
3.8. Analitik Hiyerarşi Süreci	51
3.8.1. Analitik Hiyerarşi Prosesinin Aksiyom ve Teoremleri.....	53
3.8.2. Analitik Hiyerarşi Yönteminin Kuralları ve Evreleri	55
3.8.3. Karar Probleminin Hiyerarşisinin Kurulması	56
3.8.4. İkili Karşılaştırma Matrislerinin Elde Edilmesi	57
3.8.4.1. Temel Ölçek Kullanımı.....	57
3.8.4.2. İkili Karşılaştırmalar Matrisi.....	58
3.8.4.3. AHP Ölçütlerinin ve Seçeneklerinin Önem Değerleri	60
3.8.5. AHP’de Tutarlılığın Kontrolü ve Duyarlılık Analizi.....	62
3.8.6. AHP’nin Üstün ve Zayıf Yönleri	64
4. KABLO TV AĞININ KURULUŞ YERİNİN ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİ İLE BELİRLENMESİ.....	68
4.1. Araştırmanın Amacı	68
4.2. Araştırmanın Kapsam ve Sınırları.....	68
4.3. Verilerin Elde Edilmesinde Kullanılan Yöntem	69
4.4. Varsayımlar	69
4.5. Araştırmanın Yöntemi	69
4.6. Araştırma Modelinin Oluşturulması.....	69
4.7. Süper Decisions Yazılımı İle AHP Yönteminin Yer Seçiminde Kullanılması	72
4.7.1. Ana Ölçütlere İlişkin İkili Karşılaştırma Matrislerinin Hazırlanması ve Analizi	73
4.7.2. Ana Ölçüt Temelinde Alt Ölçütlerinin İkili Karşılaştırma Matrislerinin Hazırlanması ve Analizi	74
4.7.2.1. Avantaj Ana Ölçütü Altındaki Alt Ölçütlerin Karşılaştırılması.....	74
4.7.2.2. Fırsat Ana Ölçütü Altındaki Alt Ölçütlerin Karşılaştırılması	75
4.7.2.3. Maliyet Ana Ölçütü Altındaki Alt Ölçütlerin Karşılaştırılması.....	75

4.7.2.4. Risk Ana Ölçütü Altındaki Alt Ölçütlerin Karşılaştırılması	76
4.7.3. Alt Ölçüt Temelinde Seçeneklerin İkili Karşılaştırılma Matrislerinin Hazırlanması ve Analizi	76
4.7.3.1. Bina Sayısı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması	77
4.7.3.2. Daire Sayısı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması.....	77
4.7.3.3. OkurYazar Oranı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması.....	78
4.7.3.4. Nüfus Yoğunluğu Oranı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması... 79	
4.7.3.5. Beklenen Doluluk Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması	80
4.7.3.6. Kablo tv Abone Sayısı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması	81
4.7.3.7. Uydunet Abone Sayısı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması	81
4.7.3.8. Alt Yapı Maliyeti Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması	82
4.7.3.9. Bakım Maliyeti Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması	83
4.7.3.10. ÜstYapı Maliyeti Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması.....	84
4.7.3.11. Santrale Uzaklık Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması.....	85
4.7.3.12. AltYapı Hasarları Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması.....	85
4.7.3.13. Beklenen Abone Sayısı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması..	86
4.7.4. Seçenekler Açısından Ana Ölçütlerin Karşılaştırılması.....	87
4.7.5. Seçeneklere İlişkin Sıralamaların Belirlenmesi	88
4.7.6. Duyarlılık Analizi	89
5. SONUÇLAR	91
5.1. Ana Ölçütler Temelinde Değerlendirme	91
5.2. Alt Ölçütler Temelinde Değerlendirme.....	91
5.3. AHP Sonuçlarına Göre Aday Yerlerin Değerlendirilmesi	92
5.4. Öneriler.....	93
6. KAYNAKLAR	94
7. ÖZGEÇMİŞ.....	98
8. EKLER.....	99

KISALTMALAR

BİT	: Bilgi İşlem Teknolojileri
KTV	: Kablo Televizyon
CATV	: Community Antenna TV
LNB	: Low Noise Block
ALSC	: Automatic Level and Slope Control
CMTS	: Cable Modem Termination System
GSO	: Geo Synchronous Orbit
MEO	: Medium Orbit
LEO	: Low Earth Orbit
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
AHP	: Analitik Hiyerarşi Prosesi
USPWR	: Up Stream Power
USSNR	: Up Stream Signal Noise Ratio
DSPWR	: Down Stream Power
DSSNR	: Down Stream Signal Noise Ratio

TABLULAR

Sayfa No.

Tablo 2.1 : Kablo TV Abone Sayıları	6
Tablo 2.2 : Uydunet Abone Sayıları	7
Tablo 2.3 : Alıcı Anten Çapı Ve Sinyal Gücü	34
Tablo 3.1 : AHP İçin Kullanılan 1-9 Temel Ölçeği	59
Tablo 3.2 : Rastgele İndeks Değerleri.....	65
Tablo 4.1 : Seçeneklerin Birinci Grup Ölçütlere Göre Değerleri	72
Tablo 4.2 : Seçeneklerin İkinci Grup Ölçütlere Göre Değerleri	73
Tablo 4.3 : Seçeneklerin Üçüncü Grup Ölçütlere Göre Değerleri	73
Tablo 4.4 : Seçeneklerin Dördüncü Grup Ölçütlere Göre Değerleri	73

ŞEKİLLER

Sayfa No.

Şekil 2.1 : Kablo TV Topolojisi.....	8
Şekil 2.2 : Uydu Antenleri	9
Şekil 2.3 : Uydu Antenleri Alış Doğrultusu.....	10
Şekil 2.4 : C Band Low Noise Block	11
Şekil 2.5 : Ku Band Low Noise Block.....	11
Şekil 2.6 : LNB'den Sinyal Taşınması.....	11
Şekil 2.7 : Uydu Alıcısı	12
Şekil 2.8 : Kipleyci	13
Şekil 2.9 : Güçlendirici	14
Şekil 2.10: Optik Verici	15
Şekil 2.11: Dağıtım Şebekesi	16
Şekil 2.12: Fiber Node	17
Şekil 2.13: Fiber Node Çalışma Sistemi	17
Şekil 2.14: Bina Dağıtım Kutusu Yükselticisi	19
Şekil 2.15: Saha Dolabı.....	19
Şekil 2.16: Tap-Off	20
Şekil 2.17: Bölücü.....	21
Şekil 2.18: Dağıtıcı	21
Şekil 2.19: Bina Dağıtım Kutusu	21
Şekil 2.20: Konnektör	22
Şekil 2.21: Kablo TV Ağı	26
Şekil 2.22: Kablo TV Ağı	26
Şekil 2.23: Kablo TV Sonlama Sistemi	27
Şekil 2.24: Kablo Modem	27
Şekil 2.25: Frekans.....	28
Şekil 2.26: Kablo TV Frekans Planı	29
Şekil 2.27: Sinyal Görüntüleri.....	30
Şekil 2.28: Uydu	31
Şekil 2.29: Transponder	32
Şekil 2.30: Türksat 3A Uydusu Kapsama Alanı	33
Şekil 2.31: GSO, MEO, LEO.....	35
Şekil 2.32: Bilgi Sistemi İşlem Akışı.....	37
Şekil 2.33: Coğrafi Bilgi Sistemleri Bileşenleri.....	39
Şekil 3.1 : Tam Hiyerarşi Yapısı.....	58
Şekil 3.2 : Tam Olmayan Hiyerarşi Yapısı	58
Şekil 4.1 : Karar Hiyerarşisi Tablosu.....	72
Şekil 4.2 : Ana Ölçütlerin Grup Uzlaşımı ile Belirlenen Matrisi Değerleri.....	74
Şekil 4.3 : Ana Ölçütlerin Karşılaştırma Matrislerinin Super Decisions Ekran Görüntüsü	74

Şekil 4.4 : Super Decisions Yazılımı İle Hazırlanan Ana Ölçütlerin İkili Karşılaştırma Matrisleri Ekran Görüntüsü	75
Şekil 4.5 : Ana Ölçütlerin Görelî Önem Değerleri Ekran Görüntüsü	75
Şekil 4.6 : Avantaj Ana Ölçütünün Alt Ölçütlerinin Görelî Önem Değerleri.....	76
Şekil 4.7 : Fırsat Ana Ölçütünün Alt Ölçütlerinin Görelî Önem Değerleri	76
Şekil 4.8 : Maliyet Ana Ölçütünün Alt Ölçütlerinin Görelî Önem Değerleri.....	77
Şekil 4.9 : Risk Ana Ölçütünün Alt Ölçütlerinin Görelî Önem Değerleri	77
Şekil 4.10: Bina Sayısı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırması	78
Şekil 4.11: Bina Sayısı Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması	78
Şekil 4.12: Daire Sayısı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması	79
Şekil 4.13: Daire Sayısı Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması	79
Şekil 4.14: Okur Yazar Oranı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması	79
Şekil 4.15: Okur Yazar Oranı Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması	80
Şekil 4.16: Nüfus Yoğunluğu Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması	80
Şekil 4.17: Nüfus Yoğunluğu Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması	81
Şekil 4.18: Beklenen Doluluk Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması.....	81
Şekil 4.19: Beklenen Doluluk Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması	81
Şekil 4.20: Kablo TV Abone Sayısı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması.....	82
Şekil 4.21: Kablo TV Abone Sayısı Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması	82
Şekil 4.22: Uydunet Abone Sayısı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması.....	83
Şekil 4.23: Uydunet Abone Sayısı Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması	83
Şekil 4.24: Alt Yapı Maliyeti Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması.....	83
Şekil 4.25: Alt Yapı Maliyeti Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması	84
Şekil 4.26: Bakım Maliyeti Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması.....	84
Şekil 4.27: Bakım Maliyeti Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması	84
Şekil 4.28: Üst Yapı Maliyeti Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması	85
Şekil 4.29: Üst Yapı Maliyeti Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması	85
Şekil 4.30: Santrale Uzaklık Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması	86
Şekil 4.31: Santrale Uzaklık Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması	86
Şekil 4.32: Alt Yapı Hasarları Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması.....	87
Şekil 4.33: Alt Yapı Hasarları Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması	87
Şekil 4.34: Beklenen Abone Sayısı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması.....	87

Şekil 4.35: Beklenen Abone Sayısı Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması	88
Şekil 4.36: İcadiye Semtinin Ana Ölçütler Açısından Değerlendirilmesi	88
Şekil 4.37: Valide-i Atik Semtinin Ana Ölçütler Açısından Değerlendirilmesi	88
Şekil 4.38: Zeynep Kamil Semtinin Ana Ölçütler Açısından Değerlendirilmesi	89
Şekil 4.39: Kablo TV Ağı Kuruluş Yeri Seçimi İçin En Uygun Seçeneklerin Sıralanması	89
Şekil 4.40: Ölçütlerin Görelî Önem Değerlerine Göre Seçeneklerin Değişimi	90
Şekil 4.41: Ölçütlerin Görelî Önem Değerleri Arttırıldığında Seçeneklerin Değişimi	91

GENEL BİLGİLER

Adı ve Soyadı : Erdiç YİĞİTEL
Anabilim Dalı : Endüstri Mühendisliği
Program : Endüstri Mühendisliği
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Kenan ÖZDEN
Tez Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans – Aralık 2013

UYDU VE KABLO TV ŞEBEKE TOPOLOJİSİ İÇİN ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ VE COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ İLE YER SEÇİMİ

ÖZET

Kablo TV hizmeti veren işletmeler için en önemli sorunlardan biri yatırım yapmak için aday yerler arasından en iyi yerin seçilmesidir. Yanlış yapılan seçimler, işletmenin yaptıkları yatırımların geri dönüş sürelerinin uzamasına, hatta işletmenin zarar etmesine neden olabilmektedir.

Bu çalışmada Kablo TV ağ topolojisi kurulumu için yer seçimi etmenleri incelenerek, analitik hiyerarşi prosesi ve coğrafi bilgi sistemlerini kullanarak yerleştirilen ağ sisteminde olumsuzlukların en aza indirilerek kurulum sonrasında kazancın işletme açısından en yüksek düzeye getirilmesi amaçlanmıştır.

Yapılan yer seçimi çalışmasının çok ölçütlü olması nedeniyle benzer durumlarda başarısını kanıtlanmış olan Analitik Hiyerarşi Yöntemi tercih edilmiştir. Çalışma İstanbul ilçesinde Kablo TV ağ topolojisi kurulumu için belirlenen üç aday yer arasından en uygun olanını seçmek amacıyla yapılmıştır. Uygulamada avantaj, fırsat, maliyet ve risk başlıkları altında toplam 13 ölçüt belirlenerek değerlendirilmiştir.

Kurulan hiyerarşik yapı göz önüne alınarak yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, karar sürecini en çok etkileyen ölçütün avantaj olduğu, bunu fırsat, maliyet ve risk ölçütlerinin izlediği görülmüştür. Kablo TV ağ topolojisi yer seçimi için değerlendirilen Zeynep Kamil, Valide-i Atik ve İcadiye seçeneklerinden Zeynep Kamil semtinin belirlenen ölçütlere en uygun semt olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kablo TV, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Yer Seçimi, Analitik Hiyerarşi Prosesi, Super Decisions

GENERAL KNOWLEDGE

Name and Surname : Erdinç YİĞİTEL
Field : Industrial Engineering
Program : Industrial Engineering
Supervisor : Prof.Dr. Kenan ÖZDEN
Degree Awarded and Date : Master of Science - Dec 2013

ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS FOR SATELLITE AND CABLE TV NETWORK TOPOLOGY AND SITE SELECTION WITH GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS

ABSTRACT

One of the most important problems that companies serving cable TV encounter is choosing the most appropriate place to invest among the nominee places. Bad choices may cause to extend the process of returning on investment and even to make a loss.

In this study, to be brought to the highest level of acquisition has been intended in context of business perspective by examining the site selection factors, using geographic information system and the analytic hierarchy process, and minimizing the negations placed in the network system after installation. As this selection of location has multi -criteria, Analytic Hierarchy Process has proven successful implementations in similar cases, Thus, in this study Analytic Hierarchy Process is preferred. In this project, in the Istanbul district designated for the installation of cable TV network topology where three candidates was conducted to select the most appropriate ratings. Benefits , opportunities , costs and risks under the title of 13 criteria are specified and reviewed in practice.

Bilateral negotiations that are handled by considering the hierarchical structure show that “advantage” has the greatest impact on the deciding process. Scope, cost and risk criterions following the advantage are determined. It is found out that Zeynep Kamil is the most suitable district among the Valide-I Atik and Icadiye districts according to determined criterions for cable tv network topology.

Keywords: Cable TV, Geographical Information Systems, Site Selection, Analytical Hierarchy Process, Super Decision

1. GİRİŞ

Günümüzde hızla gelişen bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) ile insanların yaşama bakış açıları, beklentileri, amaçları kısaca yaşam biçimlerinde değişiklikler olmuştur. Toplumlar bilgi çağının getirilerinden olabildiğince yararlanmak, daha kaliteli yaşamak ve temel gereksinimlerini gidermenin yanı sıra hizmetlerin daha etkili ve verimli bir biçimde yerine getirilmesini ister duruma gelmişlerdir.

İnternetin gündelik yaşama girmesi ile bilgi dünyasındaki sınırlar kalkmış, bilginin paylaşımı, yeni teknolojilerden haberdar olma durumu artmış, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki bilgi açığı ve kaynaklardan yararlanma konusunda rekabet hızlanmıştır. Uydular günümüzde iletişim, televizyon ve radyo yayıncılığı servisleri, askeri amaçlı kullanımlar, yön belirleme uygulamaları, bilimsel çevresel veri hizmetleri gibi birçok alanda kullanılmaktadırlar. Birçok alanda kullanılan uydu iletişim pazarı yaklaşık, 100 milyar dolarlık bir endüstri konumundadır.

Televizyon'un bulunduğu 1930'lu yıllardan beri insanların büyük ilgisini çekmiş en büyük buluşlardan birisidir. 75 yıl kadar önce ilk televizyon ve tv yayını kullanılmakla birlikte, teknolojinin gelişimine ve insanların gereksinimine bağlı olarak televizyon yayıncılığı konusunda sürekli yeni kavramlar ortaya çıkmaktadır. Önce siyah beyaz, sonra renkli ve daha sonra sayısal televizyon bu gelişimin kısa bir özetidir. Bunun yanında yayınların evlere ulaştırılması alanında da gelişmeler devam etmiştir. Önceleri karasal yayıncılık üzerinden yayınlar evlere iletilmiş, ancak görüntü kalitesinin iyileştirilmesi amacıyla daha sonra kablo üzerinden yayıncılık gelişmiştir. Burada oluşan erişim sorunu da gelişen uzay teknolojisine bağlı olarak uydu yayıncılığı ile giderilmiştir. Uydular aracılığıyla dünya üzerinde televizyon yayınlarının iletilemediği nokta kalmamıştır.

Tüm dünyada yaşanan küreselleşme paralelinde, ürün ve hizmetlerin sunulduğu pazarlar da tüm firmalar tarafından ortak olarak paylaşılacak durumundadır ve bunun doğal sonucu olarak da firmalar birbirleriyle kıyasıya rekabet içerisindedirler. Bu rekabet ortamında kuruluş yeri seçimi, çok önemli bir stratejik karar durumundadır.

İletişim sektöründe en büyük maliyetlerden biri, yeni bir bölgeye yatırım yapmaktır. Yapılan yeni yatırımın kuruma ne kadar zamanda döneceği belli olmadığı gibi kimi zaman şirketler yatırdıkları parayıda kaybedebilmektedirler. Böyle durumları engellemek için yatırım yapmadan önce yatırım yapılacak bölgeyi iyi seçmek bölgeden kazanılabilecek enbüyük ve enküçük abone sayısını, bölgenin geleceğini, bölgedeki konut sayısını, insanların satın alma eğilimlerini, eğitim durumlarını, bölgedeki diğer rakip firmaları iyi belirlemek gerekir. Ancak bütün etmenler incelendikten sonra yatırım kararı verilerek zarara neden olan etmenler ortadan kaldırılmalı, şirketin en kısa sürede kar elde etmesi amaçlanmalıdır.

Coğrafi koordinatla ilişkilendirilmiş verinin bilgisayar tabanlı sistemlerde toplanması, düzenlenmesi, sorgulanması ve çözümlenmesi olarak açıklanan “Coğrafi Bilgi Sistemleri”, planlama çalışmalarının hız kazanmasına ve sonuçların daha birleştirici bir yaklaşımla ortaya konulmasına yardımcı olmaktadır. Büyük kolaylıklar sağlayan bu sistemlerin kullanımıyla, toplanan coğrafi verinin sorgulanması, farklı boyutlarda karşılaştırılması, çakıştırılması, benzerlik ve farklılıkların ortaya konulması, kısa sürede net sonuçların elde edilmesi sağlanmaktadır. Uzun zaman ve emek isteyen coğrafi verinin değerlendirilmesi ve görüntülenmesi, gelişen bilişim teknolojilerine bağlı olarak günümüzde Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımlarıyla bilgisayar ortamında hazırlanmaktadır. Raster ve vektör verilerle çalışan Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımları, böylece kısa sürede daha çok olayı, daha az hata payı ile karşılaştırma, ilişkilendirme, sorgulama ve sentezleme olanağı sunarak yere ilişkin sorunların çözülmesini ya da yerel kararların alınmasını sağlamaktadır. Dolayısıyla, yerel konuma ilişkin coğrafi verilerin bilgisayar tabanlı sistemlerde toplanması, düzenlenmesi, sorgulanması, analiz edilmesi ve görsel sunumlar biçimde hazırlanması olarak tanımlanan Coğrafi Bilgi Sistemleri, kullanıcıları çok kısa sürede doğru sonuca ulaştırmada en büyük yardımcıdır.

Dolayısıyla bu çalışmada, kablo tv ağ topolojisi için yer seçimi etmenleri dikkate alınarak ve coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak yerleştirilen ağ sisteminde olumsuzlukların en aza indirilmesi ve kurulum sonrasında kazancın işletme açısından enbüyüklenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde kablo tv sistemlerinin tarihçesi ve günümüze kadar olan gelişimleri, kablo tv sistem farklılıkları, yardımcı elemanları, kurulum aşamaları ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ele alınmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde kuruluş yeri seçiminde kullanılan etmenlerin ne olduğu ve işletmeler için önemi açıklanarak bu etmenlerin kablo tv şebekesi oluştururken nasıl kullanabileceği, hangi etmenlerin göz önüne alınması gerektiğine nasıl karar verileceği konusu incelenmiştir ve çalışmada yer seçimi probleminin çözümünde kullanılacak Analitik Hiyerarşi Süreci anlatılmıştır.

Çalışmanın üçüncü ve son bölümünde ise önceki bölümlerde ele alınan etmenler kullanılarak kablo tv ağının en kısa ve verimli yoldan düzenlenmesine çalışılmıştır.

2. KABLO TV VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ

Kablo TV, analog yayın yapan birçok yerli ve yabancı televizyon kanalını tek bir merkezde toplayarak, müşteri alıcılarının algılayabileceği şekilde dönüştürülmesinin ardından, fiberoptik ve koaksiyel kablo ağları üzerinden evlere getiren çok kanallı bir TV sistemidir.

Kablo TV'de çanak anten, uydu alıcısı vb gereçlere gereksinim yoktur. Bu nedenle çanak antenlerin oluşturduğu görüntü kirliliğini engellemekle birlikte hizmetin yalnız Kablo TV altyapısı olan bölgelerde alınabilmesine neden olmaktadır.

Kablo TV yüksek görüntü kalitesine sahiptir ve kötü hava koşullarından etkilenmemektedir. Kablo ağı, yalnız televizyon hizmeti anlamına gelmez. Aynı ağ üzerinden internet ve TurksatVoIP gibi etkileşimli hizmetler de alınabilmektedir.

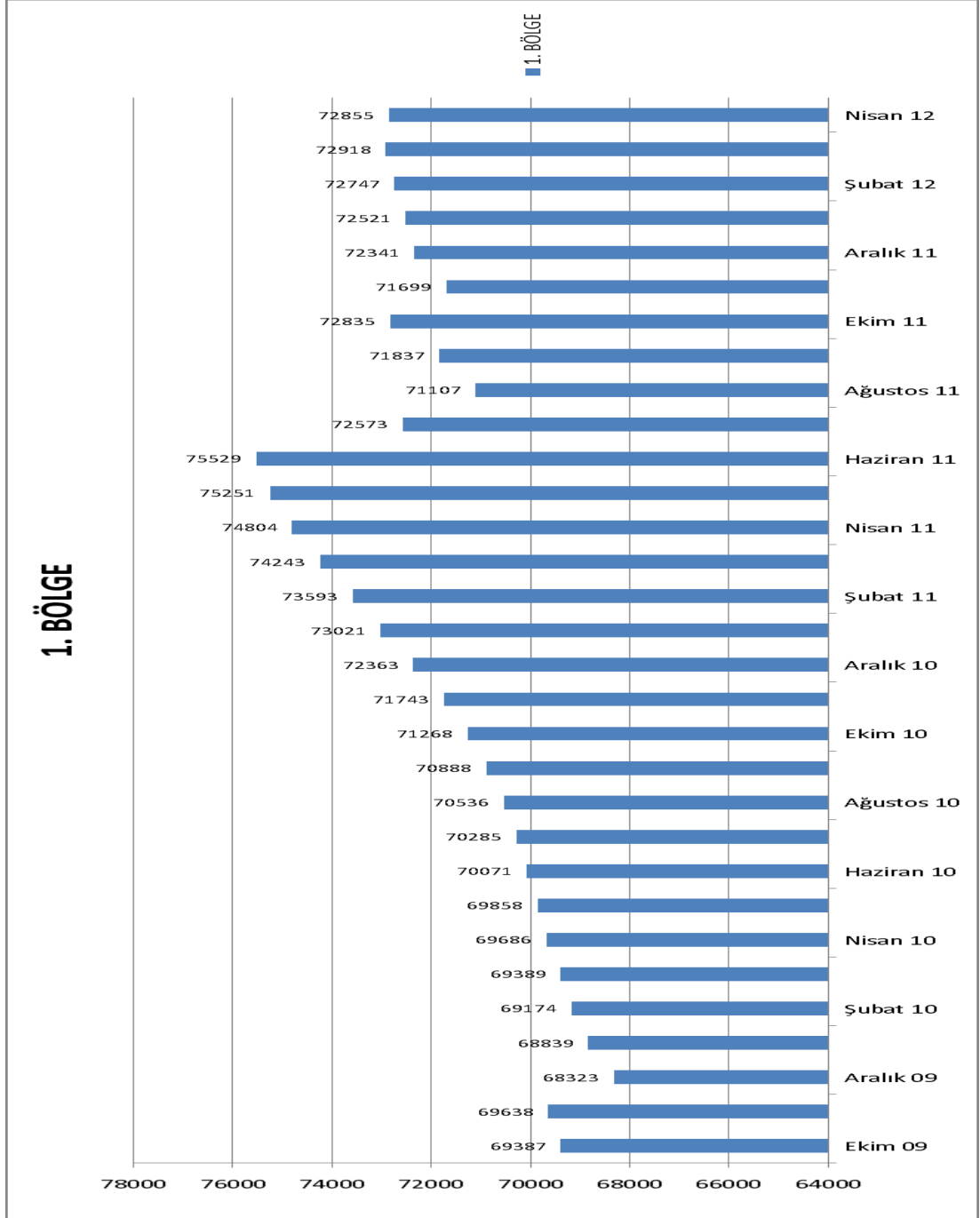
2.1. Dünyada ve Türkiye’de Kablo TV Sistemlerin Tarihçesi

İlk Kablo TV sistemleri 1947 yılında, geliştirilmiştir. Mahanoy kentinde, Philadelphia televizyon istasyonlarından kaliteli işaret alınmadığı için TV seti satmakta zorlanan bir iş adamı olan John Walson, dükkanının çatısına yerleştirdiği antenden yarar sağlayamayınca dağın tepesine bir anten kurmuş ve kaliteli işaret almayı başarmıştır. 1949 yılında Walson, çiftli kurşun anten telini eş eksenli (koaksiyel) kablo ile değiştirdi. 1952 yılında Walson, NewYork istasyonlarından da yayın yapma izni alarak Mahanoylulara daha çok kanaldan seçim yapma olanağı vermiş oldu. Aynı dönemde Lansford'da bir grubun kurduğu Panther Valley TV şirketi de tepeye kurduğu antenden kasabaya işaret taşımıştır. Mr. Walson ve Panther Valley şirketi ilk Kablo TV sistemi kurma onurunu paylaşmışlardır. Önceleri toplu antenli televizyon anlamına gelen CATV (Community Antenna TV) olarak adlandırılan bu sistemler, kablo kullanımının yaygınlaşması ile kısaca Kablo TV olarak adlandırılmıştır.

1947 yılından günümüze, havadan TV işaretlerinin yayılması ve alıcılara ulaştırılması konusunda çok önemli gelişmeler olduğu açıktır. Ancak her yeni gelişme gibi beraberinde birçok sorunu getirmesine karşın, Kablo TV sistemleri yüksek sıklıklarda, çok kanallı yayınların elverişsiz koşullarda taşınması için en uygun çözümlerden biri olarak görülmektedir (http://www.emo.org.tr/resimler/ekler/227d753dc185050_ek.pdf, 15.04.2008). Kablo TV sistemlerinin Türkiye'nin engebeli arazi yapısına uygun olması, yayının taşınmasında kolaylık sağlaması ve

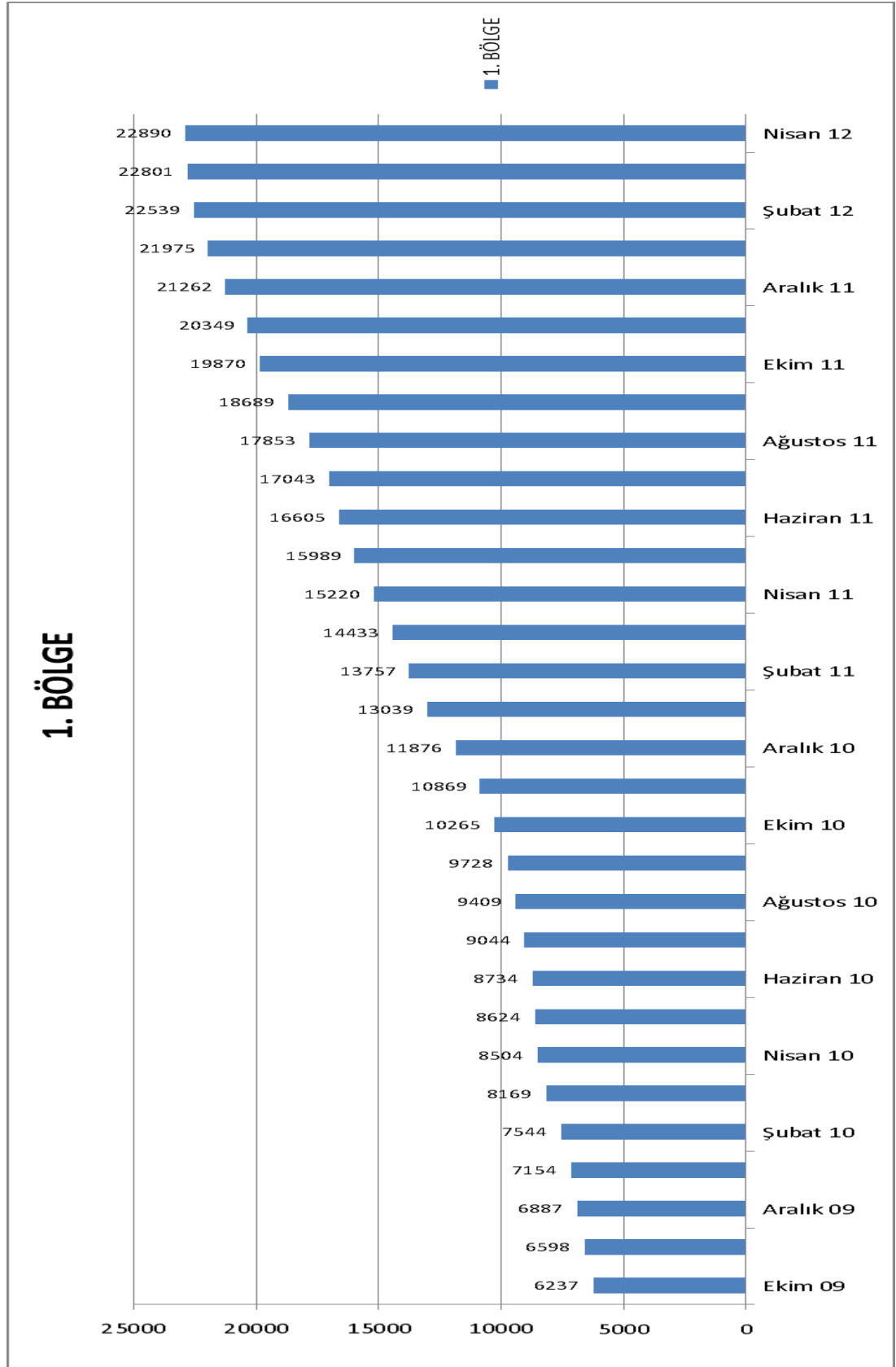
Kablo TV alt yapısının her bölgeye uygun olması, Kablo TV şebekesine yatırım yapmayı olanaklı kılmıştır. Yapılan her yatırım, kablo tv ve uydu internet abone sayılarını Tablo 2.1 ve Tablo 2.2’de görüldüğü gibi her yıl daha da arttırmaktadır.

Tablo 2.1: Kablo tv abone sayıları (2009-2012).



Kaynak: (Teknotel, 2012; 8)

Tablo 2.2: Uydunet abone sayıları (2009-2012)



Kaynak: (Teknotel, 2012; 8)

2.2. Kablo TV Sistemi ve Elemanları

Kablo TV ağ sisteminin kurulabilmesi için gerekli olan elemanlar aşağıda sırası ile verilmiştir (Yavuz, 2008:5).

Kablo TV sistemi, genel olarak üç ana bölümden oluşur:

1. Uydu alıcı Sistemi
2. Dağıtım Merkezi (Head-End)
3. Dağıtım Ağı (şebekesi)

Genel olarak bir Kablo TV ağı topolojisi şekil 2.1'de verilmiş olup, uydu alıcı sistemi, dağıtım merkezi elemanı olarak optik verici, dağıtım şebekesi elemanları kısmında optik dönüştürücü, yükseltici ve bölücüden oluşur.



şekil 2.1: Kablo TV Topolojisi
Kaynak: (Teknotel, 2005: 10)

2.2.1. Uydu Alıcı Sistemi

Kablo TV sistemine verilecek işaretlerin çeşitli aygıtlarla alınarak son kullanıcının kullanacağı işarete dönüştürüleceği bölüme gönderen aygıtlardan oluşan sistemdir. Üç ana elemandan oluşur:

1. Çanak anten
2. LNB (Low Noise Block)
3. Uydu alıcısı (Receiver)

Bu sistem sayesinde çeşitli uydulardan farklı frekanslar da yayınlanan kanallar toplanır ve yerdeki indirme merkezlerinde işlenmek üzere istenilen formata çevrilir ve Kablo TV şebekesine yayın hazırlanmış olur. Bu sistem elemanlarının maliyetleri Üstyapı maliyeti içindedir.

2.2.1.1. Çanak Anten

Uydular yerden 36.000 km uzaklıkta olduklarından, yere ulaşan dalgalar yayılarak yaklaşık 200 dB'lik güçle yeryüzüne ulaşırlar. Bu durumda işaretlerin istenilen işaret/gürültü oranı ile alınabilmesi için, kazancı yüksek antenler kullanmak gerekir. Bu kadar yüksek kazanç ancak parabolik yansıtıcı anten kullanılarak elde edilebilir. Parabolik yansıtıcı antenler birbirine paralel gelen ısınları odak noktasında toplayarak besleme (feedhorn) elemanına gönderir (Yavuz, 2008: 5).

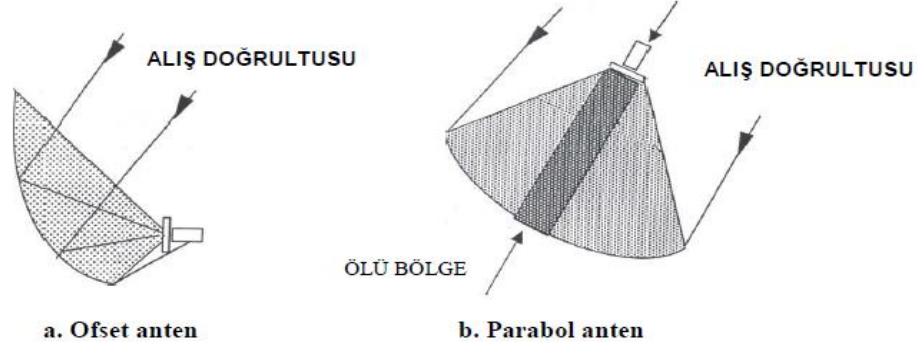
Bir çanak antenin kazancı, antenin yapıldığı malzemenin yansıtma katsayısına, parabolün düzgünlüğüne ve besleyicinin odak noktasındaki konumuna bağlıdır. Alüminyumdan üretilmiş antenleri, yansıtma özelliğinin iyi ve hafif olması nedeniyle profesyonel sistemlerde kullanılmaktadır. Uydu antenleri genel olarak Parabolik ve Offset antenler olmak üzere ikiye ayrılırlar. Şekil 2.2'de bu iki tür anten görülmektedir.



Şekil 2.2: Uydu Antenleri

Kaynak: <http://skysatel.blogspot.com/2012/10/canak-anten-tipleri.html>
(20/12/2013)

Parabolik antenlerde uydu işareti anten yüzeyine dik gelmek zorundadır. Uydudan antene dik gelen işaretler odağa yansıtılarak burada bir noktada birleşirler ve bu birleşim noktasında da besleyici tarafından toplanarak LNB' ye gönderilirler. Parabol antenlerde antenin odak noktası tam antenin ortasında olduğundan anten üzerinde bir ölü bölge oluşur ve bu bölgeden yararlanılamaz.



Şekil 2.3: Uydu Antenlerin Alış Doğrultusu
Kaynak: (Teknotel, 2005: 13)

Ofset antenlerde uydu işareti anten üzerine belli bir açıyla geldiğinden antenin odak noktası, anten işaret alış yüzeyinin dışındaki bir bölgeye kayar. Bu yüzden LNB anten üzerinde uydu işaretlerinin önünü kesmez ve anten üzerinde ölü bir bölge oluşmasına neden olmaz. Offset antenler bu özellikleri ile parabolik antenlerden daha üstün gözükmelerine karşın büyük çaplı antenlerde çok fazla rüzgar tuttuğundan 3 m üzerinde pek kullanılmazlar.

Çanak antenler çeşitli ebatlarda olup farklı yörüngelerdeki sinyalleri toparlayıp sunmak istenilen yayın hizmetine göre yayın akışlarını tek bir merkezde toplanmasına yardımcı olur, Ankara Gölbaşındaki Türksat anten tarlasında ve Acıbadem Türk Telekom da bu çanak anten tarlaları mevcuttur ve Kablo TV de verilen hizmetler burada toplanır. Maliyetleri üstyapı ve bakım maliyeti hesaplanırken kullanılır.

2.2.1.2. LNB (Low Noise Block)

Low Noise Block, ön kısmında bulunan besleyici elemanında toplanan antenden gelen işaretlerin manyetik dalgalarını önce kuvvetlendirir. Sonra yerel salınım üretici (Local Osilatör) ile manyetik dalgalar 950 – 2.150 MHz ara sıklığına indirgenir. Bu işaretler düşük kayıplı bir eş eksenli kablo ile uydu alıcısına iletilir. LNB' lerin C ve Ku Bandı olmak üzere başlıca 2 türü bulunmaktadır. Ayrıca Geniş (üst) Band (Universal) ve Dar (Alt) Band olarak da farklı sıklık aralıklarına sahiptirler. Şekil 2.4'de görülen C Bandı LNB' ler daha çok eski Rus uydularında ve Rus kanallarında kullanılmaktadır. Şekil 2.5'de görülen Ku Bandı LNB' ler 2 farklı sıklık aralığına sahiptirler. Geniş (Üst) Band LNB' ler (universal); sıklık aralığı 10.700–12.750 Mhz'e sahip olanlardır ve günümüzde en yaygın olarak kullanılan

tiptir. Dar Band LNB' ler de 10.950 – 12.250 Mhz sıklık aralığına sahip LNB' lerdir (<http://www.skystar-2.com/lnb.htm>,20. 05.2008).

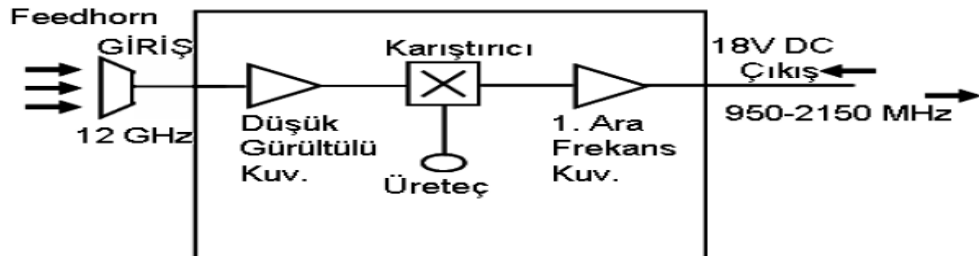


Şekil 2.4: C Band Low Noise Block
Kaynak: (Türksat, 2006;12)



Şekil 2.5: KU Band Low Noise Block

LNB' lerden uydu alıcılarına işaretin taşınması da önemlidir. Şekil 2.6'da görüldüğü gibi antenlerden alınan işaretler genellikle RG-6 ve RG-11 kablolarla dağıtım merkezine taşınır. Taşıma yapılan kablo uzaklığı, taşıyıcı işaretin temizliği ve demodülatörlerin sağlıklı çalışması açısından önemli bir etken olup bu mesafe 100 m' yi aşmamalıdır (Yavuz, 2008: 6).



Şekil 2.6: LNB'den Sinyal Taşınması
Kaynak: (Teknotel, 2005: 10)

Uzun mesafeli kablo kullanılma zorunluluklarında ise işaret düzeyini yükseltip kayıpları karşılamak için hat yükselticileri kullanılır. Ancak hat yükselticileri işaret düzeyini yükseltmesine karşın taşıyıcı işaret üzerinde boğulmalara neden olduğundan çok zorunlu olmadıkça kullanılmamalıdır.

LNB, anten tarlasında çanak antenlerimizin yayını alması için kullanılan bir elektronik alettir, farklı yörüngelerde ki uydulardan farklı bantlarda verilen hizmetleri almada kullanılır bu sayede yayın alınır. LNB maliyetleri üstyapı maliyetleri ve bakım maliyeti içinde hesaplanır.

2.2.1.3. Uydu Alıcısı

Uydu alıcısı (Receiver), LNB' den gelen 950 – 2.150 MHz sıklıktaki işaretleri alıp, istenen kanalı seçmekte ve sıklık demodülasyonu yaparak görüntü ve ses (audio) işaretlerini ayırıp çıkışa vermektedir. Ayrıca LNB için gerekli olan besleme gerilimini sağlar. DM (H-E) sisteminde her bir yayın için bir uydu alıcısı kullanılmaktadır (Yavuz, 2006:8).



Şekil 2.7: Uydu Alıcısı
Kaynak: (Teknotel, 2005: 11)

Çanak antenler ile toplanan sinyaller santralde işlenmek ve dijital yayın formatına çevriminin yapılması gerekir bu işlemi santralde çalışan uydu alıcıları yapar. Her kanal için 1 uydu alıcısı olur ve dolayısıyla kaç kanal yayın veriliyorsa o kadar uydu alıcısına ihtiyaç vardır. Bu hizmet, bölgeye göre değişen bir hizmet değil operatöre göre değişen bir hizmettir. Örneğin: Kablo TV de 150 Kanal var iken Digiturk de 123 kanal vardır. Uydu alıcıların maliyetleri üstyapı ve bakım maliyetleri içinde değerlendirilir.

2.2.2. Dağıtım Merkezi

Dağıtım merkezi (Head-End), Kablo TV sisteminin en önemli bölümüdür. Tüm yayınların düzenlendiği bölümüdür. İletilecek işaretlerin çeşitli kaynaklardan alınarak iletilecek sisteme gönderildiği noktadır. Dört ana elemandan oluşur:

1. Kipleyci (Modülatör)
2. Toplayıcılar (Combiner)
3. RF dengeleyici ve güçlendirici
4. Optik Verici (Transmitter)

2.2.2.1. Kipleyci

Kipleyci (Modülatör), uydu, fiber kablo ya da yer yayını olarak gelen, PAL formatlı görüntü ses işaretlerini, istenilen sıklıktaki taşıyıcı üzerine (AM bindirimli görüntü, FM bindirimli ses) bindirirler.



Şekil 2.8: Kipleyci
Kaynak: (Teknotel, 2005: 13)

Normal yer vericilerinin minik bir örneği ya da uyarıcı (Exciter) kısımları gibi çalışırlar. Sıklık bantları seçilebilir türde olup, VHF, UHF ya da S bantlarında seçilen sıklıklarda taşıyıcı üretip, görüntü ve ses işaretlerini bindirirler. Analog sistemlerin 7 mhz sıklık bant genişlikleri bulunur. Modülasyon anında oluşan üst ve alt yan bantlardan birinin atılarak tek yan bantlı modülasyon çıkışı elde edilir. PAL sistemi için ses ile görüntü taşıyıcıları arasında 5,5 mhz fark bulunur. Modülasyon oranı, görüntü için %20'yi geçmeyecek şekilde ayarlanır. Ses FM kipleycisi ayrı ya da görüntü kipleycisi içinde olabilir, fakat her ikisinin çıkışı tek bir hat üzerinde birleştirilerek, tek TV kanalı için tek RF çıkış alınır. Kipleyciler yayın merkezinde, yayınlanacak kanal sayısı kadar bulunurlar. Her kipleycinin sıklığı ve kazancı ayarlanarak, birleştiricide kanalların birbirine girişimi engellenir. Kipleycilerden elde edilen tüm işaretler, birleştirilmek üzere toplayıcı (combiner) katına gönderilir (Yavuz, 2006: 10).

Bu kipleyciler de verilmek istenen kanal kapasitesine göre değişir, kipleyci maliyeti yatırım bölgesine göre değişmez. Maliyetleri üstyapı ve bakım maliyeti içinde hesaplanır.

2.2.2.2. Toplayıcılar

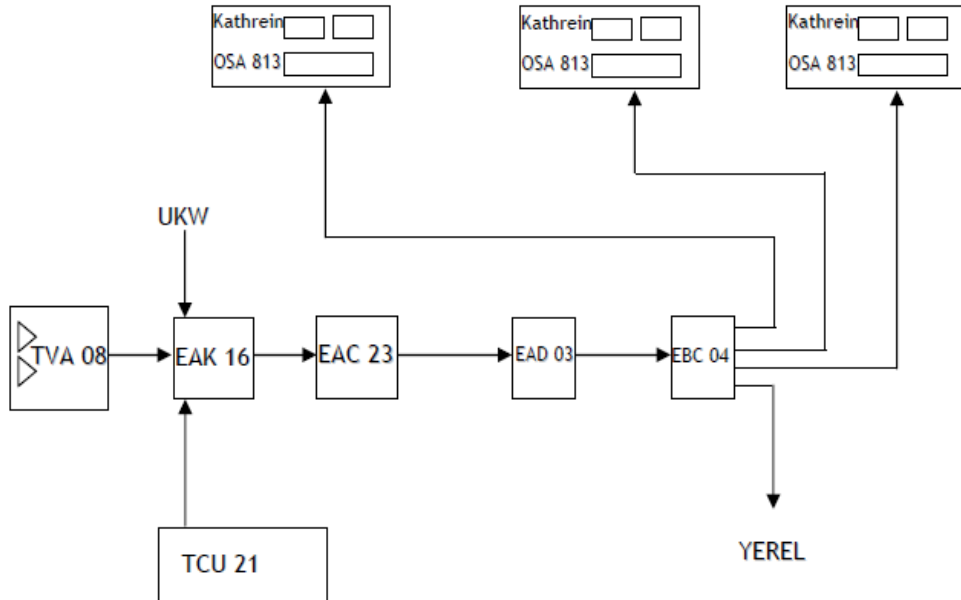
Toplayıcılar (Combiner), kipleyciden gelen iki veya daha fazla sayıda RF işaretini birleştirmek amacı ile kullanılan aktif veya pasif aygıtlardır. Kablo TV dizgelerinde genelde 4, 6 veya 8 girişli toplayıcılar kullanılmaktadır. Genellikle TVP 60 ve TVP 40 olarak adlandırılan toplayıcılar kullanılır. Kipleycilerde işaretler elde edildikten sonra işaret birleştirme işlemi 6'lı gruplar halinde aktif birleştiriciler ile yapılmaktadır. Birleştirilecek olan işaretlerin düzeyinin eşit olmasına dikkat edilmelidir. TVP-60' larda 6'lı olarak birleştirilen kanallar, TVP-40'ların üzerinde 4'lü olarak tekrar birleştirilirler. TVP-40'ların çıkışı da tekrar bir TVP-40 üzerinden

birleştirilerek bu işlem sonuçta bütün işaretler tek bir çıkışta toplanana kadar tekrar edilir.

Sahaya verilen hizmetin aktif kaç saha dolabında sonlanacağına göre bir hesaplama yapılır ve bu hesaplama sahada ki aktif cihaz sayısını belirler bu nedenle maliyetle direkt alakalıdır. Toplayıcıların maliyeti Üstyapı ve bakım maliyeti içinde hesaplanır.

2.2.2.3. RF Dengeleyici ve Güçlendirici

Bu kata gelen işaret artık tek kabloya indirgenmiş ve tüm kanalları içerisinde bulundurulur. Tüm kanallar birleştirilmiştir, ancak işaretin güçlendirilmesi ve dengelenmesi gerekmektedir. Bu işlem de bu katta TVA 08 olarak isimlendirilen aygıtla yapılır. Daha sonra bu elde edilen işarete EAK 16 aygıtıyla pilot ve UKW işaretleri eklenir. Bu ekleme sırasında TV işaretinin 4 dB altında TV Pilotu, 8 dB altında da UKW (Radyo) işareti yer almaktadır. Kullanılmakta olan EAC 23 aygıtıyla da işaret test edilebilir. İşareten tapoff ve bölücüler, yardımıyla geri dönüşte ve denetim merkezinde yerel (lokal) dağıtımda kullanılacak uçlar ayrıldıktan sonra (EAD 03) 1/4 bölücü ile (EBC-04) işaret dörde bölünmüş olur. 4'lü bölücü çıkışları ise optik işarete dönüştürülmek üzere Optik vericiye iletilir (Simko A.S., 1996).

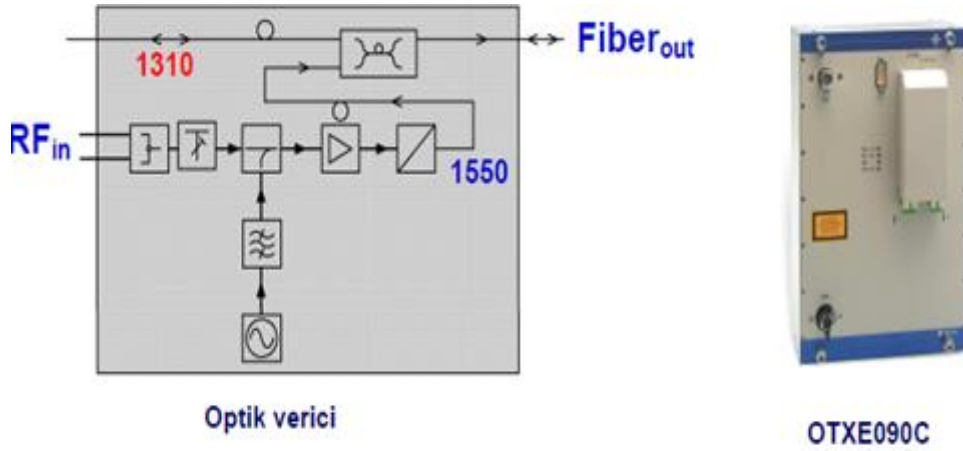


Şekil 2.9: Güçlendirici
Kaynak: (Türksat, 2009: 2)

Saha dolaplarında sonlanan ve fiber optik kabloyla gelen hizmetin fiber sonrası diğer aktif cihazlara ulaşımı esnasında yaşanan sinyal kayıplarını düzenleyip devamını sağlamak için kullanılır. Aktif saha dolaplarının besleyeceği maximum RF güçlendirici sayısı vardır bu sayıyı geçmesi istenmez. Aktif Maliyetlerde önemli bir paya sahip olan RF güçlendirici, 1 Fiber Node'a en fazla 10 adet olacak şekilde plan yapılır. Üstyapı Maliyetleri ve bakım maliyetleri içinde hesaplanır.

2.2.2.4. Optik Verici

Optik Verici (Transmitter), Dengeleyici ve güçlendirici katından eş eksenli kablo ile gelen ve tüm kanalları içeren işaretin zayıflamadan son kullanıcıya kadar ulaştırılması bu kablo ile mümkün değildir. Bu nedenle bu işaret kaybının çok az olduğu fiber optik kablo ile yapılır. Bu dönüşüm için Optik Verici (Transmitter) olarak adlandırılan aygıtlar kullanılır. Bu aygıtlar eş eksenli kablo ile gelen işareti 1.310 veya 1.550 nm dalga boyunda fiber optik işarete dönüştürürler. Şekil 2.10'da bir optik verici örneği ve iç yapısı görülmektedir. Optik işarete dönüştürülen işaret kullanıcılara iletmek üzere uzak mesafelere rahatlıkla iletilebilir (Yavuz, 2006:10).



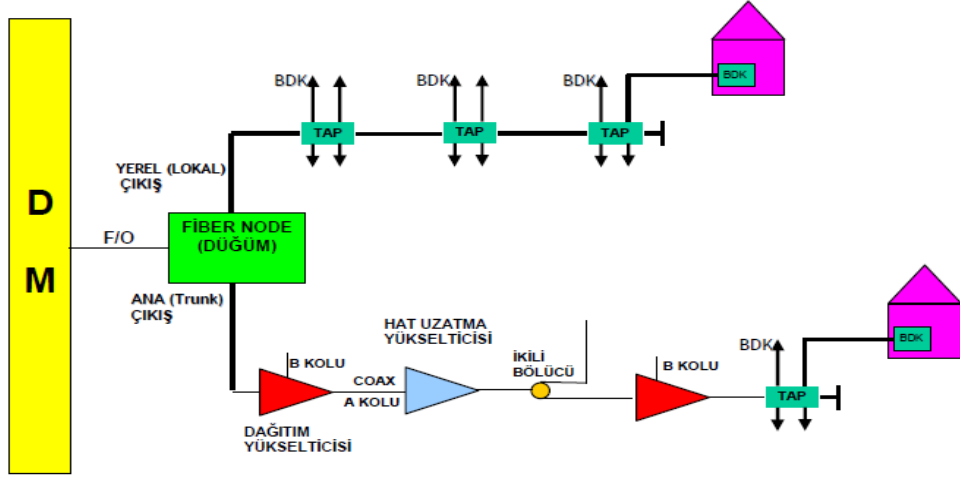
Şekil 2.10: Optik Verici
Kaynak: (Türksat, 2009: 3)

Optik vericiler Fiber Node ve bölgeye göre hesaplanan dinamik bir sistemdir aktif beslenen Fiber Node sayısına göre hesaplanarak santalde konumlandırılır. İnternet ve Kablo TV hizmetinin sahaya verilmesinde santral tarafındaki son aktif cihazdır. Dört Fiber Node optik bölücülerle birleştirilerek en fazla 16 Fiber Node bir optik vericide sonlandırılır. Maliyeti düşürmesi açısından böyle bir yola başvurulur 1 Optik Verici maliyeti adeti 40.000 \$ civarındadır. Üstyapı ve bakım maliyeti içinde hesaplanır.

2.2.3. Dağıtım Ağı

Dağıtım ağı dağıtım merkezinden son kullanıcıya kadar olan kısmı kapsayan, aktif ve pasif aygıtlardan oluşan şebekeye denir. Kablo TV ağına en önemli bölümlerinden biridir. Son kullanıcıya işaretin en kaliteli bir şekilde gidebilmesi için bu ağı sorunsuz çalışması gerekir.

Şekil 2.11’de bir dağıtım ağına genel bir şekli görülmektedir. Burada kullanılan her bir malzeme önem taşımaktadır. Kullanılan malzemeler sadece işaret taşıyan pasif malzemeler ve işaret ile birlikte enerji taşıyan aktif malzemeler olarak ikiye ayrılır. Bu malzemelerin neler olduğu ve işlevleri aşağıda açıklanmıştır.



Şekil 2.11: Dağıtım Şebekesi

Kaynak: (Türksat, 2009:5)

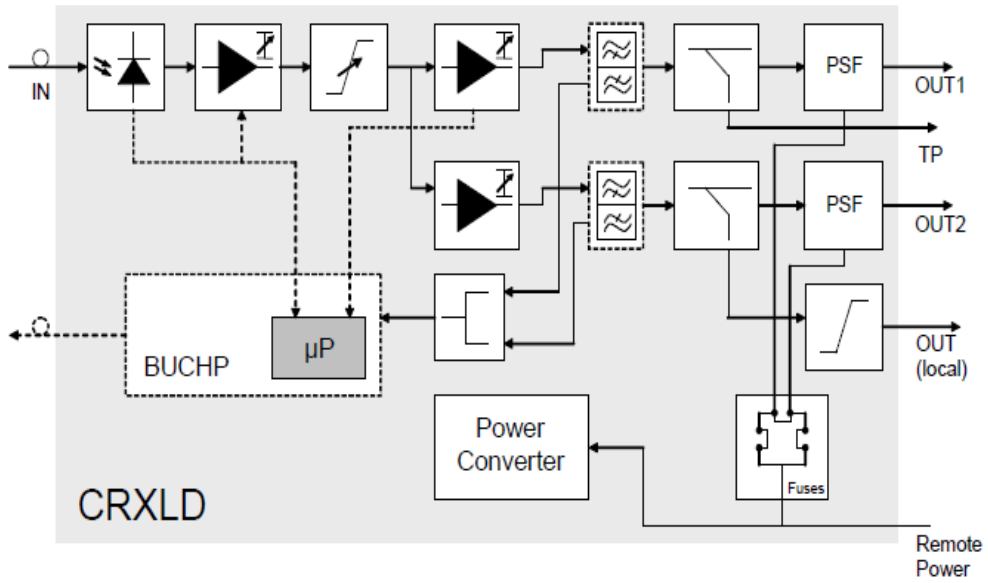
2.2.3.1. Aktif Elemanlar

Başlıca aktif elemanlar; fiber node, hat uzatıcısı, dağıtım yükselticisi, kesintisiz güç kaynağı, akü ve bina dağıtım yükselticisi olup bu elemanlar aşağıda açıklanmıştır.

1. Fiber Node: Girişindeki fiber optik kablo ile gelen işaretin dağıtım şebekesine aktarılması için Eş eksenli kabloda taşınabilecek şekle dönüştüren Şekil 2.12’de görülen aygıttır. Aynı zamanda internet hizmeti verilebilen yerlerde Şekil 2.13’de görüldüğü gibi eş eksenli kablo ile gelen işareti fiber optik kablo ile taşınabilecek şekle dönüştürme işlemini de yapar (Kathrein Antennen-Electronic, 1998).



Şekil 2.12: Fiber Node
Kaynak: (Teknotel, 2005: 20)



Şekil 2.13: Fiber Node Çalışma Sistemi
Kaynak: (Türksat, 2009: 16)

Fiber optik kablolar üzerinde santralden gelen optik yayının RF elektirik sinyale dönüştürüldüğü bu Fiber Optik Node lar her mahallede ortalama 5-6 adet olur. Ana saha dolaplarının içinde bulunur. Aktif maliyet hesabında önemli bir kalemdir. Tanesi yaklaşık 10.000 \$'dır. Bu cihazlar sahadaki santral gibi çalışır. Maliyetleri üstyapı ve bakım maliyeti hesaplamasında kullanılır.

2. Hat Uzaticısı: Kablo TV şebekelerinde dağıtım yapılacak olan işaretlerin her bir alıcı için gerekli anten giriş işaret gücü 350 μ V ile 15 mV arasında olduğundan kablodan çekilecek akımlar çok düşük olup akım kuvvetlendirilmesi ya da voltaj yükseltilmesi gibi sorunların olmadığı görülmektedir. Bu nedenlerle ve Kablo TV şebekelerinde dağıtılan işaretlerin yüksek sıklık işaretler içermesi nedeniyle RF işarete akım voltaj güçlendirmesinden çok daha önemli özellik olup sıklık kayıplarının tüm şebeke boyunca minimumda tutulması gerekir. Kabloları RF

işaret dağıtımını söz konusu olduğunda, kabloların akım taşıma, voltaj yalıtım özelliklerinden çok, sıklık karakteristikleri ve sıklık kayıpları göz önünde tutulur. Elektriksel formda işaretlerin kablolarda uğradığı kayıpların giderilmesi ancak elektriksel işaretlerin elektronik devrelerle yükseltilmesi ile sağlanır. Bu devreler RF yükseltici veya hat uzatıcı olarak isimlendirilir.

RF yükselticilerin aşırı kazançlarla çalıştırılması durumunda, işarete ekleyecekleri gürültü oranının artacağı gerçeğiyle kablo TV şebekelerinde kullanılan hatlar boyunca zayıflayan işaret, belirli bir değerin altına düşmeden, tekrar normal değerine yükseltilir. Ardı ardına (kaskat) bağlama olarak bilinen bu sistemde belki bir hat boyunca onlarca yükseltici kullanılarak, işaretin gürültü oranının düşük tutulması sağlanır. Hat uzatıcı yükselticilerin kullanılmasındaki en önemli neden budur. Bu yükselticilerle eş eksenli kablo kullanılarak iletilen işaretin yanında aygıtın enerji gereksinimi için 65 V AC gerilim de taşınır (Kathrein Antennen-Electronic, 1998). Maliyetleri altyapı ve bakım maliyetlerine etki eder.

3. Dağıtım Yükselticisi: Bu aygıtlar bir çeşit son hat uzatma yükselticisi olarak da adlandırılabilir. İşaret seviyesi son olarak bu yükselticilerde uygun düzeye yükseltilerek binalara dağıtılmak üzere bölünmek için tap-off aygıtlarına iletilir. Eş eksenli kablo ile iletilen bu işaretin yanında enerji taşınmaz. Çünkü kullanılan bu cihazlar pasif aygıtlardır. Maliyetleri üstyapı ve bakım maliyetlerine etki eder.

4. Kesintisiz Güç Kaynağı: Fiber node aygıtının elektrik kesintilerinden etkilenmemesini sağlamak için kullanılan aygıttır. Bunlar bağlantılı olduğu aygıtta 65 V AC gerilim sağlarlar. Enerjinin kesilmesi durumunda da akülerden almış oldukları DC gerilimi 65 V AC gerilime dönüştürerek bağlı oldukları aygıtları beslerler. Maliyetleri üstyapı ve bakım maliyetlerine etki eder.

5. Akü: Kesintisiz güç kaynağına enerji sağlayan aygıttır. Kuru ve bakımsız 12 V'luk üç adet birbirine seri bağlı olarak akü kullanılır. Maliyetleri üstyapı ve bakım maliyetlerine etki eder.

6. Bina Dağıtım Kutusu Yükselticisi: Bina dağıtım kutusunda bulunan ve işaret düzeyini son noktada yükseltmek ve ayarlamak için kullanılan aygıttır. İleri ve geri yön işaretin yükseltilmesinde kullanılırlar. Maliyetleri üstyapı ve bakım maliyetlerine etki eder.



Şekil 2.14: Bina Dağıtım Kutusu Yükselticisi
Kaynak: (Teknotel, 2005: 23)

2.2.3.2. Pasif Elemanlar

Pasif elemanlar; saha dolabı, fiber optik kablolar, nüve, kılıf, kaplama, tap-off, bölücü, dağıtıcı, bina dağıtım kutusu ve konnektörden oluşur. Bu yardımcı elemanların görevleri aşağıda açıklanmıştır. Maliyetleri altyapı ve bakım maliyetlerine etki eder.

1. Saha Dolabı: Fiber Node, UPS ve aküleri dış etkenlerden korumak için kullanılan ve genellikle sert plastik malzemeden üretilen dolaplardır. Maliyetleri altyapı ve bakım maliyetlerine etki eder.



Şekil 2.15: Saha Dolabı
Kaynak: <http://www.tr.canovate.com/inorax-17-saha-kabini/242130/1030/Item.aspx>

2. Fiber Optik Kablolar: Dağıtım merkezinin çıkışı ile fiber node aygıtı arasında kullanılan düşük kayıplı yüksek bant genişliğine sahip, özel bir cam alaşımdan yapılan kablolardır. Bu kabloların kullanılmasının nedenlerini şöyle sıralayabiliriz;

1. Geniş bant aralığı
2. Düşük kayıp
3. Elektromagnetik bağımsızlık
4. Güvenilirlik
5. Hafiflik

6. Küçük boyut

Bu üstünlüklerine bakıldığında çoğunun iletişime yönelik olduğu görülür. Bu üstünlükler yüzünden fiber kablolar özellikle uzak mesafe iletişimi için vazgeçilmezdir. Maliyetleri altyapı ve bakım maliyetlerine etki eder. Fiber optik kablolar üç katmandan oluşur:

Nüve (beyaz): Nüve, ışının içerisinde ilerlediği ve kablonun merkezindeki kısım olup çok saf camdan yapılmıştır ve esnek; belirli sınırlar içinde eğilebilir. Bir fiber kablonun çapı tek kipli veya çok kipli oluşuna göre 8 mikrometre ile 100 mikrometre arasında değişir (Not insan saçı 100 mikro metre civarındadır).

Kılıf (mavi): Kılıf, tipik olarak 125 mikrometre çapında nüveyi saran ve fibere enjekte edilen ışının nüveden çıkmasını engelleyen kısımdır. Aynı nüve gibi camdan yapılmış olup yaklaşık %1 oranında daha az indis farkına sahiptir. Bu indis farkından dolayı ışın nüveye enjekte edildikten sonra kılıfa geçmez. Işın kılıf-nüve sınırından tekrar nüveye döner ve böyle yansımalar dizisi halinde nüve içerisinde ilerler. Aşırı bir katlanma ya da ezilmede kılıf zarar görebilir.

Kaplama: Kaplama, optik bir özelliği olmayan kaplama polimer veya plastik malzemeden olabilir. Bir veya birden çok katmanı olabilir. Optik bir özelliği olmayıp sadece fiberi darbe ve şoklardan korur.

3. Tap-off: Tap-off, binalara Kablo TV işareti dağıtmak üzere kullanılan bir çeşit bölücüdür. İki, dört veya sekizli çıkışa sahip olabilir. Çıkışı farklı zayıflatma oranlarına sahiptir (Kathrein Antennen-Electronic, 1998). Maliyetleri altyapı ve bakım maliyetlerine etki eder.



Şekil 2.16: Tap-Off

Kaynak: <http://www.wisi-su/catalogue/19/44/DM38B8013/> (10/12/2013)

4. Bölücü: Bölücü, bina dağıtım kutusunda dağıtıcılara işaret bölmek için kullanılan pasif aygıttır. Kablodaki sinyalin ikiye, üçe veya dörde bölünmesi gerektiği zaman bölücü kullanılır. Bölücü, çıkış uçlarında 75Q karakteristik direnci sağlayarak giriş gücünü bölen bir devredir. Giriş sinyalini üçe, dörde bölen bölücüler

ikiye bölen bölücülerin bir bileşkesidir. Üçe bölmek için önce ikiye, sonra bir bacak daha ikiye bölünür. Her bir bacadaki kayıp 3,5 dB'dir. Maliyetleri altyapı ve bakım maliyetlerine etki eder.



Şekil 2.17: Bölücü

Kaynak: <http://www.protel-elektronik.com/asp/product/673/1x4-Uydu-Bolucu>

5. Dağıtıcı: Dağıtıcı, kullanıcılara işaretin gönderildiği ve değişik zayıflatıcı oranlarına sahip pasif aygıttır. İki, dört veya sekizli çıkışlara sahip olabilir. Düşük zayıflatıcı çıkışından uzak, yüksek zayıflatıcı çıkışından da yakın mesafeli dairelere işaret iletilir. Maliyetleri altyapı ve bakım maliyetlerine etki eder.



Şekil 2.18: Dağıtıcı

Kaynak: (Teknotel, 2005: 21)

6. Bina Dağıtım Kutusu: Bina dağıtım kutusu (BDK) binalarda sistemi dairelere dağıtmak için kullanılan cihazları dış etkenlere karşı koruyan ve binadaki daire sayısına göre değişik boyutlara sahip kutudur. Maliyetleri altyapı ve bakım maliyetlerine etki eder.



a. İç



b. Dış

Şekil 2.19: Bina Dağıtım Kutusu

Kaynak: (Teknotel, 2005: 25)

7. Konnektör: Konnektör (Bağlayıcı), değişik kalınlıklardaki kabloları sözü edilen aktif veya pasif aygıtlara bağlantı için kullanılan parçadır. Maliyetleri altyapı ve bakım maliyetlerine etki eder.



Şekil 2.20: Konnektör

Kaynak: <http://www.ostim.org.tr/company/optiktorna/tr/product/konnektor/23132>

2.3. Kablo Tv Sistemlerinin Özellikleri

Kablo TV sistemlerini oluşturan teknik elemanların kurulumu ve birleştirilmesi sistemin kurulacağı bölgeye göre farklılıklar gösterir. Sistem çalışmasından en iyi verimi alabilmek için kurulum yapılacak bölgede bazı hususlara dikkat edilmelidir. Yavuz, (2006:15) bu hususları aşağıdaki gibi tanımlamıştır:

- 1. Anten Alanının Ana Dağıtım Merkezi'ne Uzaklığı:** İdealde ikisi birbirine çok yakın olmalıdır. Ancak, antenlerin en iyi sinyal alabilecekleri yerde olması, Ana Dağıtım Merkezinin abone yoğunluğuna uygun bir noktada olması gerekliliği bazen, ikisi arasında kilometrelerce uzaklık olmasına neden olur. Bu durumda sinyaller, kablo ile, eğer uzaklık çok fazla ise mikro dalga röleleri ile Ana Dağıtım merkezine aktarılır.
- 2. Anten Alanları Sayısı:** Bazı durumlarda özel bir sinyalin alınmasının güclüğü, birden fazla anten alanı olmasını gerektirebilir.
- 3. İklim:** Yerleşim alanının koşulları sistemin nasıl tasarımlanacağını etkiler. Örneğin, büyük bir tuz gölü yakınında özel kablo kullanılmalı ve açıktaki aygıtlar paslanmaya karşı korunmalıdır. Eğer sistemin kurulduğu yerde ısı değişiklikleri çok fazla ise bu duruma uygun tasarımlanmış aygıtlar kullanılmalıdır.
- 4. Topografya:** Açık arazide sinyal taşıma ile büyük bir şehirde yüksek binalara sinyal dağıtmak değişik uygulamalar gerektirir.
- 5. Dağıtım Merkezi Sayısı:** Kilometrelerce alanda bir TV sistemi kurulmak isteniyorsa, birden fazla Dağıtım Merkezi kurulması gerekecektir. Bu durumda Dağıtım Merkezlerinden birisi Ana Dağıtım Merkezi olarak adlandırılacak ve diğerlerinin davranışlarını belirleyecektir. Merkezler birbirine yüksek kapasiteli eş eksenli veya fiber kablolarla bağlanacaktır.
- 6. Dağıtım Merkezi Aygıtlarının Tip ve Miktarları:** Sistemin gereksinimlerine göre alıcılar, işleyiciler, modülatör ve demodülatörlerin tip ve miktarları değişecektir.

2.3.1. Ana Dağıtım Merkezi-Dağıtım Merkezi

Bütün sistemin en önemli, en karmaşık parçası olan Dağıtım Merkezi, sistemin çekirdeğidir. Farklı kaynaklardan alınan veya alıcı istasyonundan fiber optik kablo ya da mikrodalga hatları ile gelen veya yerel olarak üretilen sinyalleri sisteme sokar.

Dağıtım Merkezi, istenmeyen bir yığın girişimlerin içinden son derece zayıf olan yararlı sinyalleri toplayan, seçen, yükselten, düzenleyen, dönüştüren, tayin eden, anahtarlayan, birleştiren, test eden, alarm gönderen ve son olarak da bütün

gerekli sinyalleri doğru sırada oluncaya kadar birleştiren, bir çeşit bütün işlerin ana ögesidir.

Yan bilgisayarlar, ağdan aldıkları bilgiyi, Dağıtım Merkezine sürekli olarak rapor eder ve dönüşte yeni talimatları alırlar. Dağıtım ağından geri gelen kanallar, kendi belirlenmiş mikroişlemcilerine gönderilir, dönüştürülür, test edilir ve aynı zamanda Dağıtım ağındaki abonelere iletilir. Havadaki nem ve çevre ısısı sürekli olarak denetlenip değerlendirilir, gerekirse kontrol devreleri parabolik çanak antenin kar ve buzdan korunması için binlerce Watt'lık ısıtıcıları harekete geçirir. Trank yükselteçleri kablodaki ters akışlar hakkında sürekli bilgi almak ve Dağıtım Merkezinden gönderilen pilot sinyali beklemek gereği duyarlar. Bir bilgisayar raporu giriş sinyalinin olmadığını hemen bildirir, ilgili mantık devresi karar verir. "Alarm kırmızı ışık" gerekli sinyalleri gönderir.

2.3.2. Trank Sistemi

Trank sistemi, yaklaşık 1 km den fazla uzaklıkları birleştirme işini yapar. Sistem, uygun yayın yükselteçlerinin seri olarak bağlanmasından oluşur. Yükselteçler arasında kullanılan tek malzeme düşük kayıplı yüksek frekans kablosudur. Kazanç ve kablo kaybı daima aynıdır. Yükselteçler ve aralarındaki seri bağlanmış kablo birlikte "tekrarlanan trank uzunluğu" olarak bilinirler. Trank hattına pasif aygıt bağlanamaz, çünkü bu durum özellikle düşük frekanslarda görünür yansımalar yaratabilir. Trank kabloları genellikle 3/4 inch çapında eş eksenli kablolardır.

Anten alanını Ana Dağıtım Merkezi ile ya da Dağıtım Merkezlerini birbiri ile bağlantılandıran Trank hatları "Taşıyıcı Trank Hatları", Dağıtım Merkezi ile Dağıtım sistemi arasındaki hatlarsa "Dağıtıcı Trank Hatları" diye adlandırılırlar.

Yükselteçler arasındaki RF kablosu, yükselteçlerin kompanse edebileceği iki özelliğe sahiptir. Kablo kayıpları frekansa bağlıdır. Bu kaybı karşılayabilmek için, her trank yükseltecinin girişinde, tamamıyla zıt frekans karşılık eğrisi ile bir dengeleme devresi ayarlanır. Bu da bütün frekans düzeylerinin yükselteçlerin gerçek aktif bölümünün girişinde aynı olması demektir. Kablo kaybı trank yükseltecinin kazancından daha az olduğu zaman, yükselteç girişine bir zayıflatıcı yerleştirilir. Ayrıca kablodaki kayıplar sıcaklığa bağlıdır. Sıcaklıktaki her santigrad değişime karşılık %0,2 oranında değişir. Bu nedenle, trank yükseltecine birleştirilen bir aygıt,

yükseltecin ötesindeki kablonun anlık sıcaklıklarını saptamalı ve kazancı buna göre azaltmalı ya da çoğaltmalıdır.

Kazançtaki değişiklikler düşük frekanslarla karşılaştırıldığında yüksek frekanslar için fazla olmalıdır. Kullanılan ağıta otomatik düzey ve eğim kontrolü (Automatic Level and Slope Control-ALSC) denir.

ALSC için gerekli referans sinyali, Dağıtım Merkezindeki diğer sinyallerle birlikte, sabit düzey ve frekansta sinyali Trank'a gönderen pilot üreticileri ile sağlanır. Bir "Trank"ın özelliği pilot düzeltmeli olmasıdır. Eğer pilot düzeltme sistemi kullanılmazsa o zaman Trank değil Dağıtım Hattı olur.

2.3.3. Dağıtım Sistemi

Dağıtım Hatları abone alanına yayılmıştır. Üzerinde pilot regüle edilmemiş, kaskad bağlanmış yayın yükselteçleri, abone dağıtım yerleri (Tap-offs, taps, multitaps) ile birlikte dağıtım şebekesini oluştururlar. Dağıtım Hatları genellikle 1/2 veya 0,412 inen çapında eş eksenli kablolardır. Dağıtım Hatlarındaki sinyalin zayıflaması, gönderilecek kanal sayısına, kaskad bağlı yükselteç sayısına, sıcaklık değişikliklerine bağlıdır. Hattaki düzey ayarlamaları, ortalama kablo sıcaklığı elde edilinceye kadar bırakılmamalıdır. Bir hattın hesaplanmasında ve/veya düzeyinin günün yanlış saatinde ya da yılın yanlış mevsiminde ayarlanmasından kaynaklanan tipik hatalar; soğuk ortam koşullarında çapraz bindirim (kros modülasyon), sıcak ortamlarda bozuk görüntü olarak ortaya çıkar. Bir hattın maksimum uzunluğu temel olarak kablodaki sıcaklığa bağlıdır ve açık havada döşendiği zaman bu uzunluk kısa tutulmalıdır.

2.3.3.1. Bina İçi Dağıtım

Dağıtım sistemindeki abone dağıtım yerlerinden (Tap-offs, Splitters) abone hattı ile binaya gelen sinyaller, genelde ev yükselteçlerinden geçirilerek aboneye ulaştırılırlar.

Abone hattı genelde 1/2 inch çapında eş eksenli kablolardan oluşur. Dış zırhı olmadığı için Trank ve Dağıtım Hatlarına göre daha esnektir.

Modern Kablo TV sistemlerinde 47-450 MHz frekans aralığı tümüyle aboneye gönderilmektedir. Bu durumda abonenin "kablo ayarlayıcı" (tüner) diye adlandırılan özel bir televizyon setine sahip olduğu kabul edilmektedir. Televizyondaki bu yenilik, özel kanalları da almayı olanaklı kılmaktadır. Bundan başka bu TV setleri

girişime neden olmayacak ve ardışık kanalları da kabul edecek şekilde tasarılanmıştır.

Eğer abonelerden bir kısmı sadece standart TV setine sahipse bu durumda istenilen kanala çevirmek üst noktadaki çevirici setinden olacaktır. Bu da abonelerin tünere için değiştirilmeleri aksi takdirde de TV setleri içine tünere monte edilmesi demektir. Ev Dağıtım Ağına en yeni ve geleceği olan konfigürasyon adreslenebilir bir paket anahtarlama sistemi veya abonenin kendisi tarafından uzaktan kontrol edilebilen abone çevirticisidir. Gerekli elemanların tümü "yıldız nokta", "mini yıldız" diye adlandırılmıştır.

2.4. Kablo İnternet Sistemi

İnternet, dünya genelindeki bilgisayar ağlarını ve kurumsal bilgisayar sistemlerini birbirine bağlayan elektronik iletişim ağıdır (Webster's, 2008). TDK, İnternet sözcüğüne karşılık olarak genel ağı önermiştir. İnternet yerine zaman zaman sadece net sözcüğü de kullanılır (Oxford Dictionary, 2003).

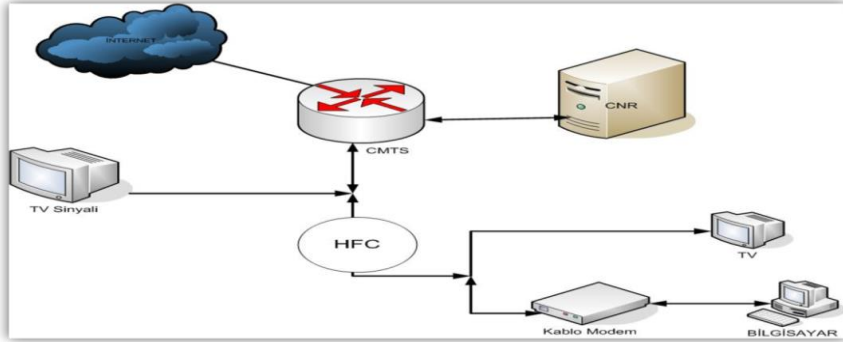
İnternet, çok protokollü bir ağ olup birbirine bağlı bilgisayar ağlarının tümü olarak da tanımlanabilir. Milyonlarca akademik ve ticari ağla devlet ve serbest bilgisayar ağının birbirine bağlanmasıyla oluşmuştur. Bilgisayarlar arasında bilgi çeşitli protokollere göre paketler halinde transfer edilir. İnternet üzerinde elektronik posta ve birbirine bağlı sayfalar gibi çok çeşitli bilgiler ve hizmetler vardır. İnternet üzerinden oyunlar da oynanabilir.

İnternet'in kökeni, hataya dayanıklı, sağlam ve özel bir bilgisayar ağı kurmak isteyen Amerika Birleşik Devletleri hükümeti tarafından 1960 yılındaki araştırmalara dayanır. 1980'lerde Ulusal Bilim Vakfı tarafından yeni bir ABD omurgasının finansmanı için toplanan özel fonlar, dünya çapında katılım ve birçok özel ağın birleşmesine neden olmuştur. 1990'larda uluslararası bir ağın yaygınlaşması ile internet, çağdaş insan yaşamının temelinde yer almıştır (<http://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0internet> 05.12.2013).

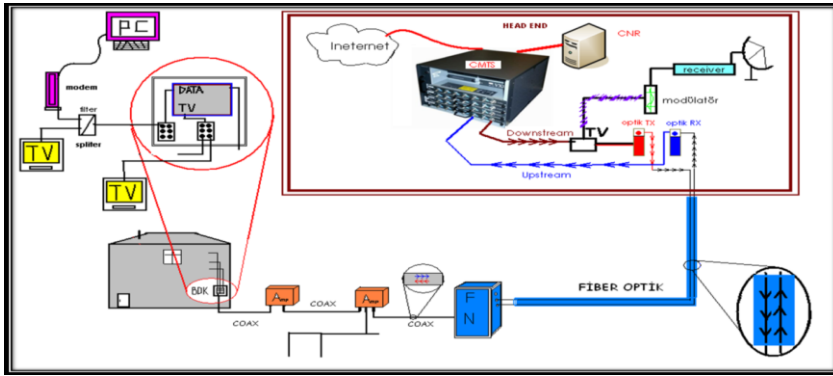
2.4.1. Kablo İnternet'e Genel Bakış

İlk dönemlerinde, çevirmeli bağlantılı (dial-up, çevirmeli ağ) internet erişimi tek erişim yolu olmakla birlikte, internetin yaşamımıza girmesiyle daha yüksek ve kesintisiz internet (Broadband) gereksinimleri de paralel olarak ortaya çıkmıştır.

Günümüzde bilgiye ulaşma konusunda, internete erişim de tek başına yeterli olmayıp internete nasıl erişildiği ve hangi hızda erişildiği de önem kazanmıştır.



Şekil 2.21: Kablo Tv Ağı
Kaynak: (Teknotel, 2005: 36)



Şekil 2.22: Kablo Tv Ağı
Kaynak: (Teknotel, 2005: 27)

Bu gereksinimlerimiz sonucu, kullanıcıya genişbant erişim olanağı sağlayan şebekelerden biri de Kablo Televizyon (KATV)- (Cabel Television, Community Antenna Television /CATV) ağlarıdır. Hem sunmakta olduğu genişband hem de sürekli bağlantı nedeniyle, KATV ağları üzerinden verilen ve kısaca “kablo internet” denilen internet hizmeti doğmuştur.

Kablo TV sistemi, merkezden aboneye akan bir sistemde çalışır. İnteraktif hizmetler ise etkileşimlidir, çift taraflı olur. Kablo sisteminden internet erişimi sağlayabilmek için dönüş kanallarının da kurulması gerekmektedir.

2.4.1.1. Kablo Tv Sonlama Sistemi

Cmts (Cable Modem Termination System), kablo şebekesini internet gibi bir veri şebekesine bağlayan ve genellikle kablo sisteminin headend’inde veya hub’ında bulunan bir sistemdir. CMTS içerisinde kablo modemler için modüle edilmiş RF

sinyalleri üreten Downstream vericisi ve bu sinyalleri almak için kablo modemlerde upstream alıcısı bulunur.



Şekil 2.23: Kablo Tv Sonlama Sistemi

Kaynak: (<http://www.arris.com/products/product.asp?id=4>)

2.4.1.2. Kablo Modem

Kablo modem kablo TV şebekesi üzerinden veri sinyallerini iletebilmeye yarayan bir modem çeşididir. Kablo modem Geniş bant internet sağlaması ile diğer modem türlerinden ayrılmaktadır.



Şekil 2.24: Kablo Modem

Kaynak: (<http://www.evrenkaya.com/uydunet-kablonet-modem-router-kurulum-ve-konfigurasyonu/>)

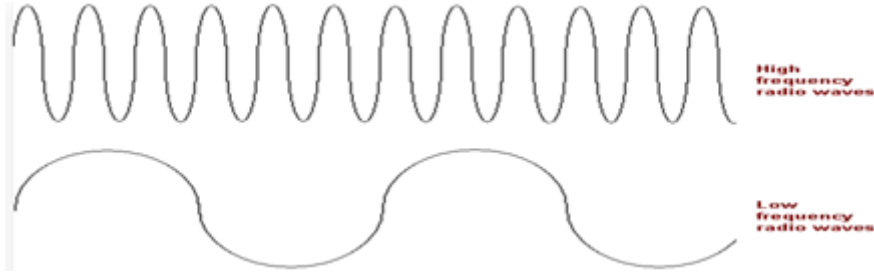
2.4.2. Kablo İnternetin Çalışması

Kablo modem iki yönde RF haberleşmesi yapan bir aygıttır. Bu sistemin çalışması için gerekli olan aygıtlar ve sistem;

1. Sinyal
2. Frekans
3. Modülasyon
4. Upstream
5. Downstream
6. SNR,USSNR,DSSNR,USPWR,DSPWR
7. Gürültü' dür.

Bu terimlerin açıklamaları aşağıda verilmiştir.

- 1. Sinyal:** Sinyal işaret demektir. Bu ses, görüntü, ışık, vb gibi işaretler olabileceği gibi bunların elektrikseli de olabilir. Sinyal iki türdür: Analog sinyal, Dijital Sinyal. HFC kablo şebekesinde kullanılan sinyal Analog ve Dijital sinyalin modüle edilmiş durumudur.
- 2. Frekans:** Bir sinyalin modüle edildiği elektriksel işaretin saniyedeki değişim miktarıdır.



Şekil: 2.25: Frekans
Kaynak: (Teknotel, 2006: 32)

- 3. Modülasyon:** Kipleme veya modülasyon, bir taşıyıcı sinyal ile bilgi sinyalini birleştirmektir. Ses, video gibi çok alçak frekanslı sinyallerin çok uzak mesafelere gönderilmesi güçtür. Bu nedenle alçak frekanslı sinyalin, yüksek frekanslı taşıyıcı bir sinyal üzerine bindirilerek uzak mesafelere taşınması sağlanabilir. Bu olaya Modülasyon denir. Kablo TV şebekesinde TV ve İnternet sinyalleri modüle edilerek taşınır, head-end de ve kullanıcı tarafında modülatörler ve de-modülatörler mevcuttur.

Modülasyon 1 Mhz frekans aralığında kaç Kbps veri işleneceğini belirler.

QAM: Quadrature Amplitude Modulation

QPSK: Quadrature Phase Shift Keying

DOWNSTREAM: 64 QAM – 256 QAM

UPSTREAM: 16 QAM – QPSK

- 4. Downstream:** Downstream (ileri yön), abonelerin Download yaptıkları data sinyalini taşıyan iletim kanalına verilen addır.

Downstream;

Amerika 42 – 860 MHz arası

Avrupa 65 - 862 MHz arası

Band genişliği:

Amerika 6 Mhz lik dilimlere ayrılmıştır.

Avrupa 8 Mhz lik dilimlere ayrılmıştır.

5. **Upstream:** Upstream (geri yön) abonelerin Upload yaptıkları data sinyallerini taşıyan iletim kanalıdır.

Upstream;

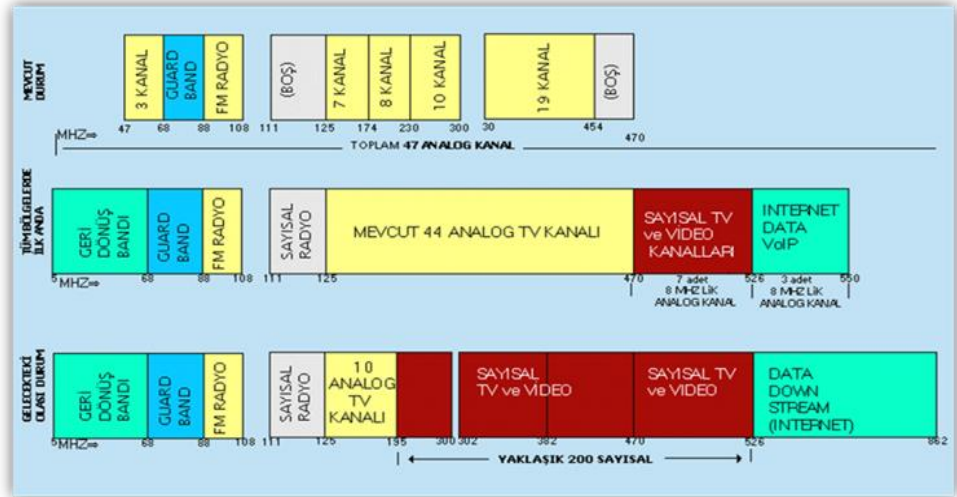
Amerika 5 – 42 MHz arası

Avrupa 5 - 65 MHz arası

Band genişliği şebekeye göre 400 / 800 /1600 /3200 Khz' lik dilimlere ayrılabilir.

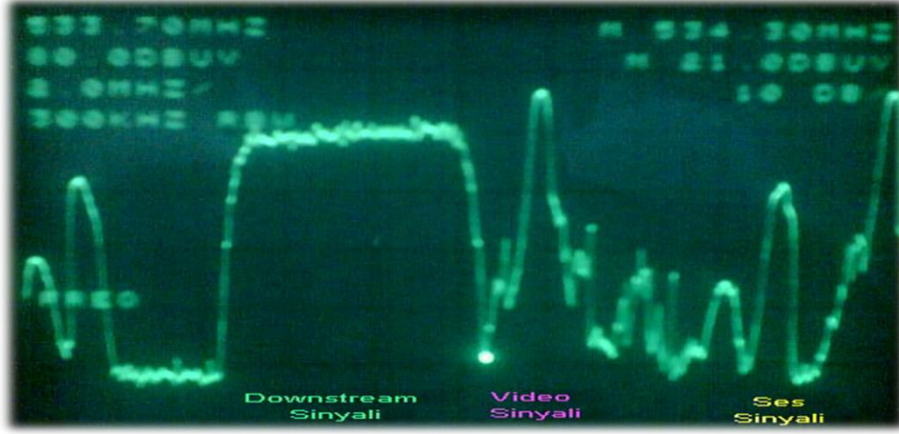
6. Frekans planlaması

- a. **Signal Noise Ratio (sinyal gürültü oranı):** Sinyalimizin mevcut taban gürültüsüne oranını gösterir.
- b. **USPWR (upstream power):** Modemin upstream powerlarını gösterir, olması gereken minimum aralık (30 dbmV ile 55 dbmV) aralığıdır. 57 dbmV un üstünde modemler online olamamaya başlar.



Şekil 2.26: Kablo Tv Frekans Planı
Kaynak: (Teknotel, 2006: 35)

- c. **USSNR (Upstream signal/noise ratio):** Modemin Upstream SNR düzeyini gösterir, Geri yön sinyalinin geri yöndeki gürültüye oranıdır, 20 db den yüksek olması istenir. İdeal düzey 25 den yüksek olmalıdır.
- d. **DSPWR (Downstream Power):** Modemin Downstream Power düzeyini gösterir, -15 dbmV ile +15 dbmV aralığında olması gerekir. En iyi çalışma aralığı ise -8dbmV ile +8 dbmV arasındır.
- e. **DSSNR (downstream signal/noise ratio):** Modemin Downstream SNR düzeyini gösterir bu değerın 30'dan büyük olması gerekir.



Şekil 2.27: Sinyal Görüntüleri
Kaynak: (Teknotel, 2006: 36)

7. Gürültü: İstenmeyen elektriksel işaretlerdir, örneğin 27 MHz de geri yön sinyalinin bulunduğu frekansta yayın yapan herhangi bir elektrikli aygıt sisteme gürültü verebilir. Unutulmaması gereken şey tüm elektrikli aygıtlar elektromanyetik dalga yayarlar ve bunlar sisteme gürültü olarak etki edebilir. Gürültüden kurtulmanın en iyi yolu yalıtımının yani koaksiyel kablonun dış çeperinin sağlıklı yapılandırılması, ek noktalarında aktif aygıtlarda ve pasif aygıtlarda buna dikkat edilmesi, bazen aktif veya pasif aygıtlardaki arızalar, oksitlenmeler vb etkenler de gürültü oluşturabilir.

Modem Sisteme bağlandığında Downstream frekansını taramaya başlar. İlk olarak NTSC standartlarında belirlenmiş frekansları tarar bu frekanslarda herhangi bir downstream frekansı bulamazsa tüm frekansları taramaya başlar.

Downstream frekansını oturttuktan sonra upstream frekansını tarar yine bu da NTSC standartındaki frekanslardan başlar. Upstream frekansını da oturttuğunda, CMTS üzerinden DHCP server ile bağlantıya geçerek ip ister. CNR serverinde modem kayıtlı ise DHCP server modeme bir ip verir. IP verildikten sonra TFTP server CM dosyasını gönderir ve dosyadaki bilgiler doğrultusunda modem online olur.

2.5. Uydu

Uydu, genel tanımıyla, kendisinden daha büyük bir nesnenin çekiminde bulunarak onun çevresinde dolanan daha küçük nesnelere verilen bir isimdir (Kızılırmak, 1969). Türk Dil Kurumu Bilim ve Sanat Terimleri Ana Sözlüğünde ise

insanlarca yapılarak bir gökçismi çevresinde yörüngeye yerleştirilen ve dolanması sağlanan uzay aracı, yapma uydu şeklinde tanımlanmıştır (Özön, 1981).

Uydu; iletişim, bilimsel veya değişik amaçlarda kullanılmak üzere yeryüzünden fırlatılan ve dünya yörüngesine yerleştirilen insan yapımı nesnelere verilen genel bir terimdir.

İlk yapay uydu fikri 1945 yılında yayınlanan bir makaleyle meşhur bilim kurgu roman yazarı ve aynı zamanda bir mucit olan Arthur C. Clarke tarafından ortaya konmuştur. Arthur C. Clarke yapay uydu fikrini roket bilimi üzerine çalışmaları olan bilim adamları Rus Konstantin Tsiolkovsky ve Sloven Herman Potocnik'in var olan çalışmaları üzerine oturtmuştur. Ortaya atıldığında uygulanabilirliği ciddiye alınmayan bu fikrin 1957 yılında ilk küçük test uydusu olan Sputnik'in uzaya gönderilmesi ile yapılabilir olduğu görülmüştür. 1965 yılında ise ilk ticari sabit iletişim uydusu (Intelsat I Early Bird uydusu) uzaya gönderilmiştir. Bu ilk nesil uyduların başarılı olmasıyla uydu iletişimi pratikte de yaşam bulmuş ve önemli gelişmeler göstererek bugünlere ulaşmıştır. Günümüzde uydu teknolojileri iletişim için vazgeçilmez kaynaklardan birisidir. Radyo, televizyon, internet yayıncılığı ve her türlü veri alışverişinde başarıyla kullanılmaktadır.



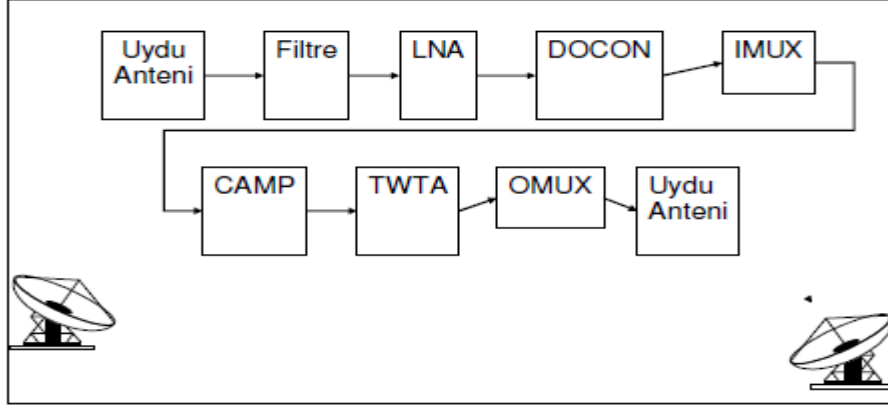
Şekil 2.28: Uydu

Kaynak: (<http://www.universetoday.com/42198/how-many-satellites-in-space/>)

2.5.1.Uydunun Teknik Özellikleri

Uydular yerkürenin herhangi bir bölgesinden gönderilen sinyalleri, üzerinde bulunan elektronik devrelerden geçirerek, almış olduğu sinyali istenilen bölgelere değişik frekans bantları aralığında gönderen ileri teknoloji ile hazırlanmış elektronik aygıtlar bütünüdür. Bu elektronik donanımı bütünü en önemli bölümlerinden bir

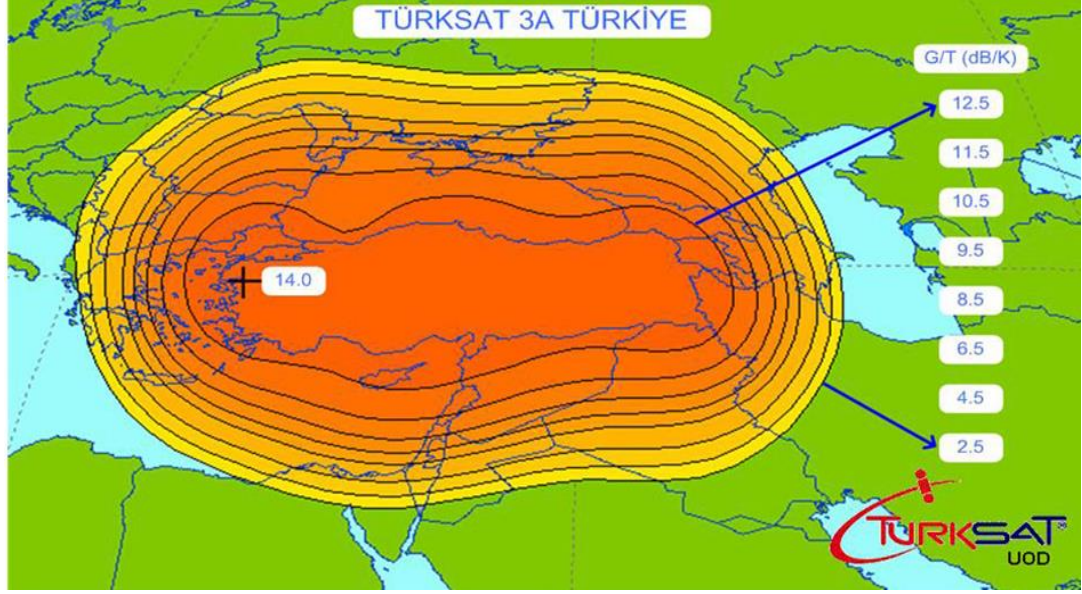
tanisini, transponder olarak adlandırılan ve toplam kapasitenin daha küçük birimlere bölünmüş durumu olan transponderler oluşturur. İletişim verileri uydu üzerinden bir tür sinyal yolu olan bu transponder denilen yolu izleyerek ilerler.



Şekil 2.29: Transponder
Kaynak: (Teknotel, 2006: 39)

İletişim uyduları genellikle 24 adet ila 72 adet arasında transponderlerden oluşur. Bu transponderlerin çok az bir bölümü yedekleme amaçlı olabilir. Transponderlerin kapasiteleri MHz cinsinden ölçülür. Uydu üzerinden dijital yayına geçişin artık neredeyse tamamlandığı, veri amaçlı kullanımın giderek yaygınlaştığı ve SCPC (Taşıyıcı Basına Tek Kanal) uygulamalarının gerçekleştiği günümüzde kapasite satış ve kiralaması Mbit/s üzerinden yapılmaktadır. Piyasada 36, 54 ve 72 MHz lik transponderlar bulunmaktadır. Uydularda genellikle 36 MHz'lik kapasiteye sahip transponderler daha çok yaygındır. Özellikle İnternet ve veri alışverişi için 72 Mhz'lik gibi daha büyük transponderler da tasarlanmaktadır. Bu tür transponderler saniyede 155 milyon bit bilgiyi iletme kapasitesine sahiptirler. Bu kapasite miktarı ise uyduların ses, internet, video vb uygulamaları veri bütünü olarak iletmesine olanak sağlamaktadır.

Uydular yeryüzüne gönderdikleri sinyalleri değişen oranlardaki sinyal düzeyleri ile gönderirler. Uyduların sinyal düzeylerine bağlı olarak ulaşabildikleri bölgelerde yeryüzünü kapsayan uydu EIRP konturlarının haritada gösterilmesinden elde edilen ve Şekil 2.30'da Türksat 3A Uydusunun Ayak İzi örneği verilen uyduların ayak izleri elde edilir. Ayak izleri uydu yapımı sırasında tasarıma bağlı olarak farklı ışınma, frekans ve güç değerleri ile farklı amaçlara hizmet edebilirler.



Şekil 2.30: Türksat 3A Uydusu Kapsama Alanı

Kaynak: (http://www.turksat.com.tr/images/stories/turksat3a/t3a_turkiye.jpg)

Uyduların yeryüzüne gönderdikleri sinyaller dBW cinsinden belirtilir. Yeryüzüne gönderilen sinyal düzeyleri bölgelere göre değiştiği için yayını almak için kullanılan çanak anten çapı da buna bağlı olarak değişmektedir. Bir benzetme yapmak gerekirse sinyal düzeylerinin bölgelere göre farklılık göstermesi durumu belirli bir bölgeyi aydınlatmak için tutulan el fenerinin ışık gücünün merkez çevresinde daha güçlü olmasını uzaklaştıkça ışık gücünün değişen oranlarda giderek zayıfladığı benzetimiyle uyduların da ayak izleri ve buna bağlı gücünün değişimi daha iyi anlaşılabilir.

Tablo 2.3: Alıcı Anten Çapı ve Sinyal Gücü

Sinyal Gücü	En Küçük Boyut	En Büyük Boyut
36 dbW	240 cm	360 cm
40 dbW	120 cm	150 cm
45 dbW	90 cm	99 cm
50 dbW	60 cm	65 cm
55 dbW	40 cm	50 cm

Kaynak: (Teknotel, 2005: 40)

Uydular bilgileri radyo frekansları şeklinde iletirler. Uydu işletmecileri tarafından uydu iletişimde C-band Ku-band ve üst Ku-band aralıklarında frekanslar kullanılır. Kullanılan belirli frekans değerlerinin dolması nedeniyle son zamanlarda frekansların birbirine girişme (sinyallerin yakın dalga boyutunda olup birbirinin

yayınlarına engel olması durumu) olmasının önüne geçmek için Ku-band' dan da yüksek olan Ka-band kullanılmaya başlanmıştır.

Günümüzün modern uyduları farklı frekans aralıklarındaki bandlarda ve farklı güç düzeylerinde belirli coğrafi bölgelere ulaşabilecek şekilde tasarlanmaktadır. Uydunun kapladığı coğrafi alana göre ışıma tipleri başlıca dört gruba ayrılabilir:

1. **Global:** Yerkürenin 1/3' ünü rahatlıkla kapsar. C band kullanılır.
2. **Hemi:** Yerkürenin 1/6'sini rahatlıkla kapsar. C band kullanılır.
3. **Zone:** Geniş bir alanı kapsar. Ku band olabilir.
4. **Spot:** Belirli bir coğrafik alanı kapsar. Ku yada Ka bandları olabilir.

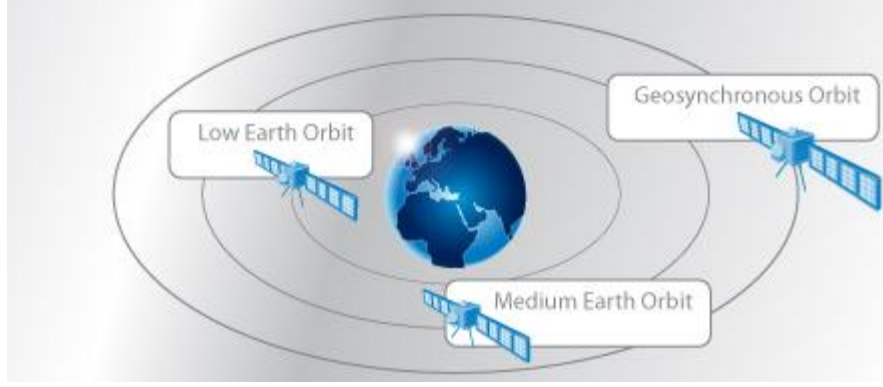
2.5.2. Amaçlarına Göre Uydular

Uydular günümüzde çoğu kişi tarafından bilinen ve yaygınca kullanılan, televizyon ve radyo iletişiminin yanı sıra aşağıdaki alanlarda da başarıyla kullanılmaktadır. Kullanılan uyduların amaçlarına göre yeryüzüne olan uzaklıkları ve işletilme ilkeleri değişebilmektedir.

1. **İletişim Uyduları:** İletişim uyduları olarak adlandırılan uydular, genel olarak ticari amaç ile uzaya gönderilirler. İletişim ve iletişim alanında kullanılırlar.
2. **Askeri Amaçlı Uydular:** Ülkelerin askeri birimlerinin güvenlik gereksinimleri nedeniyle kendi özel iletişimlerinde ve ülke savunması amacıyla kullandıkları uydulardır.
3. **Meteoroloji Uyduları:** Meteoroloji uzmanlarına hava koşullarının tahmininde bilimsel veri sağlayan yüksek teknolojik aygıtlar ile donatılan uydular bu sınıflandırmaya girmektedir. Avrupa Birliği ülkelerinin üzerinde çalıştığı Galileo projesi kapsamında Türkiye'de bu projenin belirli bir bölümünde yer almaktadır.
4. **Araştırma ve Gözlem Uyduları:** Araştırma ve gözlem amacıyla gönderilen uydulardır. Bilimsel ve ticari amaçlı olabileceği gibi askeri amaçlı da olabilirler.
5. **Yön Belirleme Uyduları:** Son yıllarda kullanımı artan GPS teknolojisinin kullanılarak herhangi bir kişinin yerküre üzerindeki yerini birkaç metrelik yanlışlık payı ile belirleyebilen uydulardır.

2.5.3. Yörünge Pozisyonlarına Göre Uydular

Uydu yörüngeleri genel olarak dünyaya olan uzaklıklarına, kullanım amaçlarına ve yörünge düzlemlerine göre isim alırlar. Başka bir deyişle kullanılması düşünülen uydunun amacına yönelik olarak bulunduğu yörünge konumu da değişecektir. Dünyadaki bütün uydular aynı yörünge üzerinde durmazlar.



Şekil 2.31: GSO, MEO, LEO

Kaynak: <http://www.idirect.net/Company/Resource-Center/Satellite-Basics/How-Satellite-Works.aspx>

- **GSO (Geo Synchronous Orbit) Sabit Yörünge Uyduları:** Televizyon ve Radyo Yayıncılığında iletim ve dağıtım gibi amaçlara yönelik olan iletişim uyduları uydu bölümünde sözü edilen ve "Clare Kemerı" adı verilen, yeryüzüne uzaklığı yaklaşık olarak 35.787 Km olan bir kuşak üzerinde bulunurlar.
- **MEO (Medium Orbit) Orta Yörünge Uyduları:** Dünyanın 8.000 ila 20.000 km yukarısında seyreden uydulara Orta Yörünge uyduları denilir. Orta yörüngede bulunan uydular Kuzey ve Güney kutuplarındaki iletişimde kullanılır. Sabit yörünge uydularının çembersel şekilde olan yörüngelerinin aksine elips sekinde yörünge izlerler.
- **LEO (Low Earth Orbit) Yakın Yörünge Uyduları:** Dünyanın 500 ila 2.000 km yukarısında seyreden uydulara Yakın Yörünge uyduları denilir. Bu yörüngede bulunan uydular dünyaya çok daha yakın olduklarından dünyanın yerçekimi kuvvetinin artması nedeniyle diğer yörüngelerde bulunan uydulara göre çok daha hızlı hareket ederler. Yakın yörüngede bulunan bir uydu dünyanın tüm çevresini yaklaşık olarak 1.5 saatte dolaşır.

2.6. Coğrafi Bilgi Sistemleri

Bilgi, bir deneyim veya eğitim sırasında bir kişinin gereksinim duyduğu uzmanlık ve yetenekler; bir öznenin teorik veya pratik açılardan kavradıkları, belli bir alanda veya toplamda bilinen gerçekler veya bir gerçeğin veya durumun deneyimiyle kazanılan farkındalık veya bilinirlik olarak çeşitli biçimlerde tanımlanmaktadır.(<http://tr.wikipedia.org/wiki/Bilgi>, 08 Aralık 2008)

Bir gözlem veya işlem sonucunda ortaya çıkan verilerin, birbirleriyle ilişkilendirilmesi ile elde edilen sonuçlara bilgi adı verilir (Yılmaz, 2004: 42).

Bilgi; idari, hukuki, sosyal, bilimsel, teknik, ekonomik, endüstriyel, ticari, dini ve benzeri diğer konularda araştırma yapmak, politika üretmek ve günlük olaylara yön vermek için üretilmesi gereken bir gereksinim olup, öğrenme, araştırma ve gözlem sonucu ortaya çıkmaktadır (Yomralıoğlu, 2000: 10).

2.6.1. Sistem

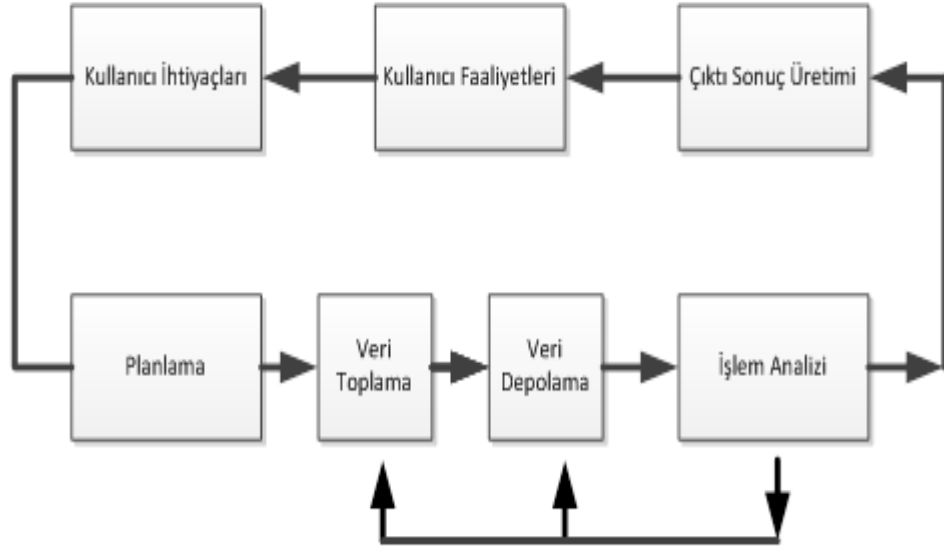
Sistem, fonksiyonel bir yapı oluşturmak, bir ya da daha çok işlevi yerine getirmek amacıyla, birbiriyle ilişkili olarak organize edilmiş öğeler, ilkeler, uygulamalar bütünüdür (Demers,1999).

Göker (2002:2) ise sistemi aşağıdaki gibi tanımlamıştır:

Bir sistem, ortak bir amaç için etkileşimli faaliyetlerin ve varlıkların oluşturduğu grup veya gruplar bütünüdür. Bu çerçevede bilgi ve karar verme sistemlerinde “alt sistemler” den de söz edilebilir. Bir bütünü meydana getiren düzenekler belirli bir “sistem hiyerarşisi” içinde çalışırlar. Alt sistemin kullanılmasının amacı, karmaşık problemlerin çözümünde ortaya çıkan güçlükleri yenmek; başka bir amacı da, çevreden gelen sorunlara daha esnek, daha gerçekçi, daha doğru, daha uygun bir biçimde cevap verebilmektir.

2.6.2. Bilgi Sistemi

Bilgi Sistemleri, bilgi elde etmek için, verileri önceden belirlenmiş biçimlerde anlık yöntemlerle kullanılmak üzere saklayan bir sistemdir (Yılmaz, 2004: 42). Bunun için bilginin toplanması, depolanması, işlenmesi, üretilmesi, dağıtılması ve kullanılabilir duruma dönüştürülmesi için bir sistemin var olması gerekmektedir. Bundan dolayı bilgi sistemi, organizasyonların yönetsel işlevleri desteklemek amacı ile bilgiye kolayca erişip, bilgiyi daha verimli kullanılması için oluşturulmuş bir sistem olarak tanımlanmaktadır. Bir bilgi sistemi, karar verme için kullanılacak bilgi üretimi için işlenmiş veri üzerinde gerçekleştirilen bir işlemler dizisidir. Bir bilgi sistemi, gözlem, ölçme, tanımlama, genişletme, öngörü, kontrol ve karar verme amaçlarını geliştirmek için gerekli işlemlere sahip olmalıdır.



Şekil 2.32: Bilgi Sistemi İşlem Akışı
Kaynak: (Genç, 2010: 8)

Bir bilgi sistemi, gözlem aşamasından veri toplama, analiz ve sunulmasına kadar uzanan bir dizi işlem akışından oluşur. Böyle bir sistem ile amaçlanan, planlama, araştırma ve yönetim işlevlerinde kullanıcının karar verme yeteneğini artırarak, en doğru karar vermesine yardımcı olmaktır. Bu nedenle, bilgi sistemlerinin temel işlevi doğru karar verebilme kapasitesini artırmaktır. (Yomralıoğlu, 2000: 13)

Sistemin içeriği olan bilginin sürekli olarak güncelleştirilmesi gereklidir. Buna bağlı olarak sistem bilgiyi bir veri tabanında depolayabilmelidir. Daha sonra bilgi almak, bilgiye ilişkin istekleri almak, bilgiyi geri vermek, bilgi isteklerine yanıt vermek için sistem çevre ile iletişim kurabilmelidir. Sonuç olarak sistem, çevreden gelen mesajları alabilmeli ve çevreye ileti gönderebilmelidir. Bu nedenle, bilgi sistemi, uygun veri yönetimi ve veri işleme programları ile bağlantılı olan veri tabanlarının bir bütünüdür (Göker, 2000:2).

2.6.3. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Tanımı

Coğrafi bilgi sistemlerinin tüm dünyada birçok alanda uygulamaları mevcuttur. Coğrafi bilgi sistemleri, bilgi sistemlerinin genelde grafik bilgiye, daha özde coğrafik bir başka deyişle yersel bilgiye dayalı bir türdür (Aksoylu, 1997:49).

Coğrafi bilgi sistemleri, farklı ve çok sayıda karmaşık problemin analiz edilmesi için en etkin yöntem olarak kabul edilmekte ve birbirinden çok farklı bilim dallarına hizmet edebilmektedir. Coğrafi bilgi sistemleri, sorunların

belirlenmesinden, çözüm senaryoları üretilmesine değin karar verme sürecinin her aşamasında, farklı türden veri tabanları oluşturularak, verilerin yersel temelde kullanımına, analiz ve modelleme yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. Kentler planlanırken ya da yatırım kararları alınırken alışveriş merkezlerinin yer seçiminde birçok etkenin etkili olduğu düşünüldüğünde, karar aşamasında uygun kararların verilmesinde coğrafi bilgi sistemleri önemli yararlar sağlamaktadır.

Coğrafi bilgi sistemleri (CBS), İngilizce “Geographical Information Systems” (GIS) teriminin Türkçe karşılığı olup, çok farklı disiplinlerden kullanıcıları olması nedeniyle de bu kavram, değişik şekillerde tanımlanmaktadır. Özellikle CBS’ nin dünyada konumsal bilgi ve yerle ilişkilendirilmiş bilgi ile ilgilenen kişi, kurum ve kuruluşlar arasında geniş bir merak uyandırması, gelişmelerdeki hızlı değişiklikler, özellikle ticari beklentiler, farklı uygulama ve fikirler, CBS’ nin standart bir tanımının yapılmasına olanak verememektedir. CBS, bazı araştırmacılara göre konumsal bilgi sistemlerin tümünü içeren ve coğrafi bilgiyi irdeleyen bir bilimsel kavram; bazılarına göre, konumsal bilgileri dijital yapıya kavuşturan bilgisayar tabanlı bir araç; bazılarına göre de organizasyona yardımcı olan bir bilgisayar veri tabanı yönetim sistemi olarak nitelendirilmektedir (<http://www.gislab.ktu.edu.tr/gisnedir/cbs.htm>).

Coğrafi bilgi sistemleri konusunda çeşitli kaynaklarda yapılmış tanımlardan birkaçı aşağıda verilmiştir:

“CBS, grafik ve grafik olmayan coğrafi bilgilerin ve bu bilgilere bağlı diğer verilerin, bir sistem içerisinde ele alınıp sınıflandırılması, düzenlenmesi, saklanması ve sistemdeki bu bilgilerin istenilen amaca uygun sorgulanarak, analiz edilmesi yoluyla gerekli detay bilgiye, buradan da sonuca en hızlı biçimde ulaşabilmenin bir yoludur” (Çelik ve Şeker, 1997).

“CBS, büyük ölçüde bilgiyi işlemek, göstermek, harita üretmek, analiz etmek ve modellemek için, grafik harita özelliklerine sahip coğrafi referanslarla veriler arasında bağlantı kuran ve depolayan bir bilgisayar sistemidir” (Antenucci, Brown vd., 1991).

CBS’ nin bir bilim olmaktan çok bir teknoloji olduğu doğrultusunda yapılan bir tanımlamaya göre “CBS yeni bir bilim olmaktan çok, veri yönetimi için önemli bir bilimsel bilgi tabanını gerektiren bir teknolojidir” (Goodchild, 1997). şeklindedir.

2.6.4. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Öğeleri

Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin temel işlevlerini yerine getirebilmesi için aşağıdaki Şekilde 2.33 de gösterildiği gibi donanım, yazılım, veri, personel ve yöntem öğelerinin bir arada olması gerekmektedir.



Şekil 2.33: Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Bileşenleri
Kaynak: (Genç, 2010: 13)

Genç (2010: 13), CBS'nin bileşenlerini aşağıdaki gibi tanımlamıştır:

- 1. Donanım:** CBS' nin işlemesine olanak veren bilgisayar ve buna bağlı yan ürünlerin bütünüdür.
- 2. Yazılım:** Coğrafi bilgiyi saklamak, analiz etmek ve görüntülemek için kullanıcıya gereksinim duyulan işlevleri ve araçları sağlar. Anahtar yazılım bileşenleri ise;
 - Coğrafi bilginin girilmesi ve işlenmesi için araçlar,
 - Bir veri tabanı yönetim sistemi,
 - Coğrafi sorgulama, analiz ve görselleştirmeyi destekleyecek araçlar,
 - Araçlara kolayca erişimi sağlayacak görsel bir kullanıcı arayüz şeklindedir.
- 3. Veriler:** Bir Coğrafi Bilgi Sistemlerinin en önemli bileşenlerindedir. CBS' nin temel işlevleri bu verilerin toplanması, yönetimi, işlenmesi ve sunumudur.
- 4. Personel:** Sistemi yönetecek ve uygulama yapmak için planlar geliştirecek olan personeldir. CBS kullanıcıları, bilgi ürünlerinin kullanıcıları (karar vericiler vb), bilgi elde etmek için veri işleyenler (operatörler), veri toplayan ve sistemin sürekliliğini sağlayanlardır.
- 5. Yöntemler:** Başarılı bir CBS, çok iyi tasarlanmış olan plan ve iş kurallarına bağlı olarak çalışır.

2.6.5. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel İşlevleri

Coğrafi bilgi sistemlerinin sistemli bir şekilde çalışması aşağıdaki 4 temel işlevin yerine getirilmesine bağlıdır (Genç, 2010: 13). Bunlar;

- 1. Veri Toplama:** Coğrafi veriler toplanarak, CBS' de kullanılmadan önce mutlaka sayısal yani dijital formata dönüştürülmelidir. CBS teknolojisinde bu tür işlemler büyük boyutlu projelerde tarama tekniği kullanılarak otomatik araçlarla gerçekleşir. Küçük boyutlu projelerde daha çok masa tipi sayısallaştırıcılar kullanılarak elle sayısallaştırma yapılabilir.

2. **Veri Yönetimi:** Küçük boyutlu CBS projelerinde coğrafik bilgilerin sınırlı boyuttaki basit dosyalarda saklanması olanaklıdır. Ancak, çok büyük projelerde, veri hacimlerinin geniş ve kapsamlı olması, bunun yanında birden çok veri gruplarının kullanılması durumunda Veri Tabanı Yönetim Sistemleri (Data Base Management Systems) ile verilerin saklanması, organize edilmesi ve yönetilmesine yardımcı olur.
3. **Veri İşlem:** Bazı durumlarda özel CBS projeleri için veri çeşitlerinin sisteme uyumlu olması için birbirine dönüşümü veya irdelenmesi gerekebilir. Örneğin, yerle ilişkilendirilmiş veriler farklı ölçeklerde olabilir (yol verileri 1/100.000, nüfus dağılım verileri 1/10.000, bina verileri 1/1.000 gibi). Farklı ölçeklerde olan bu bilgiler birleştirilmeden önce aynı ölçeğe dönüştürülmelidir.
4. **Veri Sunumu:** Görsel işlemler CBS için önemli işlemlerdir. Çünkü coğrafik bilgilerin en iyi şekilde algılanması için bu verilerin görselleştirilmesi gerekmektedir. Coğrafik işlemlerin sonunda yapılan harita ve grafikler sunulmak üzere görsel duruma getirilir. Böylece verilerin okunabilirliği artmış olmaktadır.

2.6.6. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Uygulama Alanları

Coğrafi Bilgi teknolojileri 1980'lerde olgunlaşmaya başlamıştır ve şu anda birçok kurum ve kuruluş tarafından çok daha başarılı, güvenilir ve üretken bir şekilde kullanılmaktadır. Bu kullanım bilgisayar teknolojilerinin gelişmelerine bağlı olarak hızla artmaktadır. Dünyada hükümetler, altyapı kurum ve kuruluşları, özel şirketler coğrafik bilgiyi (haritaları) depolamak, yönetmek ve analiz etmek için coğrafi bilgi sistemlerine gereksinim duymaktadırlar.

Coğrafi bilgi sistemleri, coğrafi verilerin söz konusu olduğu ve yoğun bilgi ile çalışmayı gerektiren her alanda uygulanabilir bir yapı sunmaktadır. CBS' nin veri tabanı tasarımı ve kullanılan veriler, konudan konuya farklılıklar göstermekle birlikte, belli bir standartlaşma sağlanması halinde, bütünleşik bir bilgi sistemi oluşturulabilmektedir. Bu durum, CBS teknolojisinin kullanıldığı dokuz temel uygulamanın varlığını ortaya koymaktadır (Hanigan, 1990).

1. **Tesis ve Demirbaş Envanteri:** Orman amenajmanı, kadastral parseller, altyapı ağı yönetimi gibi, kaynakların uygun kullanımı için yeryüzünün

üstüne ve altına dağılmış olan nesnelerin konumlanması, sayımı ve dağılım analizi.

2. **Coğrafi Veri Toplama ve Üretimi:** Arazi ölçümleri, mühendislik, sayısal harita üretimi, elektronik kontrol, fiziksel ve kültürel olguların uzaktan algılanması gibi uzaysal veri tabanları kurmak ve yaşatmak amacıyla coğrafi verilerin toplanması.
3. **Harita ve Plan Basımı:** Topografik, planimetrik, deniz, hava ve tematik haritalar ile diğer kartografik ürünlerin tek başlarına dağıtımı veya diğer basılı ya da elektronik dokümanlar içinde yer almasını sağlamak üzere üretimi gibi baskı kalitesinde harita ve planların üretimi amacıyla yapılan uygulamalar.
4. **Kaynak Tahsisi:** Bölge planlaması, öğrenci yerleştirme, hizmet ağı dağıtımı, hedef pazarlama ve satış gibi doğal ve insan yapısı kaynakların politik, ekonomik veya sosyal ölçütlere göre tahsisi için konum, kalite, sayı ve hareketlerin analizi amacıyla yapılan uygulamalar.
5. **Tesis Konum Planlanması:** Sosyal donatı alanlarının ve tehlikeli atık yerlerinin seçimi gibi en uygun yerlerin saptanması amacıyla yapılan uygulamalar.
6. **Yeraltı ve Yerüstü Değerlendirmeler:** Doğal kaynakların saptanması, korunması ve en uygun bir biçimde kullanımı amacıyla yeraltı ve yerüstündeki fiziksel olguların analizi.
7. **Güzergah ve Akış Optimizasyonu:** Ulaşım ağı analizi, okul servis güzergahlarının yönetimi, dağıtım ve toplama araçlarının güzergah ve zamanlama yönetimi gibi insanların, malların ve hizmetlerin akışının optimizasyonu sağlayan uygulamalar.
8. **Güzergah Seçimi ve Denizcilik:** Acil hizmet araçlarının göreve gönderilmesi, tehlikeli madde taşıyan araçlar, taksiler vb araçların güzergahlarının belirlenmesi gibi saptanmış ölçütlere göre bir ağ içinde en uygun güzergahın seçimi amacıyla yapılan uygulamalar. Yangın önlenmesi, polisiye olaylara müdahale, adres belirleme, askeri konular gibi.
9. **İzleme ve Gözleme:** Çevre analizi, seçim, suç, trafik kazaları, reklam kampanyalarının sonuçlarının izlenmesi gibi tamamlayıcı veya düzeltici

önlemler geliştirmek üzere, olayları kaydetmek ve analiz etmek amacıyla yapılan uygulamalar.

Uygulama kısmında yapılacak olan yer seçimi çalışmamızda da CBS'nin kaynak tahsisi, tesis konum planlaması, güzergah ve akış optimizasyonu uygulamalarını kullanarak kablo tv ağıının en az maliyetle optimum güzergaha yerleştirilmesine çalışacağız.

3. KURULUŞ YERİ SEÇİMİ VE ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ

Tüm dünyada yaşanan küreselleşme paralelinde, ürün ve hizmetlerin sunulduğu pazarlar da tüm firmalar tarafından paylaşılmak durumundadır ve bunun doğal sonucu olarak da firmalar birbirleri ile kıyasıya rekabet içerisinde. Bu rekabet ortamında kuruluş yeri seçimi, çok önemli bir stratejik karar durumundadır. Artık tüketiciler, ürünün ya da hizmetin ucuz olanını değil; özgün tasarımlı, kaliteli, gereksinimlerini uygun düzeyde ve en uygun fiyatla karşılayan, kendisine en kısa sürede ulaşanını tercih etmektedir ve tüm bu unsurların temelinde kuruluş yeri seçimi kavramı bulunmaktadır.

Kuruluş yeri kavramı genel anlamda işletmenin ekonomik etkinliklerini sürdürdüğü coğrafi yer anlamına gelir. Kuruluş yeri, bir işlemin yaşaması ve gelişmesi için zorunlu olan yaşam alanıdır. Ekonomik amaçlı bir işletme için en uygun kuruluş yeri, işletme kurulduktan sonra en düşük maliyetlerle, en yüksek karlılığı sağlayabilecek şekilde, üretken faaliyetlerini gerçekleştirebileceği yer olmaktadır. Temel amacı büyümek ve sosyal fayda yaratmak olan işletmelerin en uygun kuruluş yerleri, bu amaçlarını en üst düzeyde gerçekleştirebilecekleri bölgeler olacaktır (Han, 1999: 24).

3.1. Yer Seçimi Sorununu Doğuran Nedenler

Yeni bir kuruluş yeri gereksinimi değişik şekillerde ortaya çıkabilir. Tanyaş (2005: 117) bu nedenleri şu şekilde sıralamıştır:

1. Yeni bir tesis kurulması,
2. Yeni bir alana veya binaya taşınması,
3. Yeni ürün tasarımları veya mevcut ürünlerdeki önemli tasarım ve yönetim değişiklikleri, teknolojik yenilemeler,
4. Bazı ürün üretimlerinden vazgeçilmesi,
5. Yeni makine alımları,
6. Ergonomik koşullardaki olumsuzluklar,
7. Çevre koruma etmenlerinden kaynaklanan zorlamalar,
8. Malzeme taşımalarının maliyetlerdeki etkisi,
9. Ürün ve üretim kalite spesifikasyonlarının sağlanabilmesi.

İşletmelerin kuruluş yeri seçimi, pek çok faktöre bağlı olarak yapılan bir süreçtir, dolayısıyla en uygun yerin seçimi konusunda da pek çok faktörün göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Konuyla ilgili yazın incelendiğinde, gerek nicel, gerekse nitel faktörlerin etkin olduğu kuruluş yeri seçimi problemleri için

1. Maliyet-hacim başa baş analizleri
2. Ağırlık merkezi yöntemi

3. Ulaştırma modelleri
4. Doğrusal programlama
5. Analitik Delphi Metodu
6. Ağırlıklı puanlama yöntemi
7. Boyutsal analiz yöntemi
8. Regresyon analizi

gibi farklı birçok yöntemin uygulandığı görülmektedir (Kişioğlu, 2004:48-57).

3.2. Yer Seçimi İlkeleri

Kuruluş yeri seçiminde göz önünde bulundurulması gereken bazı temel ilkelerden söz edilmektedir. Barutçugil, (1983:73) bu ilkeleri şöyle tanımlamıştır:

1. İşletmenin gereksinimleri nesnel olarak belirlenmelidir. Seçilecek yerin bu gereksinimleri en iyi şekilde karşılayacak nitelikte olması istendiğinde, gereksinimlerin tanımlarının eksiksiz olarak yapılması gereklidir.
2. Seçilecek yerin, işletme faaliyetlerine yapacağı etkileri belirleyen özellikler değerlendirilmelidir.
3. Yer seçimi ile ilgili çalışmalar, belirli aşamalar birbirine karıştırılmadan sırayla yürütülmelidir.
4. Her aşamada bilgi ve deneyiminden yararlanılabilecek uzman kişi ve kurumlar belirlenmeli ve hizmetlerinden en üst düzeyde yararlanma olanakları araştırılmalıdır.
5. Yer seçimi ile ilgili kararlar olabildiğince uzun bir dönem göz önünde bulundurulularak alınmalıdır.
6. Kuruluş yeri seçenekleri ile ilgili olarak olabildiğince çeşitli kaynaklardan geniş, uzun, tam ve kesin bilgiler derlenmeli ve böylelikle çalışma sonuçlarının güvenilirliği araştırılmalıdır.

Bir zamanlar yalnız mal üreten firmalar ile ilgili bir kavram olduğu düşünülen “yer seçimi” kavramı, günümüzde hizmet işletmelerini de yakından ilgilendiren bir kavram olarak kabul edilmektedir. Özellikle sanayi sektörünü destekler yapısı ve kalkınmanın vazgeçilmez bir ögesi olması nedeniyle hizmet sektörü, gün geçtikçe önemini ve ağırlığını duyurmaya başlamıştır.

Hizmetlerin pazarlanmasını ve bunu etkileyen kuruluş yeri seçimini, mal pazarlamasından ayıran nedenleri hizmetlerin özelliklerinde aramak gerekir. Üretim sektörüyle hizmet sektörü arasında birçok konuda olduğu gibi kuruluş yeri seçiminde de önemli farklılıklar vardır. Gerçekte her iki türdeki işletmeler için ortak paydalar olmasına karşın, hizmet işletmeleri açısından kuruluş yeri seçiminde kaynaklara yakınlıktan çok, müşterilere yakın olma düşüncesi temel alınmaktadır (Han, 1999:36).

3.3. Hizmet İşletmelerinde Kuruluş Yeri Seçimi Kavramı

Hizmet, kavram olarak mal kavramı ile benzerlikler gösterse de tanımının yapılması, mal tanımının yapılması kadar kolay değildir. Hizmete konu olan somut bir şey yoktur. Hizmetlerin üretilmeleri, satın alınmaları ve tüketilmeleri çoğunlukla eş zamanlıdır.

Hizmetlerin pek çoğunun üretildikleri yerde tüketilmeleri zorunluluğu, hizmet pazarlamasında kuruluş yeri sorununa büyük önem kazandırır. Hizmet sektöründe Tüketim (harcama) olgusu, tesislerin yerleşiminde güçlü bir etki sağlar.

Kablo tv ağının yerleştirilmesinde yer seçim problemi, firma stratejilerinin çok önemli bir parçasıdır. Yayın verecek elemanları yerleştirmek veya firmanın yayın dağıtım modelinin ağını genişletmek, tüm olasılıkların dışında ve sınırlı kaynaklar dikkate alındığında, hangi yer optimum gelir akışını serbest bırakarak, karı enbüyükleme için en iyi olasılığı sunar? Bu sorunun yanıtını verebilmek için olabildiğince bilimsel yöntemlerle işe başlanılmalıdır.

Kablo tv hizmeti veren işletmelerde mal üreten işletmelerden farklı olarak yer seçiminde kaynaklara değil pazara yakın olma zorunluluğu vardır. Burada bir farktan söz edilirken imalat sektöründe çalışan bir firmanın yer seçimini etkileyen etmenlerin birçoğunun, hizmet işletmeleri için de inceleme konusu olduğunu söylemek yanlış olmaz. Ancak, firmanın sektörel konumu ve özellikleri yer seçimi açısından, her biri ayrı ayrı incelenecek konular olup, organizasyonun hedefleri ile birlikte ele alınıp incelenmesi daha doğru sonuçlara ulaşmada etken olacaktır. Firmaların yer seçimine etki eden ana etmenler şunlardır:

1. Nüfus yapısı ve özellikleri,
2. Bölgenin coğrafyası,
3. Pazar faktörü,
4. Şehrin gelişimi,
5. Nüfusun satın alma gücü,
6. Rekabetin konusu ve gücüdür.

3.3.1. Hizmet Türünün Etkisi

Tüketici hizmetleri “kolayda hizmetler”, “beğenmeli hizmetler” ve “özelligi olan hizmetler” olarak üç gruba ayrılabilir. Bir hizmetin bu gruplardan hangisine

gireceği tüketicinin onu nasıl gördüğüne ve onu elde ederken nasıl davrandığına bağlıdır.

Aynı hizmetin değişik tüketicilerce değişik gözlerle görülmesi ve böylece aynı anda değişik gruplara girmesi olanaklıdır. Örneğin uzun bir günün sonunda yorgun bir şoför, geceyi ilk bulduğu motelde geçirmek ister. Motelde konaklama hizmeti onun gözünde “kolayda” bir hizmettir. Bu tüketici motel seçmek için uzun bir arayışa girmeyecek, önüne ilk çıkan motele girecektir. Başka yolcular ise bir motel seçmeden önce değişik motelleri inceleyip konfor, temizlik ve fiyat yönlerinden karşılaştırma yapmak isteyeceklerdir. Motel hizmeti edinmede böyle davranan tüketicilerin oluşturduğu piyasa dilimi için bu bir “beğenmeli hizmet” türüdür. Nihayet bazı yolcular da daha yola çıkmadan önce çeşitli kaynaklardaki bilgileri incelerler veya tanıdıklarının tavsiyelerine başvururlar ve belli bir motelde önceden yer ayırtırlar. Onlar için konaklama “özelliği olan” bir hizmettir.

Tek bir motelle bütün bu müşterilerin hepsini tatmin etmek çok zordur. Bir grup için geçerli olan pazarlama karışımı bir diğer grubun gereksinimlerine yanıt vermeyebilir. Örneğin konaklamayı kolayda bir hizmet olarak gören müşteriler için önemli olan motelin gereksinim yerine yakınlığı ve ulaşım kolaylığıdır. Piyasanın bu dilimini kendilerine hedef seçen motel işletmeleri ana yol üzerinde ve şehre girişte yer bulmak zorundadırlar.

Motelde konaklamayı beğenmeli bir hizmet sayan tüketici grubu da kuruluş yerine önem verir. Ancak bunlara hitabeden bir motelin kaliteli bir hizmet de üretmesi gerekir. Özelliği olan motel hizmeti arayanlardan oluşan piyasa dilimine hitabeden moteller için ise, kuruluş yeri önemli değildir. Müşteriler nasıl olsa ona ulaşmak için fazladan bir çaba harcamaya hazırdırlar. Önemli olan bu motellerin ürettiği hizmette tüketicilerin aradıkları “özelliğin” bulunmasıdır.

Kablo Tv sistemlerinde de tek bir internet ve televizyon paketi seçeneği yerine her tüketicinin kendi internet ve televizyon kullanma alışkanlıklarına göre beğenebileceği birçok paket sunulmaktadır. Örneğin az internet kullanıcıları için sınırlı ve uygun fiyatlı paketler ya da interneti daha yoğun kullanan tüketiciler için daha hızlı ve yüksek kotalı paketler bulunmaktadır.

3.4. Nüfus Yapısı ve Özellikleri

Gelecekteki müşteri talebi ile ilgili tüm analizler, müşterinin doğasının anlaşılmasıyla başlamalıdır. Herhangi bir yerin nüfusunun ayrıntılı bir çalışması aşağıdaki etmenleri içerir (Pintel ve Diamond, 1983:130-131):

1. Nüfusun ağırlıklı yaşını bilmek önemlidir. Genç insanların gereksinim ve istekleri yaşlılardan daha farklı olduğundan, değişik tiplerdeki hizmet kuruluşlarının başarısı, yaş verilerinin dikkatli analiz edilmesine bağlıdır. Araştırmalara göre genç yaş grubunun yoğun olduğu bölgelerde internet kullanımı daha fazla görülmektedir.
2. Cinsiyet ve evlilik durumundaki farklılıklar, yaş farkıyla hemen hemen aynı etkiyi gösterirler ve burada dikkat, toplumun cinsiyet ve evlilik durumlarıyla ilişkili alışılmamış tüm gerçeklerin tanımlanmasına çevrilmelidir.
3. Nüfus büyüklüğü, mevsimsel değişikliklere bağlı olabilir. Bu durum yazlık (sayfiye) yerler için doğrudur. Eğer bölgenin bu tür sezonluk değişimlerden etkilenmesi olası ise yer seçiminde “bilgi” çok önemli duruma gelmektedir. Bu gibi yerlerde internet ve televizyon kullanımı yılın belirli aylarında artarken diğer aylarda düşüşe geçmektedir. Bu gibi yerlerde yapılan yatırımların geri dönüş süreleri çok uzundur.
4. Değişik dinsel ilişkiler, eğitim düzeyleri ve nüfusun etnik kökenleri incelenmelidir. Bu farklılıklar, çoğunlukla değişken ön yargıların, gereksinim ve tercihlerin varlığını gösterir. Örneğin şeriat sisteminin kullanıldığı birçok ülkede internet kullanımı yasaklanmış veya kısıtlanmıştır.
5. Nüfusun gelir düzeyinin bilinmesi önemlidir ve bu konu bir çok yolla öngörülebilir. Gelir yüzdeleri verileri ve aile gelirleri bilgileri nüfus sayım bürolarından öğrenilebilir. Telefon sayıları hakkındaki bilgi, aile başına düşen otomobil ruhsatı oranı, kişilerin konutlarının değeri gibi bilgiler elde edilebilir. Hizmet hacmi gelir düzeyine bağlı olduğundan, bölgenin kazanç gücünün araştırılması yoğun ve dikkatli yapılmalıdır. Kaynaklar, denge (süreklilik) ve mevsimlik gelir dalgalanmaları gibi bilgiler, yerleşim kararı verilmeden önce incelenmeli ve değerlendirilmelidir.
6. Ev sahibi olanların satın alma gereksinimleri, kiracılarınkinden önemli ölçüde farklıdır. Yiyecek ve giyecek alımlarında bu farklılıklar belirgin olmamakla birlikte; büyük (ana) malzeme ve hizmet alımında kesinlikle önemli olacaktır.

Bunun yanında yeni ev sahibi olanların satın alma gereksinimleriyle uzun bir süredir ev sahibi olanların gereksinimleri arasında da önemli bir fark olacaktır.

3.5. Bölgenin Coğrafyası

Öngörülen bölgenin şekli ve büyüklüğü, sınırlarına giren müşteri nüfusunu tanımlamak için analiz edilmelidir. Nüfusun özellikleri çalışmada ticari bölge hakkında kesin bilgilere gereksinim vardır. Ticari alan büyüklüğü genellikle mal ve hizmetlerin satıldığı ve/veya sunulduğu, pazarlama birimi için güç ve maliyetine göre iktisadi sınırlar içinde tanımlanan bir bölgedir. Bu tanım “ticari alan” kavramını en geniş anlamda belirtmektedir. Ticari alanın başka bir tanımı şöyledir; “belirli bir zaman diliminde içinde bir firmanın kendi işini kazandığı bir yapıyı kapsayan bölgedir.” Bir başka tanım da “tüketici tercih alanları için bir çevredir.” Son olarak da “işaretlenmiş belirli coğrafi bölgedir. Belirli firma veya firma grupları tarafından satışa sunulan hizmet ve ürünlerin satın alınmasının sıfırdan yüksek ihtimalinin olduğu müşteri potansiyelini içerir” (Markin, 1977:150). Tanımı yapılan ticari alanın aşağıda belirtilen yönleriyle incelenmesi firmaya kuruluş yeri seçiminde karar vermesi için bir üstünlük sağlayacaktır. Zeren, (2007:30) bu incelemeyi aşağıdaki gibi tanımlamıştır:

1. Gelişmiş veya gelişmekte olan bölgeler, muhtemelen yıllar içerisinde çekim merkezi olmayı sürdürecektir ve dolayısıyla müşterileri kendine çekecektir. Bu tip bölgeler ticaret yapacak firmalar için bir evin özel odası durumundadır. İlerilik testi, yeni gelişmeleri hem ticari girişim hem de yeni yapılan evlerin miktarıdır. Aktif gelişme genellikle ileriliğin yan ürünüdür.
2. Yeni kuruluş yeri seçiminde en önemli faktörlerden biri, seçilecek alanda mevcut rekabet unsurudur. Rekabetin hem nicelik hem de niteliği değerlendirilmelidir.
3. Seçilecek bölge, alan dışı müşterileri çekecek özelliklere sahip olmalıdır. Parklar, tiyatrolar, hayvanat bahçeleri ve sportif faaliyetler gibi bazı cazip hizmetler bir bölgeye gelip geçici hizmet alanları getirmektedir.
4. Mevcut yollar ve trafik katlanılabilir olmalı ve müşterilerin yoğun ve hızlı alışverişleri sonrası park yeri problemi olmamalıdır. Bu tür zamanlarda ciddi yol tıkanıklıkları en önemli sorun olmaktadır. Otomobillerle kolaylıkla ulaşılabilir olmasının yanında bu tür hizmet firmaları için, kamu taşımacılığı ile de desteklenmek önemlidir.
5. Uygun banka yardımı hizmetler için önemlidir. Güvenilir hesap kontrolü için, kazanılan paranın günlük olarak bankaya yatırılması gerekebilir. Üstelik bankalara, uzun vadeli kalkınma borçları gibi geçici iş sermayesi sağlamada gereksinim duyulmaktadır.
6. Firmaların, hizmetlerinin tanıtılmasında kullanacakları reklam kuruluşları da seçilecek bölgede aranmalıdır.
7. Firmanın bütçesi dahilinde, uygun maaş düzeyinde yeterli bir iş gücü olmalıdır.
8. Yerel yasalar incelenmeli; vergiler, gerekli lisanslar, firmaların haftanın hangi gün açık kalacağı ve bunun gibi konular açıklığa kavuşturulmalıdır. Buna ek olarak sigorta teminindeki güçlükler ve yerel suç oranı gibi olası sorunlar da dikkate alınmalıdır.

9. Bugünkü durumu anlamak ve gelecekteki olası eğilimleri ortaya koyabilmek için bölgenin tarihsel gelişimi de incelenmelidir.

Bir ticari bölge her zaman yukarıda sayılan özelliklerin hepsine birden sahip olmayabilir. Böyle bir durumda yer seçimi kararı verilmeden seçilecek bölgelerin tüm özelliklerinin uygun yer seçimi teknikleri ile incelenmesi uygun olacaktır.

3.6. Pazar Faktörü

Hizmet üreten işletmelerde ve mal üreten işletmelerde pazar faktörü kuruluş yeri seçiminde önemli bir yer tutar. Gülerman (1978:93) işletmelerde pazar faktörünün önemini şöyle açıklamıştır:

Pazar faktörünü dikkate almadan bir kuruluş yeri analizi yapmak olanaklı değildir. Çünkü her üretim faaliyeti, bir gereksinimi karşılamak amacıyla yapılır. Bu yüzden üretici, tüketici veya tüketicilerin nerelerde bulunduğunu, tüketiciye yakın olmanın gerekip gerekmediğini bilmek zorundadır. Üretilen ürünün türüne göre, tüketiciler belirli bir bölgede toplanmış olabilirler veya yaygın bir durumda bulunurlar. Tüketiciler belirli bir bölgede, toplu durumda bulunuyorlarsa, kuruluş yerini tüketicilerin toplanma bölgelerinin yakınında seçmek uygun olur. Eczanelerin hastane yakınlarında toplanması, taksi duraklarının istasyon, tiyatro ve sinema gibi yerlere yakın olmaları birer örnektir. Bunun yanında, tüketiciler dağınık bir durumda bulunuyorlarsa, yer seçimi analisti dağılma ağırlıklarını dikkate alan bir ortak nokta seçmelidir .

Kablo tv hizmeti veren işletmelerde pazara yakın olmanın anlamı internet ve televizyon hizmetinin verileceği müşterilere yakın olmaktır. Kablo tv altyapısının kurulduğu bölgede ne kadar çok bina ve daire varsa abone sayısı ona göre daha fazla olacaktır. Yerleşimin az olduğu bölgelerde televizyon ağı kurmak işletmeye fazla müşteri sağlamayacağı için bu bölgelere yapılan yatırımlar geri dönüşlerini çok uzun zaman diliminde yapacaktır ve bu da işletme açısından istenmeyen bir durumdur.

3.6.1. Şehrin Gelişimi

Sektörlerin türü ve özellikleri, nüfus trendleri ve aşağıdaki paragraflarda ele alınan faktörler ile yakından ilgili olan diğer bir durum, bir bölgenin gelişimidir.

Duncan (1983) bir şehrin gelişmesine yardımcı olan öğeleri şöyle tanımlamıştır:

Söz konusu bölge yeni sektörleri kendisine çekmek için aktif olarak çalışan bir Ticaret Odasına sahip midir? Yerel okul sistemi insanları o bölgeye taşınmaya özendirerek şekilde yeterli midir? Yerel hastaneler belirli mesafelerden hastaları ve dolayısıyla satın almada bulunabilecek hasta yakınlarını kendine çekebilme midir? Bölgeye yeni bir müşteri grubu getirecek olan kongrelerin düzenlenmesi için çaba harcanmakta mıdır? Yerel toplum hizmetleri örgütleri halkın ıslah edilmesine yönelik aktif olarak çalışmakta mıdır? Yerel olarak sponsor edilen ve daha iyi vatandaş olmaya teşvik eden rekreasyon programları mevcut mudur? Yerel tüccarlar periyodik organizasyonların (indirim günleri, festivaller, fuarlar) düzenlenmesine sponsor olarak ticaret alanının genişletilmesine yönelik işbirliği yapmakta mıdırlar? Yerel sinemalar, gösteri salonları,

kiliseler, bowling merkezleri vb geniş ve gelişen bir alandan insanları kendine çekebilecek nitelikte midir?

Tüm bu faktörler de dikkate alınarak işletmeci gelişen bir ticaret alanına yönelmeyi seçmelidir.

3.6.2. Nüfusun Satın Alma Gücü

Bir bölgedeki toplam perakende satışlar, çevredeki nüfusun satın alma yeteneği ile yakından ilişkili olduğundan şehir seçiminde önemli bir etken de satın alma gücüdür. Bu bakımdan istihdam edilen kişi sayısı, bölgede yerleşik sektörlerin gelirleri ve ortalama maaşlar, maaş ve ücretlerin düzenliliği ve sıklığı, banka hesaplarındaki mevduat ve bu konudaki eğilimler, incelenen alanın satın alma gücüne ilişkin göstergeler oldukları için işletmeci açısından önemli faktörlerdir.

Tüketicilerin satın alma gücü hakkında fikir edinmek için kentlerde çalışan sayıları, ücret bordroları, ortalama ücretler, sosyal güvenlik ödemeleri, bilinmelidir. Bunlar için kentin bir “Gelir Dağılımı Haritası”nın hazırlanması yararlı olabilir (Tek ve Orel, 2006:309).

Kablo internet ve kablo televizyon hizmeti yüksek ücretli hizmetler olduğu için gelir dağılımı düşük bölgelerde rağbet görmeyebilir. Bu durumun önüne geçmek için kuruluş yeri seçiminde bölgenin gelir dağılımına dikkat edilmesi işletmenin yararına bir davranış olacaktır.

3.6.3. Rekabetin Konusu ve Gücü

Rakip işletmelerin sayısı ve türü yatırım yapılmak istenen şehirlerin belirlenmesini etkiler. Bu işletmeler topluma verdikleri hizmet, tüketicilerin mevcut ve gelecekteki taleplerine ne derece yanıt verebildikleri ve genel anlamda pazarlama yöntemlerinin belirlenebilmesi için dikkatle analiz edilmelidir.

Rekabetin niteliği ve gücü gerek bölgeler arası gerekse bölge içi çözümlenmelerde en belirleyici etkenlerden biridir. “Rekabet, toplam pazar potansiyelini birlikte paylaşan perakendeci kuruluşların bütünü demektir” (Tek ve Orel, 2006:309). Bu nedenle rekabet çözümlenmelerinin en önemli amacı, ele alınan alanda yeni bir işletmeye gereksinim olup olmadığının saptanmasıdır. Bunun için de o alanın bir rekabet envanterinin çıkarılması gerekir. Bu envanter kentteki rakiplerin sayısı, tipleri, nitelikleri, çeşitleri, ortalama ve toplam olarak kapladıkları satış alanları, hizmet verdiği bölgeler, ve uyguladıkları yaklaşımlar ortaya çıkarmalıdır.

3.7. Yer Seçiminde Kullanılan Teknikler

Yer seçimi için kullanılan eniyileme teknikleri nicel tekniklerdir. Nicel teknikler maliyetlerin enküçüklenmesini ya da kazancın enbüyüklenmesini temel alır.

Özden ve Ercan (2009: 153), nicel teknikleri şöyle tanımlamışlardır:

Maliyet enküçüklemesi, ekonomik nitelikli birçok yer seçimi etmeninin temsilcisi olması yanında, işletmelerin pazarda yarışabilme konumlarını belirleme açısından da çok önemli bir ölçüttür. Bununla birlikte, eniyileme tekniklerinin diğer önemli yer seçim etmenlerini dikkate almaması bu tekniklerin eksikliği olarak değerlendirilebilir.

Yer seçimi problemleri değişik biçimlerde gruplandırılabilir. Özden ve Ercan (2009: 154), yer seçimi problemlerini şöyle tanımlamışlardır:

a. Bir tesisin yerinin seçilmesi sorunu ile ilgili model ve teknikler:

1. Zikzaklı uzaklık modeli
2. Ağırlık merkezi modeli
3. Düz uzaklık modeli

b. Çok sayıda tesisin yerlerinin seçilmesi sorunu ile ilgili model ve teknikler:

1. Çok sayıda tesisin görel ve sürekli olarak yerlerinin seçilmesi modeli:
 - Zikzaklı uzaklık modeli
 - Düz uzaklık modeli
2. Çok sayıda tesisin bağımsız ve ayrık olarak yerlerinin seçilmesi modeli.

Kuruluş yeri seçiminde ekonomik, verimli ve üretken bir yer seçimi kararı için genellikle rakamların kullanılacağı bir yöntem tercih edilmelidir. Nitel, nicel ve hem nitel hem de nicel karakterli olan tekniklerden bazıları aşağıda verilmiştir (Özden ve Ercan, 2009: 154):

1. **Histogram Tekniği:** Bu teknikte işçilik, vergi, enerji vb. ölçülebilir maliyet etmenleri belirlenerek işletmenin kurulacağı aday yerlerin karşılaştırılması için histogram çizilir. Bu histogram sade ve hemen kıyaslama olanağı veren bir araçtır.
2. **Gelir Oranı Karşılaştırma Tekniği:** Bu teknik işletmenin başarısında ölçülebilir etmenler önemli bir yer tutuyorsa kullanılır. Bu teknikte ölçülebilir etmenlerin maliyetleri aday bölgeler için yazılarak karşılaştırılır. Bu teknikte, kolaylıkla ölçülemeyen ya da ölçülmesi pahalıya mal olan etmenler, grup uzlaşımı gibi yaklaşımlarla sayısallaştırılır. (Özden ve Ercan, 2009: 154)
3. **Ölçülemeyen Etmenlerin Sayısallaştırılması Tekniği:** Ölçülmesi kolay olmayan etmenler bu teknikte grup uzlaşımı yaklaşımıyla sayısallaştırılarak kullanılır. Bu teknik kendi içinde üçe ayrılır:
 - a. Eşit ağırlık yöntemi

- b. Ağırlıklandırma yöntemi
- c. Çift ağırlıklandırma yöntemi

4. **Ölçülebilen Maliyet Etmenleri ve Ölçülemeyen Maliyet Etmenlerinin Birlikte Değerlendirilmesi:** Aday yerlerin karşılaştırılmasında ölçülebilir etmenlerin verdiği en iyi yer ölçülemeyen etmenlerin verdiği en iyi yer olmayabilir. Bu gibi durumlarda karar verici kendi deneyimlerine göre karar verebilir veya grup uzlaşımı yaklaşımını kullanabilir. Ya da her aday yerin ölçülebilir maliyetleri toplamı, o aday yerin ölçülemeyen etmenlerin sayısallaştırılmış değerleriyle ağırlıklandırılarak daha matematiksel bir sonuç elde edilerek karar verilir. (Özden ve Ercan, 2009: 159)
5. **Boyut Çözümlemesi:** Ölçülebilen ve ölçülemeyen etmenlerin bir formüle göre birlikte kullanıldığı bir tekniktir. Tüm etmenlere ağırlık verilirken ölçülemeyen etmenler puan ile sayısallaştırılır.
6. **Başabaş Noktası Tekniği:** Aday yerlere ilişkin maliyet doğruları $Y = a + bx$ bağıntısı ile belirlenir. Burada y ; toplam maliyetleri; a , değişmez maliyetleri; bx , değişken üretim maliyetlerini temsil eder. Daha sonra işletme kapasitesine uygun yer seçilir. (Özden ve Ercan, 2009: 161)
7. **Ulaştırma Maliyetlerinin EnKüçüklenmesi Tekniği:** Bu teknikte temel amaç ulaştırma maliyetlerinin ya da süresinin en küçüklenmesidir.
8. **Ulaştırma Modeli:** Varolan tesislere yeni bir tesis eklenmek istendiği zaman kullanılır. Bu teknikte amaç toplam üretim ve dağıtım maliyetlerini enküçüklemektir. (Özden ve Ercan, 2009: 165)

3.8. Analitik Hiyerarşi Süreci

Günlük yaşamda karşılaşılan karar problemlerinde her zaman niteliksel bir etmen bulmak olanaklıdır. Niteliksel etmen kararı etkilediği halde niceliksel olarak doğrudan belirtilmeyen deneyim, imaj, önsezi gibi etkenler kastedilmektedir. Bu etmenleri karar süreçlerine katamayınca çözüm için geliştirilen modellerin gerçeği ne kadar temsil ettikleri ve buna bağlı olarak da sonuçların uygulanabilirliği tartışılır.

İmren (2001:18) Analitik hiyerarşi sürecini şöyle tanımlamıştır:

Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) kavramsal karşılaştırmalar ile gerçek yaşamda çok karşılaşıldığını ve bu nedenle bir çeşit matematiksel yaklaşımın kullanılmasının söz konusu kararlaştırma işlemini kolaylaştıracağı düşüncesine dayanmaktadır. AHP nitel ve nicel faktörleri birleştirme olanağı sunan güçlü ve kolay bir yöntemdir.

AHP çok amaçlı kararları etkileyecek kriterler kümesini ve bu kriterlerin verilecek karardaki göreceli önemlerini uzmanların değerlendirmelerine dayanarak belirler. Böylece sistematik bir yaklaşımla sayısal performans ölçümleri, öznel değerlendirmeler ile birleştirilerek sağlıklı sonuçlar elde edilmektedir (Tektaş ve Hortaçsu, 2003). Ayrıca AHP seçenekleri, ağırlıklı önem veya üstünlük ölçütlerine göre derecelendirmekte kullanılan etkili bir yöntemdir.

AHP karar problemini düzeyler arasında bir hiyerarşi oluşturacak şekilde çok sayıda düzeye ayırıştırır ve çok bilinen bir tekniktir. Özellikle niteliksel etkenleri göz önüne alabilmeleri yönüyle bilinen çok ölçütlü karar verme tekniklerinden farklıdır.

Serdar (2008:55) AHP tekniğini şöyle tanımlamıştır:

AHP tekniğinde ikili karşılaştırmalar yapılarak, problem için tanımlanmış tüm ölçütlerin ağırlıkları bulunur ve en sonunda seçenekler bu ölçütler açısından yine ikili karşılaştırmalar ile değerlendirilerek birer ağırlık alırlar. Niteliksel özellikte olanlar olsa bile hangisi kaç kat daha önemli şeklindeki sorgulamalarla tüm ölçütler, oransal tek bir ölçekte değerlendirilir.

İkili karşılaştırma, ilgilenilen iki karakteristiğin hangisinin kaç kat daha önemle tercih edilir, baskın olduğunun değerlendirilmesidir. İnsan beyninin pek çok ölçütle de karşılaşsa bunları ikili ikili karşılaştırdığı ve bir sıraya koyduğu gösterilmiştir.

AHP, insanın doğasında var olan değerlendirme sürecini temel alan ve problemleri hiyerarşik bir düzende seviyelere ayırarak analiz eden bir tekniktir.

Iwasaki (1998:252) AHP'nin avantajını şöyle açıklamıştır:

AHP'nin diğer çok ölçütlü karar verme yöntemlerine göre avantajı; özellikle farklı bireylerin subjektif değerlendirmeleri karar verme sürecinin önemli bir bölümünü oluşturduğu durumlarda AHP'nin somut ve soyut ölçütleri sürece dahil edecek şekilde tasarlanmış olmasıdır.

AHP'nin kullanılabilmesi için yapılması gereken ilk iş sistem işlevlerini hiyerarşik bir yapıda ortaya koymak olacaktır. Bundan sonraki aşama ise hiyerarşideki herhangi bir ögenin etkilerini saptamaya yönelik bir ölçüm tekniği kullanmaktır (Alkan, 2006: 8).

AHP yönteminde karar verici konumundaki kişiler analitik yaklaşımla karar verme durumundadırlar (Yetim, 2003: 137). Ayrıca AHP; Analitik, Hiyerarşi ve Süreç olarak 3 temel kavramla tanımlanabilmektedir:

- 1. Analitik:** “Analitik karar verme, sorunların hiyerarşik bir biçimde anlamlı daha küçük alt bölümlere ayrıştırılarak daha etkin çözümlenebileceği temeline dayanır” (Hacıköylü, 2006: 14).

“Analitik, sorunlara temel bilim teori ve yöntemleri altında, matematiksel ve mantıksal yaklaşımlarla yanıt aramak anlamına gelmektedir” (Dönmez, 2005: 26).

“Analitik çözümde sadece matematiğin değil iktisat teorisinin de temel kuralları kullanılır. Sonuçta bu yöntemle alınan kararların kabul görme ve anlaşılma şansı daha yüksektir” (Alkan, 2006: 13).

2. **Hiyerarşi:** “İnsan beyninin karmaşık durumları nasıl analiz ettiğini gösteren bir yöntemidir” (Yetim, 2003: 137). Bu nedenle de “AHP’de hiyerarşi, kişinin sorunu kavrayışına bağlı olarak amaçlar, ölçütler, alt ölçütler ve seçenekler arasındaki sistematik ilişkiyi karakterize eder” (Alkan, 2006: 13). Çok karmaşık bir problemin basit, anlaşılır bir hiyerarşik yapıda ifade edilmesi de karar vericinin hiyerarşiyi oluşturan her bir ögeyi sistematik bir şekilde analiz ve sentez etmesinde, tek tek değerlendirmesinde kolaylık sağlar.
3. **Süreç:** Karar probleminin tanımlanmasından çözümlenmesine kadar geçen tüm karar verme süreci aşamalarını belirtir. Bilindiği üzere çok ölçütlü karar problemleri ayrıntılı bir araştırma, öğrenme, tartışma ve kişinin önceliklerini gözden geçirme sürecini kapsar (Satty, 1998: 491-502). Saaty’e göre AHP, bu sürece yardım etmek ve süreci kısaltmak için kullanılır. AHP’nin temel kavramları açıklandıktan sonra analiz sürecinin aşamaları aşağıda ayrıntılı olarak incelenmiştir.

3.8.1. Analitik Hiyerarşi Prosesinin Aksiyom ve Teoremleri

Saaty (1986-84), AHP’nin temelini oluşturan 4 aksiyom tanımlamıştır;

1. **Terslik Aksiyomu:** İkili karşılaştırmalarda ölçütlere göre seçenekleri veya ölçütleri birbirine göre i . ölçüt veya seçeneği j ’ ye göre x kat üstün oluyorsa, j . ölçüt veya seçeneği i ’ye göre $\frac{1}{x}$ kat daha üstün bulunmalıdır (Eşitlik 3.1 ve Eşitlik 3.2). Aksiyomun uygulanmaması, değerlendirmekte kullanılan sorunun veya ikili karşılaştırmaların gereğince açık olmadığı veya doğru belirtilmediğini anlatır.

$$a_{ij} = x \text{ (A matrisindeki } \forall i \text{ ve } j \text{ için) ise} \quad (3.1)$$

$$a_{ji} = \frac{1}{x}, x \neq 0 \quad (3.2)$$

2. **Homojenlik Aksiyomu:** Farklı elemanların özellikleri nedeniyle birbiriyle karşılaştırılması çok zor olmasından dolayı homojenlik anlamlı karşılaştırmalar uygulayabilmek açısından önemlidir. Karşılaşmadaki elemanlar birbirlerinden sonsuz kez önemli olamaz ($a_{ij} \neq \infty$). Bu nedenle AHP’de belirli bir ölçek kullanılmaktadır. Bu ölçek 1-9 aralığında olduğundan tercihler $\frac{1}{9}, \frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \dots, 7, 8, 9$ aralığında değerlerdir. Ayrıca elemanlar arasındaki farklılık artıkça ya elemanlar büyüklükleri karşılaştırılabilecek biçimde gruplanmalı veya hepsi farklı düzeyde ele alınmalıdır (Yetim, 2004a:457-468).
3. **Bağımsızlık Aksiyomu:** Bir hiyerarşide değerlendirilen seçenekler ve ölçütlerin birbirinden bağımsız olduğu kabul edilir. Yani hiyerarşide bir düzeydeki öğeler veya seçenekler hakkındaki öngörüler alt düzeydeki seçeneklere bağlı değildir. Üst kademe ölçütlerin öncelikleri yeni bir seçenek çıkarıldığında veya eklendiğinde değişmez (Kuruüzüm ve Atsan, 2001:83-105).
4. **Beklentiler Aksiyomu:** Bu aksiyom Thomas Saaty tarafından daha sonra eklenmiştir. Aksiyom, çıkacak sonucun karar yönetiminin beklentileriyle uyumu için yargıların ve fikirlerin uygun bir biçimde temsil edilmesi gerektiğini belirtir. Yani uyuşacak bir sonuç için ölçütlerin ve tüm seçeneklerin hiyerarşide yer alması gerekmektedir. Eğer problemde farklı seçenek veya ölçütler alınarak hiyerarşi oluşturulursa sonuç da değişebilir. Aksi durumda karar verici, tüm ölçütleri veya seçenekleri kullanmamış ve karar yetersiz kalır.

AHP’nin yardımcı olan teoremler ve bu teoremlere ilişkin eşitliklerin bazıları şunlardır:

Teorem: Karşılaştırma matrisimiz A olmak üzere, özdeğerleri $\lambda_i = (i=1,2,3,\dots,n)$ olsun. Özdeğerlerinin çarpımlarının toplamı Eşitlik 3.3’teki gibidir.

$$\sum_{j,k=1}^n \lambda_i \lambda_k = 0 \quad (j \neq k) \quad (3.3)$$

Teorem: $A = (a_{ij})$ ve $a_{ij} = (a_{ij})^{-1}$ olmak üzere pozitif $n \times n$ boyutlu bir kare matris olsun. (Eşitlik 3.4)

$$A \lambda_{max} = n \quad (3.4)$$

Teorem: Matris tam tutarlı ise, n aktivite sayısını ve k kuvvet olmak üzere; Eşitlik 3.5'den yararlanarak matrisin kuvvetleri bulunabilir.

$$A^k = n^{k-1}A \quad (3.5)$$

3.8.2. Analitik Hiyerarşi Yönteminin Kuralları ve Evreleri

Problemlerin çözümü üç kural ile sağlanır (Saaty, 1986-85):

- 1. Ayırıştırma Kuralı:** Bu kural, problemde temel öğelerin belirlenmesinde gerekli hiyerarşinin yapılandırılmasını kapsar (Saaty ve Vargas, 1998:491-502). Yapı kurulurken üst düzeydeki bir ölçüte bağlı ve karara etkisi olan alt ölçütlerden de yararlanır. Bu yolla genelden özele gidilmiş olur. Böylece problemin anlaşılması ve analiz edilmesi kolaylaşır.
- 2. Karşılaştırmalı Yargılar Kuralı:** Burada hiyerarşideki öğelerin bir üst kademedeki öğeye göre görece önemlerinin belirlenmesi için ikili olarak karşılaştırılacağını belirtir. Yani ikili karşılaştırmalar, ölçütlerin ve seçeneklerin öncelik dağılımlarının kurulması için tasarlanmıştır. Hiyerarşinin belirlenen düzeyi karşılaştırılacak n eleman içeriyorsa $\frac{n(n-1)}{2}$ adet ikili karşılaştırma yapmak gerekir ve bu karşılaştırmalar matrisler şeklinde düzenlenir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001:83-105).
- 3. Önceliklerin Sentezi Kuralı:** İkili karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra öğelerin önemleri bulunur ve hesaplanır. İlk olarak seçenekler her ölçütlere göre ikililer şeklinde karşılaştırılır. Bulunan ağırlıklar birleştirilerek seçeneklere ilişkin genel ağırlıklar elde edilir ve seçeneklerin sıralanması ile karara ulaşılmaktadır. Bunu yanında sentez aşaması en yüksek özdeğer ve özdeğere karşılık gelen özvektörün bulunmasını ve normalize edilmesini kapsar (İmren, 2011:21).

Normalize yönteminde her sütunun elemanları aynı sütunun toplamına bölünür. Bulunan bu değere göre her satırın ayrı ayrı aritmetik ortalaması hesaplanır. Böylece her bir öğeye ilişkin öncelik vektörleri bulunmaktadır. Bu özvektörleri bulmak için çeşitli bilgisayar programları da vardır.

Saaty (1994: 19-43) AHP'nin evrelerini genel olarak şöyle tanımlamıştır:

1. Problemin tanımlanması
2. Karar ölçütlerinin sıralanması ve hiyerarşik yapının oluşturulması
3. Ölçütlere göre ikili karşılaştırmalar matrislerinin oluşturulması

4. Matrislerin öncelik vektörlerinin hesaplanması
5. Tutarlılığın kontrolü
6. Ağırlıkların birleştirilerek sonuca ulaşılmasıdır.

3.8.3. Karar Probleminin Hiyerarşisinin Kurulması

Her üst sıralara çıkıldıkça azalma eğilimi gösteren ve bir üst sıradakinin amacına uygun birçok karşılaştırma faktöründen oluşan ve derecelendirme vazifesini gören her ağ yapıya hiyerarşi denir (Kahraman, 2000).

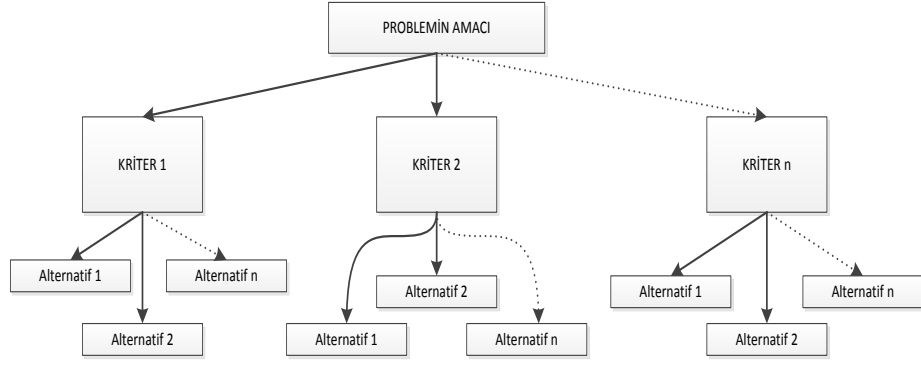
Karar verme sürecinin en önemli aşamasıdır. Çünkü karar probleminin ne olduğu, hangi ölçütlere göre değerlendirme yapılacağı ve seçenekler bu aşamada belirlenir. Karmaşık problemlerde karar problemini, seçenekleri ve ölçütleri doğru tanımlamak için disiplinler arası yaklaşım gerekir. Özellikle ölçütlerin doğru olarak belirlenmesi yaşamsal önemdedir. Çünkü verilecek karar, seçeneklerin belirlenen ölçütleri karşılama düzeylerine göre yapılacağından, eksik ya da yanlış bir tanımlama sonucu karar vericinin amacına yeterince hizmet edemeyen, yanlış bir kararın verilmesi olasılığı vardır.

İmren'e (2001:22) göre:

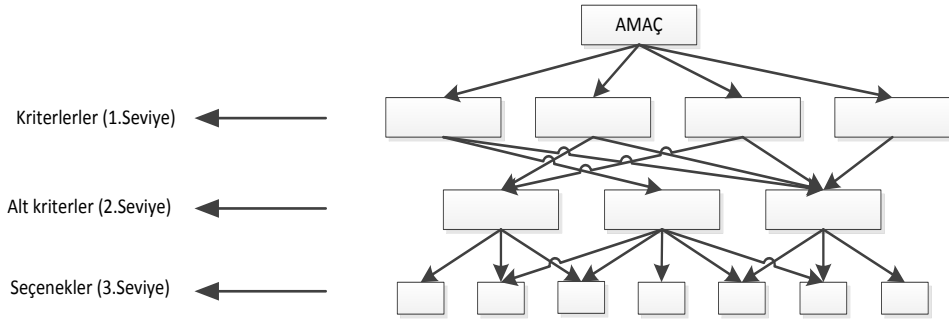
Hiyerarşik yapının oluşturulmasında temel adım, büyük ölçekli bir sistemin alt sistemlere bölünmesidir. Hiyerarşi, genel ve az kontrol edilebilen etmeden, daha belirgin ve kontrol edilebilen etmene doğru yapılmalıdır. Ayrıca bir hiyerarşi problemi temsil edebilecek kadar büyük, öğeler üzerindeki değişikliklere tepki verebilecek kadar da küçük olmalıdır.

Problemin nihai hedefi hiyerarşinin en üst seviyesinde bulunur. Bir alt seviyede hedefi veya amacı etkileyen ölçütler onun alt seviyelerinde ölçütleri etkileyen alt ölçütler bulunur. Ölçüt ve alt ölçütlerin miktarı problemin yapısına göre değişebilir. En alt seviyede, belirlenen seçenekler bulunur. Hiyerarşik yapının oluşturulması esnasında ölçütlerin ve alt ölçütlerin belirlenmesinde anket çalışmasına veya bu konuda uzman kişilerin görüşlerine başvurulabilir (Dağdeviren vd, 2004: 518).

Alt ve üst seviyedeki elemanların birbirleriyle etkileşimine göre tam ve tam olmayan şekilde iki çeşit hiyerarşi modeli vardır. Şekil 3.1 gibi her seviyedeki öğeler bir üst seviyedeki öğeler türünden değerlendirilmişse bu tür hiyerarşilere tam hiyerarşi denir (Anık, 2007: 117). Şekil 3.2 gibi bir seviyedeki öğelerin üst seviyedeki öğelerin tümünü etkilemediği, sadece bir veya bir kaçını etkilediği hiyerarşik modeller tam olmayan hiyerarşi olarak ifade edilmektedir (Yetim, 2004b: 137-156).



Şekil 3.1: Tam hiyerarşi yapısı
Kaynak: (İmren, 2011:23)



Şekil 3.2: Tam olmayan hiyerarşi yapısı
Kaynak: (İmren, 2011:23)

3.8.4. İkili Karşılaştırma Matrislerinin Elde Edilmesi

Karşılaştırma matrislerinin elde edilmesi için üç adım vardır. Bu adımlar aşağıda açıklanmaktadır.

3.8.4.1. Temel Ölçek Kullanımı

Aytürk (2006), temel ölçek kullanımını şöyle açıklamıştır:

AHP’de karar hiyerarşisi oluşmasının ardından, elemanların birbirleri üzerindeki önem derecelerinin bulunabilmesi için ikili karar matrislerinin oluşturulur. AHP yöntemi, önceden tanımlanmış bir karşılaştırma ölçeği kullanarak ikili karşılaştırmalarla karar noktalarına ilişkin önem farklılıklarını yüzde dağılımlara dönüştürmektedir. Bu aşamada temel gaye; ölçütlerin ve alt ölçütlerin göreceli önemlerinin tespiti ve bu önemlerin genel amaca (hedefe) olan etkisinin belirlenmesidir. Karşılaştırmaların yapılmasında Saaty tarafından önerilen 1-9 skalası kullanılır. Bu skala sayesinde ikili karşılaştırmalar matrisi oluşturulmaktadır.

Tablo 3.1’de belirtilen 2, 4, 6, 8 ara değerlerdir. Yani, karşılaştırma yaparken 3 ve 5 arasında kararsız kalırsa 4 değeri kullanır. Saaty’nin geliştirdiği yöntem $n < 10$ ölçüt için özellikle 7 ölçüt için en iyi sonuçları vermektedir. Çok ölçütlü karar verme problemlerini AHP yöntemiyle çözerken ölçüt sayısının 9’dan büyük olması tutarsızlıklara neden olmaktadır. Bu durum matrisi de aynı şekilde etkilemektedir.

Tablo 3.1: AHP için kullanılan 1-9 temel ölçeği

PUAN	TANIM	AÇIKLAMA
1	Eşit Önemli	İki faaliyet amaca eşit düzeyde katkıda bulunur.
3	Biraz Daha Fazla Önemli	Tecrübe ve yargı ile bir faaliyet diğerine göre fazla derecede tercih edilir.
5	Kuvvetli Derecede Önemli	Tecrübe ve yargı ile bir faaliyet diğerine göre kuvvetli derecede tercih edilir.
7	Çok Kuvvetli Derecede Önemli	Bir faaliyet çok kuvvetli bir biçimde tercih edilir ve baskınlığı uygulamada rahatlıkla görülür.
9	Aşırı Derecede Önemli	Bir faaliyet diğerine tercih edilmesine ilişkin kanıtlar çok büyük bir güvenirlığesahiptir.
2,4,6,8	Ortalama Değerleri	Uzlaşma gerektiğinde kullanmak üzere iki ardışık yargı arasına düşen değerler.

Kaynak: (İmren, 2011:24)

3.8.4.2. İkili Karşılaştırmalar Matrisi

Karar probleminin ortaya konmasından sonra yapılacak işlem, öncelikle ölçütlerin ikili karşılaştırmalarla birbirlerine göre önem derecelerini belirlemek, daha sonra da her ölçüt için bütün seçeneklerin ikili karşılaştırmalarla birbirlerine göre önem derecelerini belirlemektir.

Faktörlerin karşılaştırılması, birbirine göre sahip oldukları önem değerlerine göre birebir ve karşılıklı yapılır. Faktörler arası karşılaştırma matrisi, $n \times n$ boyutlu bir kare matristir. Bu matrisin köşegeni üzerindeki matris bileşenleri 1 değerini alır (İmren, 2011:24). a_{ij} , i 'nci özellik ile j 'nci özelliğin ikili karşılaştırma değeri olarak gösterilecek olursa a_{ij} değeri $1/a_{ij}$ eşitliğinden elde edilir ki, buna “karşılık olma” denir (Yetim, 2004b:137-156). Eleman sayısı n olan bir matriste $\frac{n(n-1)}{2}$ adet karşılaştırma matrisi eşitlik 3.6’da gösterilmektedir.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}_{n \times n} = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ \frac{1}{a_{12}} & 1 & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ \frac{1}{a_{13}} & \frac{1}{a_{23}} & 1 & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & 1 & \dots \\ \frac{1}{a_{12}} & \frac{1}{a_{2n}} & \frac{1}{a_{3n}} & \dots & 1 \end{pmatrix}_{n \times n} \quad (3.6)$$

$$\frac{w_i}{w_j} = a_{ij} \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (3.7)$$

Matematiksel olarak ise; Eşitlik 3.7 şeklindedir.

A matrisinin tüm $\frac{1}{a_{ji}} = a_{ij}$ pozitif ve bu özelliğe sahiptirler. İkili karşılaştırmalarda a_{ij} oranı, i'nci faktörün j'nci faktöre göre kaç derece önemli olduğunu göstermektedir. Karşılaştırma matrisinde iki seçenek veya alt ölçüt karşılaştırılırken karar vericiye “Ne kadar önemli ve hangisi daha önemli?” soruları sorulmaktadır (Aydın, 2006: 61). Yani, karar verici tarafından birinci dördüncü faktöre göre daha az önemli bulunuyorsa bu durumda matrisin birinci satır dördüncü bileşeni ($i=1, j=4$) 3 değerini alacaktır. Tam tersi durumda ise $\frac{1}{3}$ değerini alacaktır.

İkili karşılaştırma matrisinin temel özellikleri (Hacıköylü, 2006:29):

1. Temel ölçek 1-9 ölçeği olduğundan matrisin elemanları daima pozitif, reel sayılar ve kare matristir.
2. a_{ij} , i'nci özelliğin j'nci özelliğe göre önemini ifade ediyorsa, a_{ji} de j'nci özelliğin i'nci özelliğe göre önemini gösterir ve Eşitlik 3.8 ile hesaplanır;

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}} \quad a_{ij} \neq 0 \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (3.8)$$

3. İkili karşılaştırma matrisi veya yargı matrisi tam tutarlı ise (Eşitlik 3.9 ve 3.10);

$$a_{ij}a_{jk} = a_{ik} \quad (i, j, k = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (3.9)$$

$$a_{ij}a_{jk} = \left(\frac{w_i}{w_j}\right)\left(\frac{w_j}{w_k}\right) = \frac{w_i}{w_k} = a_{ik} \quad i, k, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (3.10)$$

Tam tutarlılığın göreceli karşılaştırılmasında elde edilmesi zor olduğundan farklı teknikler kullanılmaktadır. Tam tutarlı ise öncelik ve ağırlık vektörlerini bulmak basitleşecektir. Yani, herhangi bir satırdan matris kolaylıkla elde edilecektir. En büyük özdeğere karşılık gelen özvektör matrisi ağırlık veya öncelik matrisi olarak isimlendirilir.

4. Hiyerarşinin seviyesi içinde n eleman karşılaştırılacaksa toplam olarak $C(n,2)$ adet karşılaştırma yapılır (Eşitlik 3.11).

$$C(n, 2) = \frac{n(n-1)}{2} \quad (3.11)$$

5. Matristeki köşegen değerleri 1'dir. Çünkü matrisin köşegeninde seçenekler ve ölçütler kendisiyle karşılaştığından önem değerleri 1 olur (Eşitlik 3.12).

$$i = j \rightarrow a_{ij} = \frac{w_i}{w_j} \quad (3.12)$$

3.8.4.3. AHP Ölçütlerinin ve Seçeneklerinin Önem Değerleri

İkili karşılaştırma matrisleri kurulduktan sonra elemanların öncelik ve ağırlık vektörlerinin hesaplanmasına geçilir. Bu işlem, sentezleştirme olarak adlandırılır (Sipahi ve Berber, 2002:7-30).

Asıl amaç elemanların her birinin amaca ne kadar yardımının olacağını belirlemesidir. Matematiksel hesaplamalardan yararlanarak matrislerin en büyük özdeğere karşılık gelen özvektörü bulunur. Böylece özdeğer ve özvektörlerin öncelik sıraları ve göreceli önemleri belirlenmektedir.

İdeal durumda yani matrisin ve yargıların tam tutarlılık durumu Eşitlik 3.12 gibidir. Gerçek yaşamda bu eşitliğin oluşması çok zordur. Bunun nedenlerinden biri, matematiksel açıdan fiziksel ölçümlerin bile tam olarak tutarlı olmaması, ikincisi ise insan yargılarındaki yanılmalarıdır.

1. A : ikili karşılaştırmalar matrisi
2. λ_{max} : A matrisinin en büyük öz değerini
3. W : özdeğere karşılık gelen özvektörü veya öncelik vektörü, temsil etmektedir.

İdeal durumdaki sapmayı engellemek için w_i 'lerin ortalaması dikkate alınır ve Eşitlik 3.13 elde edilir.

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (3.13)$$

İdeal durumda $\lambda_{max} = n$ olduğundan, sapma durumunda n , λ_{max} yakınsardır ve

$$w_i = \frac{1}{\lambda_{max}} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (3.14)$$

Eşitlik 3.14 bulunmaktadır. Eğer A matrisi bilinmekte ve w_i aranmakta ise;

$$AW = \lambda_{max} W = nW \quad (3.15)$$

Eşitlik 3.15'i kullanmak yeterlidir (Karakaya 2003). Bu denklemin çözümü sayesinde de W AHP'ye ait öncelik vektörü olmak üzere;

$$(A - \lambda_{max} I)W = 0 \quad (3.16)$$

Formülü bulunur (Eşitlik 3.16)

İmren (2011:28) özdeğer vektörleri için çözüm sıralamasını şöyle tanımlamıştır:

1. Her matrisin karesi alınır veya karşılaştırma matrisin kuvvetlerini alarak büyütülür.
2. Satır toplamaları yapılır ve normalleştirilir.
3. Satır toplamaları arasındaki fark çok küçükse hesaplama biter. Karşılaştırma matrisinin öğeleri 4 rakamlı olarak yazılıp hesaplama yapılır 1'den iterasyona gereksim olmadığı tespit edilir.
4. İkili karşılaştırmalar matrisi yerine seçeneklerin ölçütlere göre nicel başarı değerlerinden yararlanılacaksa, özvektörü hesaplamak için başarı değerlerinden oluşan vektörü normalize etmek yeterlidir. $n > 5$ boyutlu matrislerin özvektör ve özdeğerlerini hesaplamak zaman alacağından uygulamada daha kolay yöntemlere başvurulabilir. Bu amaçla dört yöntem geliştirilmiştir.

Aytürk (2006: 142) bu dört yöntemi aşağıdaki gibi açıklamıştır:

1. **En basit ve sapsmalı yöntem:** Her satırın toplamı alınıp, her toplam değeri söz konusu toplamaların toplamına bölünür. Böylece toplam bire eşitlenir ve matris normalleştirilir.
2. **Daha iyi yöntem:** Her sütundaki elemanlar toplanır ve bu toplamaların çarpmaya göre tersleri bulunur. Her eşlenik eşleniklerin toplamına bölünür ve matris normalize edilir.
3. **Çarpmalı iyi yöntem:** Her bir satırdaki elemanın geometrik ortalaması alınır. Ardından elde edilen verilerin her biri toplam değerlere bölümü ile normalize elde edilir. Yöntem $n < 3$ için özdeğer ve özvektör çözümü ile paralel çözümler vermektedirler.
4. **Bölmeli iyi yöntem:** Her sütunun elemanları o sütunda bulunan elemanların toplamına bölünür. Elde edilen değerlerin satır toplamı alınır ve bu toplam satır bulunan eleman sayısına bölünür.

Bölmeli yöntemde normalize edilmiş olan sütunların üzerinde bir ortalama işlemi yapılır (Hacıköylü, 2006:38). Bu aynı zamanda kullanılan en yaygın ve en sağlam yöntemdir. Yönteme göre seçeneklerin ve ölçütlerin değerlerini bulabilmek için matrisi oluşturan sütun vektörleri kullanılır ve n adet, n bileşenli B sütun vektörü alınarak her bir bileşen, A matrisinde bulunan her bir sütun değerlerinin ayrı ayrı sütun toplamına bölünmesiyle matris elde edilir, bu yolla matris normalleşmiş olur. Diğer etkenlere de aynı biçimde uygulanarak etken sayısı kadar nB sütun vektörleri elde edilir (Eşitlik 3.7 ve 3.8). Bunlar bir araya getirilir ise, C matrisi oluşturulur (Yaralıoğlu, 2001:129-142). C matrisinde olan satır bileşenlerinin aritmetik ortalaması alınarak W sütun vektörü elde edilir ve önem değerleri toplamı 1'e eşittir (Eşitlik 3.19 ve 3.20). Sonuç tutarlı ise, A ve W matrislerinin elemanları farkı çok büyük olmamalıdır.

Böylece C matrisinden yararlanarak etkenler arasındaki yüzde önem dağılımları elde edilir (İmren, 2011:28). Matematiksel olarak;

$$B_i = \begin{pmatrix} b_{1i} \\ b_{2i} \\ b_{3i} \\ \dots \\ b_{ni} \end{pmatrix}_{ni} \quad (i=1,2,3,\dots,n) \quad (3.17)$$

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (i,j=1,2,3,\dots,n) \quad (3.18)$$

$$C = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} & \dots & b_{2n} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} & \dots & b_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{n1} & b_{n2} & b_{n3} & \dots & b_{nn} \end{pmatrix}_{n \times n} \quad (i,j=1,2,3,\dots,n) \quad (3.19)$$

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n} \quad W = [w_i]_{n \times 1} \quad (i,j=1,2,3,\dots,n) \quad (3.20)$$

w_i : i'inci elemanın önem değeri,

c_{ij} : i'inci elemanın j'inci elemana göre önem değeri,

n: karşılaştırılan eleman sayısını temsil etmektedir.

Musubeyli ve Erginel (2004:25-44) bu yöntemlerin ortak özelliklerini aşağıdaki gibi açıklamışlardır:

Tüm bu yöntemlerin ortak özelliği ise ikili karşılaştırma matrislerinde normalleştirme işleminin yapıyor olması ve hesaplama kolaylığı sağlamalarıdır. Böylece hedefi başarmak için öğelerin öncelikleri diğer bir deyişle her bir ölçütün amaca göre göreceli önem dereceleri ve her bir karar seçeneğinin ilgili ölçüte göre göreceli önem dereceleri belirlenmiş olmaktadır.

3.8.5. AHP'de Tutarlılığın Kontrolü ve Duyarlılık Analizi

Görelî önem derecelerinin hesaplanmış olması, önemlerin doğru olarak bulunduğu anlamına gelmez. Çünkü özellikle büyük boyutlu problemlerde karşılaştırmalar sırasında karar verici istemeden yanlış değerlendirme yapmış olabilir veya bazı ölçütlere yanlı davranmış olabilir. Oysa doğru karar verebilmek için değerlerin hatasız bulunmuş olması gerekir. Sayısal ölçütlerin söz konusu olduğu ikili karşılaştırma matrislerinde karar vericiye ait bir yargı olmadığı için yanlılık veya istemeden yanlış derecelendirme gibi hataların oluşması mümkün değildir. Bu yüzden bu tür matrisler için tutarlılık testi yapmaya gerek yoktur. Ama sayısal olmayan ölçütlerin söz konusu olduğu matrisler için değerlendirme hataları olabilir ve mutlaka matrisin tutarlı olup olmadığının kontrol edilmesi, eğer tutarlı değilse değerlendirmede kullanılan puanların gözden geçirilerek matris tutarlı duruma gelinceye kadar üzerinde çalışılması gerekir.

Karar vericinin ölçütler arasında karşılaştırmaları yaparken tutarlı olup olmadığını görmek üzere her bir matris için Tutarlılık Oranı (TO) bulunur. Bulunan bu tutarlılık oranının 0,10 veya daha düşük olması yeterli görülmektedir. Tutarlılık kontrolünde amaç sadece A, B'den daha önemli; B'de C'den daha önemliyse A,

C'den de önemlidir şeklinde bir tutarlılığı değil, aynı zamanda A, B'den iki kat B'de C'den üç kat önemliyse; A, C'den altı kat daha önemlidir şeklinde oransal bir tutarlılığı da sağlamaktır (İmren, 2011:30). Bu soyut matematikte bulunan geçişkenlik özelliğini yansıtmaktadır.

Tutarlılık oranını bulurken aşağıdaki yol uygulanır (İmren, 2011:30):

1. İkili matrislerdeki her bir satır, bu matrise ait göreceli öncelik vektörü ile çarpılır, elde edilen vektöre ağırlıklaştırılmış toplam vektörü denir (Eşitlik 3.21).

$$v_2 = a_{ij}w_i \quad (3.21)$$

2. Ağırlıklaştırılmış toplam vektörünün her bir ögesi göreceli öncelik vektöründe buna karşılık gelen ögeye bölünür.
3. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalaması alınır ve buna en büyük özdeğer denir ve λ_{max} ile belirtilir (Eşitlik 3.22).

$$x = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}w_i}{w_i} \quad (3.22)$$

λ_{max} değeri λ değerlerinin en büyüğüdür.

4. λ_{max} hesaplandıktan sonra tutarlılık sapma derecesi gösteren indeksi hesaplanır.
5. Tutarlılık oranı hesaplanır (Eşitlik 3.23).

$$T.İ = \frac{\lambda_{max}-n}{n-1} \quad (3.23)$$

λ_{max} : en büyük özdeğeri

n : karşılaştırılan öge sayısını

T.İ. : tutarlılık indeksini ifade eder.

Rassallık indeksi ikili karşılaştırma matrislerinin ortalama tutarlılık indeksini belirtir. 1-14 boyutundaki matrisler için rassallık indeksi Tablo 3.2'de gösterilmektedir (Saaty, 1990:98-104).

İmren (2006:30) tutarlılık oranını şöyle açıklamıştır:

Hesaplama sonucunda tutarlılık oranı 0,10'un üzerinde çıkarsa matrislerin tutarsız olduğu ortaya çıkar. Bu durumda karşılaştırmaların yeniden gözden geçirilmesi gerekir. Yine de tutarlılık oranı 0,10'u aşarsa problem tekrar ele alınır ve düzenlenir. Elde edilen ağırlıklara göre seçeneklerin toplam ağırlıkları bulunur. Karar verici elde ettiği ağırlıklara göre kararını verir.

Tablo 3.2: Rastgele indeks değerleri

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
R.İ.	0,00	0,30	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57

Kaynak: (Saaty, 1990:98-104).

Mergen (2006:20) duyarlılık analizini aşağıdaki gibi açıklamıştır:

Duyarlılık analizi, ikili karşılaştırmaların oluşturulmasında yarguların kişiden kişiye farklılık gösterebileceği veya daha önce belirli bir yargıda bulunan kişinin zamanla düşüncelerinin farklılaşabileceği varsayımına dayanmaktadır (Mergen, 2006).

Bu nedenle de duyarlılık analizi ile her bir ltn zm ne şekilde etkilediği ortaya konmalı diğer bir deyişle kurulan modelin hangi lt ya da ltlere ne derecede bağlı olduğu belirlenmelidir (am ve Toraman, 2003:41-46).

Duyarlılık analizinde başlangıçta $\frac{w_i}{w_j}$ oranları matrisi oluşturulur. $\frac{w_i}{w_j}$ oranları kullanarak, $\left[\left| a_{ij} - \frac{w_i}{w_j} \right| \right]$ mutlak farklar matrisinde farkların en büyük olduğu satırlarda kararlar düzenlenir. Böylece $a_{ij}, \frac{w_i}{w_j}$ yi yakınsar. Yöntem, tüm satırlardaki a_{ij} 'lere karşılık gelen $\frac{w_i}{w_j}$ değerleri koymaktan ve öncelik vektörlerini tekrar tekrar hesaplamaktan oluşmaktadır. Bu sürecin tekrar edilebilirliği, tutarlı duruma yakınsamayı kuvvetlendirdiği için önemlidir (Hacıköylü, 2006:49).

3.8.6. AHP'nin üstün ve Zayıf Yönleri

Genellikle AHP'nin üstünlüklerinden ve kolaylığından sözedilebilir. Bunlar:

1. AHP, karar vericinin hedefe ilişkin tercihlerini doğru bir şekilde belirlemesine olanak veren, uygulaması kolay bir karar verme yöntemi sağlar.
2. Karmaşık problemleri basitleştiren bir yapısı/süreci vardır. Karmaşık, çok kişili ve çok ltli problemleri hiyerarşik olarak yapılandırır.
3. Karar vericilerin, karar probleminin tanımını ve unsurlarını daha iyi anlamalarını sağlar.
4. Bir karar problemine ilişkin hem objektif hem sübjektif düşüncelerle, hem nitel hem de nicel bilgilerin karar sürecine dahil edilmesine olanak verir. Karar vericiler değerlendirmelerini, her zaman belli değerlerle değil, göreceli oranlarla da yapar. Böylece karar verme sürecinde sadece sayısal verilere dayalı zm aranmamakta, karar verme işlemini yapan kişilerin fikir ve

düşünceleri de dikkate alınmaktadır. İkili karşılaştırmalar yapılırken de basit bir sayısal ölçek ile yargılar sayılara dönüştürülür.

5. Karar verici, ikili karşılaştırmaları kullanmak suretiyle problemin her bir parçasına daha fazla yoğunlaşabilir. Bu esnada sadece iki elemanın düşünülmesimnedeniyle verilecek hükümler basitleşmektedir. Öte yandan hükümleri sayısal değer ile ifade etme güçlüğü söz konusu ise sözel hükümlerin kullanılması da mümkündür.
6. Karar vericinin duyarlılık analizi yaparak nihai kararın esnekliğini analiz etmesi de olanaklıdır.
7. Karar vericinin yargılarının tutarlılık derecesini ölçmesine olanak verir. Böylece karar verici, tutarsızlık durumunda verdiği hükümleri de tekrar ele alarak düzeltme olanağına sahiptir. Ayrıca AHS, tam tutarlılık değil, yeterince tutarlılık ister.
8. Grup kararlarında kullanımı uygundur. Gerçek yaşamda olduğu gibi, grup halinde karar vermede görülen düşünce ayrılıklarını ve çatışmaları da dikkate alabilmektedir (Dönmez, 2005: 25). Bu nedenle de fikir birliğine kolayca ulaşılabilmesini, yeni anlayışların ortaya çıkmasını ve elde edilen sonuçların güvenilirliğinin daha fazla olmasını sağlar.
9. Karar sonucunda seçeneklerin seçim değerleri, duruma göre yeni bir karar verme yönteminin kısıtı olarak da kullanılabilir (Dönmez, 2005: 38).
10. AHP'ne ait yazılım paketi “Expert Choice”, karar vericinin uygulamayı hızlı ve doğru bir şekilde gerçekleştirmesine olanak verir.

Bu nedenle de sistem yaklaşımı kullanan AHP ikili karşılaştırmalara bağlı olarak, daha fazla bilgi verebilmekte ve salt ölçülebilen değil, ölçülemeyen faktör ve amaçların da dikkate alınabilmesini olanaklı kılmaktadır (Adıgüzel ve Dervişoğlu, 1999: 38). Bu haliyle AHP, karmaşık karar problemlerinin analizinde sağladığı basitlik, esneklik, kullanım kolaylığı ve rahat yorumlanması ile her türlü kişisel, kurumsal, ulusal vb problemlere kolaylıkla uygulanabilecek durumdadır (Akyıldız, 2006: 41).

Yöntemi kullanmadaki başarı, hiyerarşik yapı içerisinde karar vericinin tercihlerini belirtme yeteneği ile de yakından ilgilidir (Adıgüzel ve Dervişoğlu, 1999:38) . Ayrıca, AHP yargıları ve öznel değerleri mantıksal bir şekilde birleştirip

problemin hiyerarşisini oluşturma, çözümün duyarlılığını ve bilgideki değişimleri sınama yeteneğine sahiptir (Alkan, 2006: 13).

AHP teorik ve uygulamaya yönelik bazı eleştirilere konu olmakta ve bu eleştirilen konular, diğer deyişle zayıf yönleri, kısaca aşağıdaki gibi özetlenmektedir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 83-105):

1. Sıra değiştirme olgusu AHP'nin uygulanmasında dikkat edilmesi gereken bir konudur ve herhangi bir karar seçeneği probleme eklendiğinde veya çıkarıldığında karar seçenekleri sıralamasının değişmesi anlamına gelmektedir. Örneğin hiyerarşik yapıda yapılan düzeltme çalışmalarında benzer seçeneklerin eklenmesi, mevcut seçeneklerin ağırlıklarının düşmesine veya seçilememesi gibi sonuçlara neden olabilir. Bu nedenle de sıra değiştirme durumunun geçerliliği konusunda literatürdeki tartışmalar devam etmektedir.
2. Karar vericinin tek bir kişi değil de grup olması durumunda karşılaştırma işlemi zaman almaktadır (Aydın, 2006: 57).
3. Modelleme sürecinin subjektif doğası AHP'nin bir kısıtı olarak görülmektedir. Bu, AHP yönteminin “kesinlikle doğru” kararları garanti edemeyeceği anlamına gelir. AHS sadece daha iyi karar verilmesine ve fikir birliğine ulaşılmasını sağlar (Akyıldız, 2006: 41).
4. Bir karar hiyerarşisindeki kademe sayısı arttıkça ikili karşılaştırma sayısı da artar. Bu durum, AHP yöntemini kurmak için daha fazla zaman ve çabayı gerektirir. “Expert Choice” ve diğer yazılım programlarının kullanılması gereken zaman ve çabayı azaltmasına rağmen, AHP yönteminin yine de daha az biçimsel yöntemlere göre daha fazla zaman ve çabayı gerektirdiği ileri sürülmektedir.
5. Sağlıklı karşılaştırmalar yapabilmek için yöntem tam bilgiye gereksinim gösterir ve bu nedenle de tam bilgi sağlandığında yöntem en iyi ve optimum sonucu vermektedir (Adıgüzel ve Dervişoğlu, 1999: 38). Yani soruna ilişkin ikili karşılaştırma matrisinin oluşturulmasında karar verici kişi veya grubun soruna ve sorunun olduğu çevre hakkında bilgili, deneyimli ve öngörü sahibi olmaması olumsuz sonuçlara yol açabilir.
6. Ölçütlerin seçenekler gözetilmeden değerlendirilmesi sorun yaratabilmektedir (Kocamustafaoğlu, 2007: 1-37). Ayrıca sözel ve sayısal yöntemler farklı kararların alınmasını sağlayabilir.

7. AHP'nin karar problemini tek yönlü bir hiyerarşi ile modellemesi ve ölçüt ve ölçüt grupları arasındaki ilişkileri dikkate almaması da yine bu yöntemin problemin modellenmesinde yeterli olmadığı yönünde tartışmalara neden olmaktadır (Dağdeviren ve Kurt, 2005: 115-122).

AHP yönteminin oluşturulması aşamasında faktörlerin her aşamada doğru seçilememesi veya ayrışımın sağlanamaması sonuçların geçerliliği olduğunun sorgulanmasına yol açabilir.

4. KABLO TV AĞININ KURULUŞ YERİNİN ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ YÖNTEMİ İLE BELİRLENMESİ

Daha önceki bölümlerde işletmelerde kuruluş yeri seçiminin öneminden sözedilmiş ve belirlenecek kablo tv ağı kuruluş yerinin projenin başarısı açısından yaşamsal öneme sahip olduğuna değinilmiştir. Çalışmanın bu bölümünde kablo tv ağının kurulumu için belirlenen aday yerler arasında Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ile karşılaştırma yapılacak ve en uygun yerleşim yeri bulunmaya çalışılacaktır.

4.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, kablo televizyon ve kablo internet hizmetleri sunan işletme için yatırım yapılacak yeni aday bölgelere AHP tekniği ile yaklaşmak ve kuruluş yerine karar veren yöneticiler tarafından belirlenen seçenek ağ kurulum yerlerinin bilimsel yazında yer alan yer seçim ölçütleri ile değerlendirilerek en uygun sonuca ulaşmaktır.

Uygulamada kullanılan AHP tekniği kesin bir sonuç çıkarmamakla birlikte bir karar verme tekniği olarak yöneticilerin belirlenen seçenekler arasında kendi görüş ve değerlendirmeleri sonucunda ortaya çıkaracakları en uygun ağ dağıtım yerini belirlemektir.

4.2. Araştırmanın Kapsam ve Sınırları

Araştırma, İstanbul Üsküdar'da yer alan semtlerden hangisinin kablo tv şebekesi kurulmak için daha uygun olduğunu belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu kapsamda, kablo tv işletmesinde söz sahibi birimlerin yöneticileri ile görüşmeler yapılmış ve bu kişilerle yapılan görüşmeler neticesinde 13 ölçütün olduğu görülmüştür.

Belirlenmiş olan 13 ölçütün göreceli önem ağırlığını belirlemek amacıyla işletmede 6 uzmanla birebir görüşmeler yapılarak görüşleri alınmıştır. Araştırma ülke geneli için yapılmamış olup, İstanbul ilinin sadece Üsküdar'da bulunan semtlerine yöneliktir. Seçenek sayısının artması, ikili karşılaştırma sayısını oldukça arttıracığından, AHP yönteminin kısıtı gereği çalışmada yalnızca Üsküdar ilçesinde bulunan semtler yer almıştır. Semtlere ilişkin bilgiler konunun uzmanı olan kişiler ve kurumlardan elde edilmiştir.

4.3. Verilerin Elde Edilmesinde Kullanılan Yöntem

Bu çalışmada öncelikle konu ile ilgili yazın taraması yapılmıştır. Bunun için araştırma konusu ile ilgili kitap, dergi, makale, internet siteleri ve çeşitli bilimsel kaynaklardan kuramsal ve uygulama ile ilgili bilgiler toplanmıştır. Yazın taraması yapılırken olabildiğince güncel ve doğru bilgiler içeren kaynaklara ulaşılması temel alınmıştır.

Yazın taramasından sonra elde edilen bilgilerden de yararlanılarak uygulama bölümüne geçilmiş ve bu amaçla aşağıdaki çalışmalardan yararlanılmıştır:

1. Kablo tv ağ kurulum yeri için önemli olan 13 ölçütün belirlenmesi,
2. Kablo tv ağ kurulumu yapılabilecek semtlerin belirlenmesi,
3. Ölçütlerin bilinen görelî önem ağırlıklarının düzenlenmesi,
4. Super Disions programı kullanılarak belirlenen yer seçim ölçütlerinin görelî önem dereceleri kullanılarak karşılaştırılması,
5. Elde edilen sonuçların analiz edilmesi, verilerin yapısına ve çalışmanın amacına uygun olarak değerlendirilmesi ve rapor haline getirilmesi.

4.4. Varsayımlar

Bu çalışmanın yapılacağı bölge İstanbul olarak belirlenmiştir, ancak kullanılan yöntemin herhangi bir bölgede de aynı şekilde uygulanması sonucu en verimli ağ kurulum alanının bulunacağı varsayılmıştır.

4.5. Araştırmanın Yöntemi

Araştırma önceki bölümde ayrıntılı olarak anlatılan Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemi kullanılarak yapılmıştır. AHP yönteminde karar hiyerarşisinin kurulması gerekmektedir. Hiyerarşinin oluşabilmesi amacıyla ölçüt ve seçeneklerin belirlenmesi gereklidir. Ölçütlerin belirlenmesi uzman kişilerin görüşleri alınarak yapılmıştır. Sonraki hesaplamalar ve karşılaştırmalar Super Decisions programı ile yapılmış olup kablo tv ağının kurulumu için uygun semte karar verilmiştir.

4.6. Araştırma Modelinin Oluşturulması

Burada ilk adımda kablo tv işletmesinde görev yapan üst düzey yöneticilerle görüşmeler yapılarak kurulum yeri seçimi için dikkat edilmesi gereken etmenlerin belirlenmesine çalışılmıştır. Yapılan yazın araştırmaları ve işletmede daha önce alınan yer seçim kararlarında incelenerek 13 ölçüt belirlenmiştir. Bu ölçütler:

1. Bina sayısı
2. Daire sayısı
3. Nüfus artış oranı
4. Okuryazar oranı
5. Beklenen doluluk
6. KTV abone sayısı
7. Uydunet abone sayısı
8. Altyapı maliyetleri
9. Bakım maliyetleri
10. Üstyapı maliyetleri
11. Altyapı hasarları
12. Beklenen abone sayısı
13. Santrale uzaklık

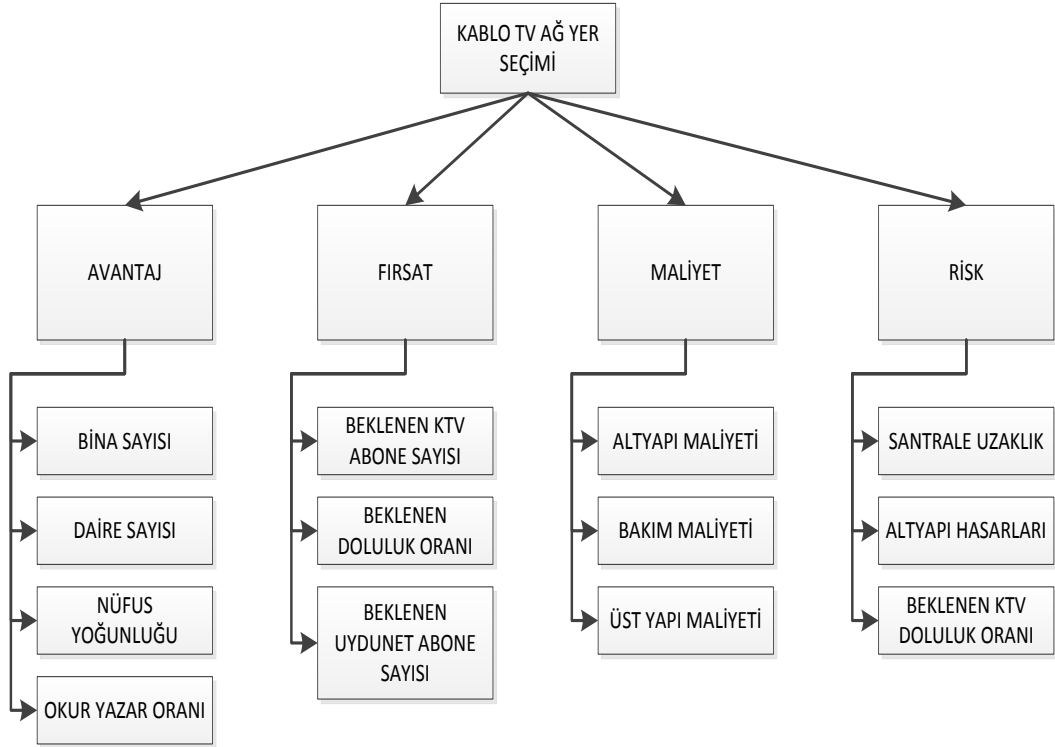
şeklindedir. Belirlenen bu ölçütler kendi aralarında özelliklerine göre dört gruba ayrılmışlardır. Bina Sayısı, daire sayısı, nüfus yoğunluğu ve okur yazar oranı avantaj grubu, beklenen doluluk oranı, kablo tv abone sayısı ve uydunet abone sayısı fırsat grubu, altyapı maliyeti, bakım maliyeti ve üstyapı maliyeti maliyet grubu, santrale uzaklık, altyapı hasarları ve beklenen abone sayısı risk grubu olarak isimlendirilmiştir ve Şekil 4.1’de görüldüğü gibi karar hiyerarşisi oluşturulmuştur. Seçeneklerin önem değerleri, ölçütler arası ikili karşılaştırma yapılarak hesaplanmıştır.

Son aşamada da yerleşim yeri için semt seçimi yapılmıştır. Semt seçimi yapılırken daha önce kablo tv projesi yapılmamış olması, alt yapısının kablo tv hattı için uygun olması ve İstanbul içinde olmasına dikkat edilmiştir.

Belirlenen seçenekler ise şunlardır:

1. İcadiye
2. Valide-i Atik
3. Zeynep Kamil

Belirlenen ölçütler ve semtlere ilişkin veriler aşağıda görülen Tablo 4.1, Tablo 4.2, Tablo 4.3 ve Tablo 4.4’deki gibidir.



Şekil 4.1: Karar Hiyerarşisi Tablosu

Seçenek yerler olarak belirlenen Zeynep Kamil, Valide-i Atik ve İcadiye'ye ait kriterlerin sayısal değerleri TUIK, İstanbul Büyük Şehir Belediyesi ve Üsküdar Belediyesinden alınan bilgiler doğrultusunda hesaplanarak hazırlanmıştır. 13 ölçüte ait sayısal değerler aşağıda verilmiştir. Tablo 4.1, Tablo 4.2, Tablo 4.3 ve Tablo 4.4. de görülen değerler gözönüne alınarak grup uzlaşımı tekniği ile ana ölçüt ve alt ölçütlerin ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Avantaj grubu olarak adlandırılan birinci grupta görülen bina sayısı, daire sayısı, okuryazar oranı ve yıllık nüfus artışına göre hesaplanmış sayısal değerleri Tablo 4.1'deki gibidir.

Tablo 4.1: Seçeneklerin 1. Grup Ölçütlere Göre Değerleri

	OkurYazar Nüfus Oranı	Bina Sayısı	Daire Sayısı	Nüfus Yoğunluğu (Yıllık)
Zeynep Kamil	%99	730	5.300	%5.25
Valide-i Atik	%97	1.328	8.665	%6.07
İcadiye	%99	1.419	7.445	%7.98

Seçenek yerlerin fırsat grubu olarak adlandırılan ikinci grupta görülen beklenen KTV aboneliği, beklenen doluluk oranı ve beklenen uydunet aboneliği alt ölçütlerine göre hesaplanmış değerleri Tablo 4.2'deki gibidir.

Tablo 4.2: Seçeneklerin 2. Grup ölçütlere göre değerleri

	Beklenen KTV Abone Sayısı (Kişi)	Beklenen Doluluk Oranı KTV	Beklenen Uydunet Abone Sayısı (Kişi)
Zeynep Kamil	3.180	%60	2.120
Valide-i Atik	4.766	%55	2.600
İcadiye	4.467	%60	2.978

Seçenek yerlerin maliyet grubu olarak adlandırılan üçüncü grupta görülen beklenen altyapı maliyeti, şebeke aktif maliyet ve headend maliyet alt ölçütlerine göre hesaplanmış değerleri Tablo 4.3'deki gibidir.

Tablo 4.3: Seçeneklerin 3. Grup ölçütlere göre değerleri

	Altyapı Güzergah Maliyeti (tl/metre)	Bakım Maliyeti (tl/metre)	Üstyapı Maliyeti (tl/bina sayısı)
Zeynep Kamil	150 tl	23 tl	302 tl
Valide-i Atik	265 tl	40 tl	440 tl
İcadiye	367 tl	55 tl	322 tl

Seçenek yerlerin risk grubu olarak adlandırılan dördüncü grupta görülen beklenen santrale uzaklık, beklenen doluluk oranı ve şebeke pasif maliyet alt ölçütlerine göre hesaplanmış değerleri Tablo 4.4'deki gibidir.

Tablo 4.4: Seçeneklerin 4. Grup ölçütlere göre değerleri

	Beklenen Doluluk Oranı KTV	Santrale Uzaklık (metre)	Şebeke Pasif Maliyet (tl/metre)
Zeynep Kamil	%60	3.800	66 tl
Valide-i Atik	%55	6.700	53 tl
İcadiye	%60	9.300	33 tl

4.7. Süper Decisions Yazılımı İle AHP Yönteminin Yer Seçiminde Kullanılması

Bu bölümde Super Decisions yazılımı kullanılarak AHP yönteminin karar verme aşamaları uygulamalı olarak gerçekleştirilecektir. Bu amaçla programa ilişkin ekran görüntüleri de uygulama eşliğinde sırasıyla aktarılmıştır.

4.7.1. Ana Ölçütlere İlişkin İkili Karşılaştırma Matrislerinin Hazırlanması ve Analizi

Bu bölümde ana ölçüt ve alt ölçüt ağırlıklarının hesaplanabilmesi ve veri tablolarının oluşturulabilmesi için öncelikle Super Decisions yazılımıyla ikili karşılaştırma matrisleri hazırlanmıştır. Matrisler Tablo 4.1, Tablo 4.2, Tablo 4.3 ve Tablo 4.4'de verilen değerler dikkate alınarak işletme yöneticileri ile yapılan görüşmeler sonucunda hazırlanmıştır.

Uygulama probleminin çözülebilmesi için karşılaştırma yapılacak olan ölçütlerin grup uzlaşımı ile belirlenen değerlerini gösteren matris Şekil 4.2'de, ikili karşılaştırma giriş ekranı görüntüsü Şekil 4.3'de ikili karşılaştırma matrisi ise Şekil 4.4'de verilmiştir.

2. Node comparisons with respect to OPTIMUM YATIRIM				
Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct
Comparisons wrt "OPTIMUM YATIRIM" node in "MERIT NODES" cluster				
3 MALİYET is 4 times more important than 4 RISK				
Inconsistency	2 FIRSAT ~	3 MALİYET ~	4 RISK ~	
1AVANTAJ ~	← 3	← 2	← 4	
2 FIRSAT ~		← 2	← 3.0000	
3 MALİYET ~			← 4	

Şekil 4.2: Ana Ölçütlerin Grup Uzlaşımı ile Belirlenen Matrisi Değerleri

2. Node comparisons with respect to OPTIMUM YATIRIM																					
Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct																	
Comparisons wrt "OPTIMUM YATIRIM" node in "MERIT NODES" cluster																					
3 MALİYET is moderately to strongly more important than 4 RISK																					
1. 1AVANTAJ	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	2 FIRSAT
2. 1AVANTAJ	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	3 MALİYET
3. 1AVANTAJ	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	4 RISK
4. 2 FIRSAT	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	3 MALİYET
5. 2 FIRSAT	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	4 RISK
6. 3 MALİYET	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	4 RISK

Şekil 4.3: Ana Ölçütlerin Karşılaştırma Matrisinin Super Decisions Ekran Görüntüsü

2. Node comparisons with respect to OPTIMUM YATIRIM				3. Results	
Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct	
Comparisons wrt "OPTIMUM YATIRIM" node in "MERIT NODES" cluster				Inconsistency: 0.07889	
1AVANTAJ is 3 times more important than 2 FIRSAT					
Inconsistency	2 FIRSAT ~	3 MALİYET ~	4 RISK ~		
1AVANTAJ ~	← 3	← 2	← 4		
2 FIRSAT ~		← 2	← 3.0000		
3 MALİYET ~			← 4		
				1AVANTAJ	0.46206
				2 FIRSAT	0.25106
				3 MALİYET	0.20859
				4 RISK	0.07829

Şekil 4.4: Super Decisions Yazılımı İle Hazırlanan Ana Ölçütlerin İkili Karşılaştırma Matrisleri Ekran Görüntüsü

Şekil 4.4'deki ekran görüntüsünde de verildiği gibi tutarsızlık oranı değeri 0,07889 olarak hesaplanmış olup bu oranın %10'dan düşük olması da ölçütlerin karşılaştırılmasında AHP yöntemine göre yeterince tutarlı davranıldığını belirtmektedir.

Şekil 4.5'deki ekran görüntüsünde ise, ikili karşılaştırmalar matrisine veri girişleri yapıldıktan sonra Super Decisions tarafından hesaplanan ölçütlerin göreceli önem değerleri yer almaktadır. Buna göre en önemli ölçüt 0,46206 değeri ile avantaj olarak hesaplanmıştır. Ardından 0,25106 değeri ile fırsat, 0.20859 ile maliyet gelmektedir. En düşük önem değerine sahip ölçüt ise 0.07829 ile risk olarak hesaplanmıştır. Tutarsızlık oranı değeri yine bu sayfada da verilmektedir.

2. Node comparisons with respect to OPTIMUM YATIRIM				3. Results	
Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct	
This is the direct data input area. Type in new direct data here, and/or Click the invert box invert priorities for this direct data.				Inconsistency: 0.07889	
NOTE: Any changes made in direct data take effect immediately and overwrite pre-existing data inputted in the other modes.					
1AVANTAJ	0.46206				
2 FIRSAT	0.25106				
3 MALİYET	0.20859				
4 RISK	0.07829				
				1AVANTAJ	0.46206
				2 FIRSAT	0.25106
				3 MALİYET	0.20859
				4 RISK	0.07829

Şekil 4.5: Ana Ölçütlerin Göreceli Önem Değerleri Ekran Görüntüsü

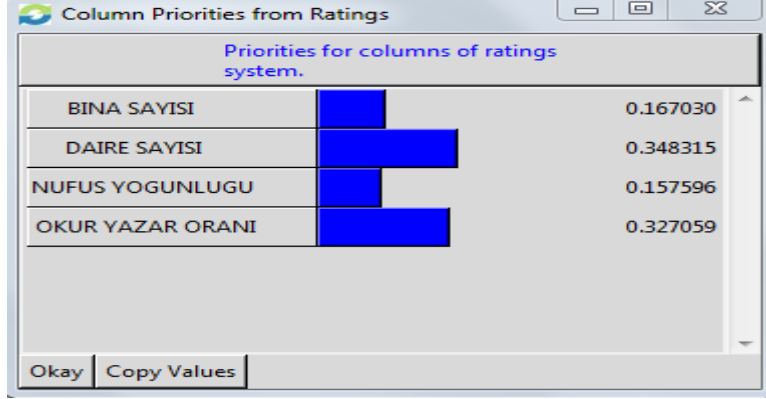
4.7.2. Ana Ölçüt Temelinde Alt Ölçütlerinin İkili Karşılaştırma Matrislerinin Hazırlanması ve Analizi

Çalışmanın bu bölümünde her bir ana ölçütün alt ölçütler temelinde karşılaştırılmış matrisleri hazırlanarak ikili karşılaştırmaları gerçekleştirilmiştir.

4.7.2.1. Avantaj Ana Ölçütü Altındaki Alt Ölçütlerin Karşılaştırılması

Şekil 4.6'da görüldüğü gibi, avantaj ana ölçütünün değerlendirilmesi açısından "daire sayısı" 0.348315 ile en önemli alt ölçüttür. Okuryazar oranı ise

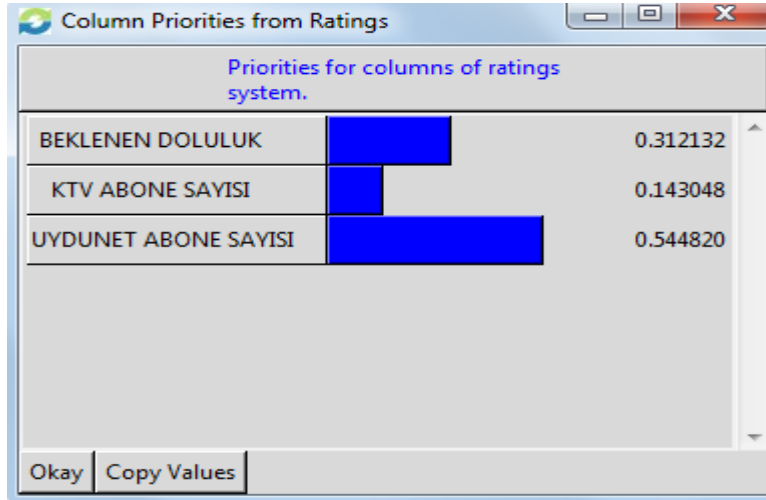
0.327059 ile ikinci önemli alt ölçüt olmaktadır. Üçüncü önemli alt ölçüt 0.167030 ile bina sayısı olurken en az önemli ölçüt 0.157596 ile nüfus yoğunluğu olmuştur.



Şekil 4.6: Avantaj Ana Ölçütünün Alt Ölçütlerinin Görel Önem Değerleri

4.7.2.2. Fırsat Ana Ölçütü Altındaki Alt Ölçütlerin Karşılaştırılması

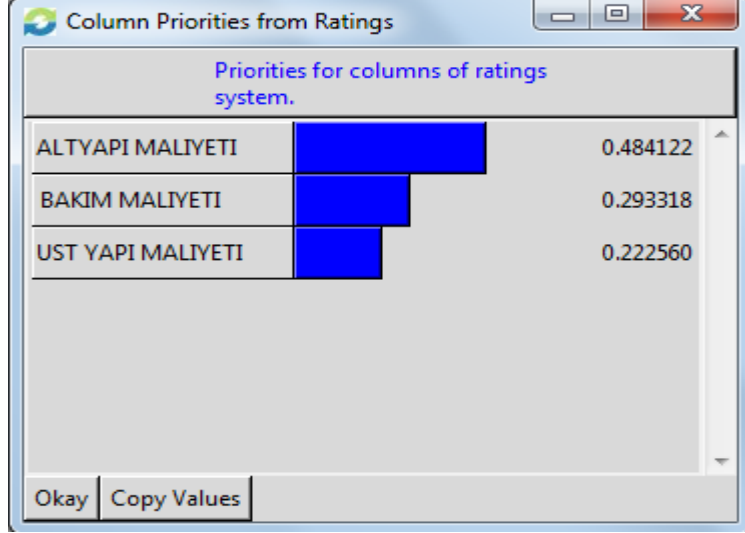
Şekil 4.7’de de görüldüğü gibi, fırsat ana ölçütünün değerlendirilmesi açısından uydunet abone sayısı 0.544820 ile en önemli alt ölçütdür. Beklenen doluluk, 0.312132 ile ikinci önemli alt ölçüt olmaktadır. En az önemli ölçüt ise 0.143048 ile kablo tv abone sayısı olmuştur.



Şekil 4.7: Fırsat Ana Ölçütünün Alt Ölçütlerinin Görel Önem Değerleri

4.7.2.3. Maliyet Ana Ölçütü Altındaki Alt Ölçütlerin Karşılaştırılması

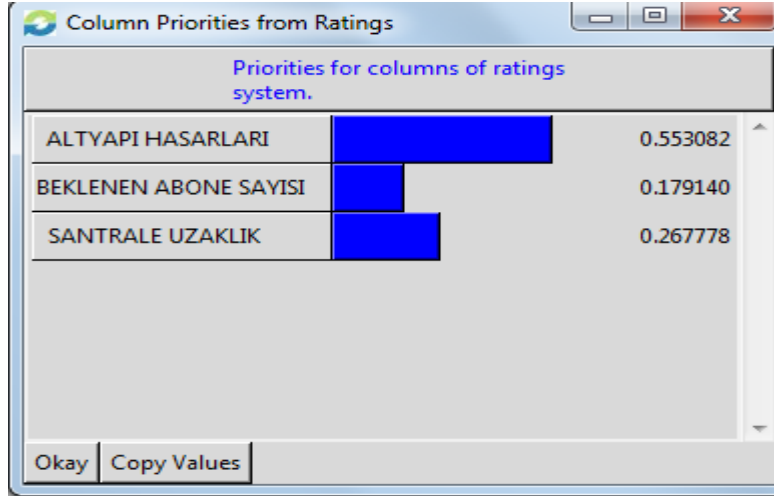
Maliyet ana ölçütünün değerlendirilmesi açısından altyapı bakım yapı maliyeti 0.484122 ile en önemli alt ölçütdür. (Şekil 4.8). Bakım maliyeti 0.293318 ile ikinci önemli alt ölçüttür. En az önemli ölçüt ise 0.222560 ile üstyapı maliyeti olmuştur.



Şekil 4.8: Maliyet Ana Ölçütünün Alt Ölçütlerinin Görelî Önem Değerleri

4.7.2.4. Risk Ana Ölçütü Altındaki Alt Ölçütlerin Karşılaştırılması

Risk ana ölçütünün değerlendirilmesi açısından altyapı hasarları 0.553082 ile en önemli alt ölçütdür. Santrale uzaklık 0.267778 ile ikinci önemli alt ölçüt olup, en az önemli ölçüt ise 0.179140 ile beklenen abone sayısıdır (Şekil 4.9).



Şekil 4.9: Risk Ana Ölçütünün Alt Ölçütlerinin Görelî Önem Değerleri

4.7.3. Alt Ölçüt Temelinde Seçeneklerin İkili Karşılaştırılma Matrislerinin Hazırlanması ve Analizi

Çalışmanın bu bölümünde herbir alt ölçüt temelinde seçenekler karşılaştırılmış ve karşılaştırma matrisleri hazırlanarak ikili karşılaştırma sonuçları elde edilmiştir.

4.7.3.1. Bina Sayısı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

Şekil 4.10'da görüldüğü gibi grup uzlaşımı yöntemi değerlendirilmesiyle bina sayısı alt ölçütü değerlendirmesi açısından İcadiye semti Valide-i Atik semtine göre 5, İcadiye semti Zeynep Kamil semtine 3, Zeynep Kamil Semti Valide-i Atik semtine göre 2 derece daha baskındır.

2. Node comparisons with respect to BINA SAYISI																						
Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct																						
Comparisons wrt "BINA SAYISI" node in "Alternatives" cluster																						
İCADIYE is strongly more important than VALIDEİ ATIK																						
1.	İCADIYE	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	VALIDEİ ATIK
2.	İCADIYE	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Z.KAMİL
3.	VALIDEİ ATIK	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Z.KAMİL

Şekil 4.10: Bina Sayısı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

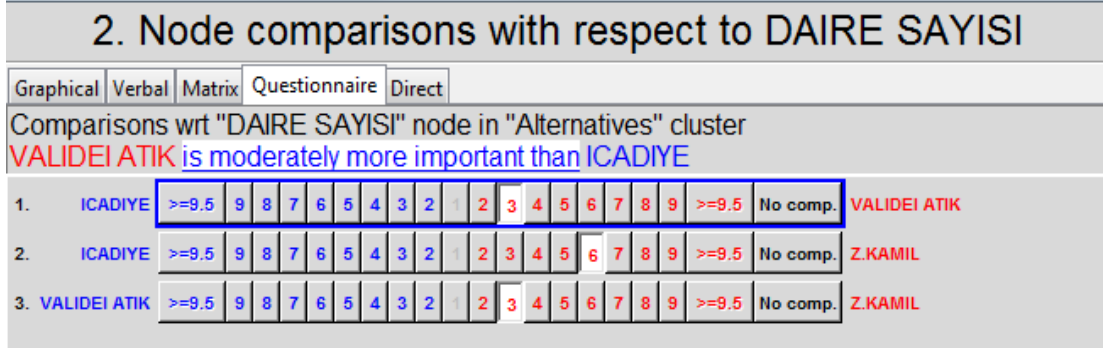
Bina sayısı açısından İcadiye 0.64833 ile en önemli seçenek olarak hesaplanırken, ikinci 0.22965 ile Zeynep Kamil olmuştur (Şekil 4.11). En az önemli seçenek 0.12202 ile Valide-i Atik'dir. Tutarsızlık değeri 0.0035 olarak hesaplanmış ve %10'dan düşük olduğu için AHP yöntemine göre sonucun yeterince tutarlı olduğu anlaşılmıştır.

3. Results		
Normal Hybrid		
Inconsistency: 0.00355		
İCADIYE	<div style="width: 64.833%;"></div>	0.64833
VALIDEİ A~	<div style="width: 12.202%;"></div>	0.12202
Z.KAMİL	<div style="width: 22.965%;"></div>	0.22965

Şekil 4.11: Bina Sayısı Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması

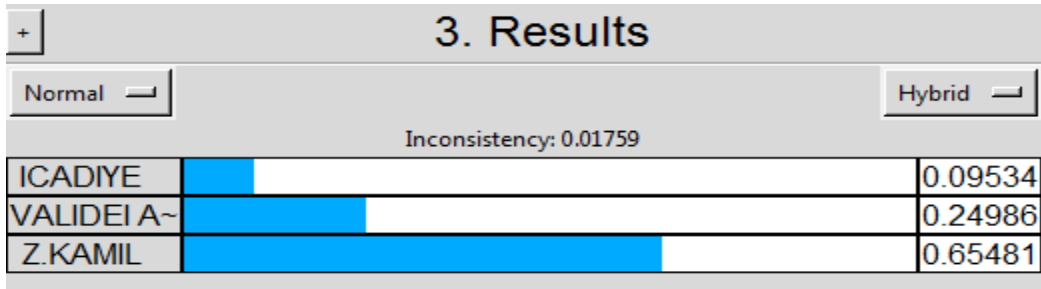
4.7.3.2. Daire Sayısı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

Daire sayısı alt ölçütü açısından grup uzlaşımı yöntemi değerlendirilmesiyle Valide-i Atik semti İcadiye semtine göre 3, Zeynep Kamil semti İcadiye semtine göre 6 ve Zeynep Kamil semti Valide-i Atik semtine göre 3 derece daha baskındır.



Şekil 4.12: Daire Sayısı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

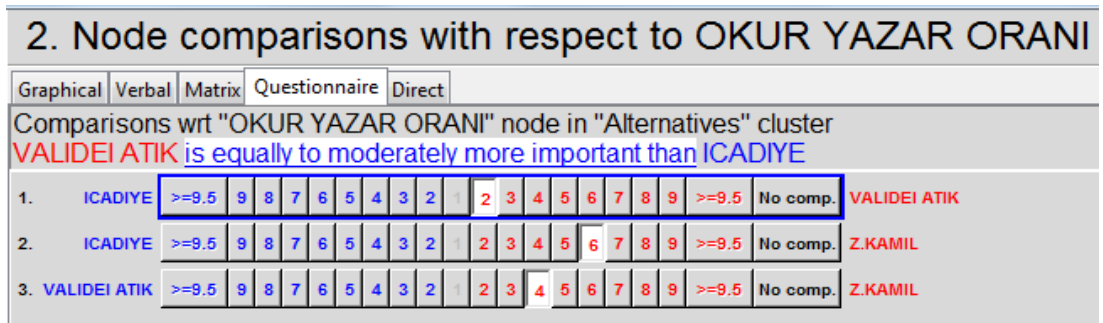
Daire sayısı açısından Zeynep Kamil 0.65481 ile en önemli seçenek olarak hesaplanırken, ikinci 0.24986 ile Valide-i Atik olmuştur (Şekil 4.13). En az önemli seçenek 0.09534 ile İcadiye'dir. Tutarsızlık değeri 0.01759 olarak hesaplanmış ve %10'dan düşük olduğu için AHP yöntemine göre sonucun yeterince tutarlı olduğu anlaşılmıştır.



Şekil 4.13: Daire Sayısı Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması

4.7.3.3. OkurYazar Oranı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

Okuryazar oranı alt ölçütü değerlendirmesi açısından grup uzlaşımı yöntemi ile belirlenen değerlere göre İcadiye semti Valide-i Atik semtine göre 2, Zeynep Kamil semti İcadiye semtine göre 6 ve Zeynep Kamil semti Valide-i Atik semtine göre 4 derece daha baskındır (Şekil 4.14).



Şekil 4.14: Okuryazar Oranı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

Okuryazar oranı açısından Zeynep Kamil 0.70097 ile en önemli seçenek olarak hesaplanırken, ikinci 0.19288 ile Valide-i Atik olmuştur. En az önemli seçenek 0.10615 ile İcadiye'dir (Şekil 4.15). Tutarsızlık değeri 0.00885 olarak hesaplanmış ve %10'dan düşük olduğu için AHP yöntemine göre sonucun yeterince tutarlı olduğu anlaşılmıştır.

3. Results		
Normal		Hybrid
Inconsistency: 0.00885		
ICADIYE	<div style="width: 10%; background-color: blue;"></div>	0.10615
VALIDEIA~	<div style="width: 20%; background-color: blue;"></div>	0.19288
Z.KAMIL	<div style="width: 70%; background-color: blue;"></div>	0.70097

Şekil 4.15: Okuryazar Oranı Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması

4.7.3.4. Nüfus Yoğunluğu Oranı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

Nüfus Yoğunluğu alt ölçütünün grup uzlaşımı yöntemi değerlendirilmesiyle İcadiye semti Valide-i Atik semtine 4, Zeynep Kamil semti İcadiye semtine göre 3, Zeynep Kamil semti Valide-i Atik semtine göre 6 derece daha baskındır (Şekil 4.16).

2. Node comparisons with respect to NUFUS YOGUNLUGU	
Graphical	Verbal
Matrix	Questionnaire
Direct	
Comparisons wrt "NUFUS YOGUNLUGU" node in "Alternatives" cluster	
ICADIYE is moderately to strongly more preferable than VALIDEI ATIK	
1. ICADIYE	>=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. VALIDEI ATIK
2. ICADIYE	>=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. Z.KAMIL
3. VALIDEI ATIK	>=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 No comp. Z.KAMIL

Şekil 4.16: Nüfus Yoğunluğu Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

Nüfus yoğunluğu açısından Zeynep Kamil 0.66177 ile en önemli seçenek olarak hesaplanırken, ikinci 0.25343 ile İcadiye semti olmuştur. En az önemli seçenek ise 0.08480 ile Valide-i Atik olmuştur (Şekil 4.17). Tutarsızlık değeri 0.06681 olarak hesaplanmış ve %10'dan düşük olduğu için AHP yöntemine göre sonucun yeterince tutarlı olduğu anlaşılmıştır.

3. Results		
Normal		Hybrid
Inconsistency: 0.06681		
ICADIYE	<div style="width: 25%; background-color: blue;"></div>	0.25343
VALIDEI A~	<div style="width: 10%; background-color: blue;"></div>	0.08480
Z.KAMIL	<div style="width: 65%; background-color: blue;"></div>	0.66177

Şekil 4.17: Nüfus Yoğunluğu Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması

4.7.3.5. Beklenen Doluluk Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

Beklenen doluluk alt ölçütü değerlendirmesi açısından Valide-i Atik semti İcadiye semtine göre 4, Zeynep Kamil semti İcadiye semtine göre 6 ve Zeynep Kamil semti Valide-i Atik semtine göre 3 derece daha baskındır (Şekil 4.18).

Beklenen doluluk açısından Zeynep Kamil 0.64422 ile en önemli seçenek olarak hesaplanırken, ikinci 0.27056 ile Valide-i Atik semti olmuştur.

2. Node comparisons with respect to BEKLENEN DOLULUK																					
Graphical		Verbal		Matrix		Questionnaire		Direct													
Comparisons wrt "BEKLENEN DOLULUK" node in "Alternatives" cluster																					
VALIDEI ATIK is moderately to strongly more important than ICADIYE																					
1.	ICADIYE	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	VALIDEI ATIK
2.	ICADIYE	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Z.KAMIL
3.	VALIDEI ATIK	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Z.KAMIL

Şekil 4.18: Beklenen Doluluk Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

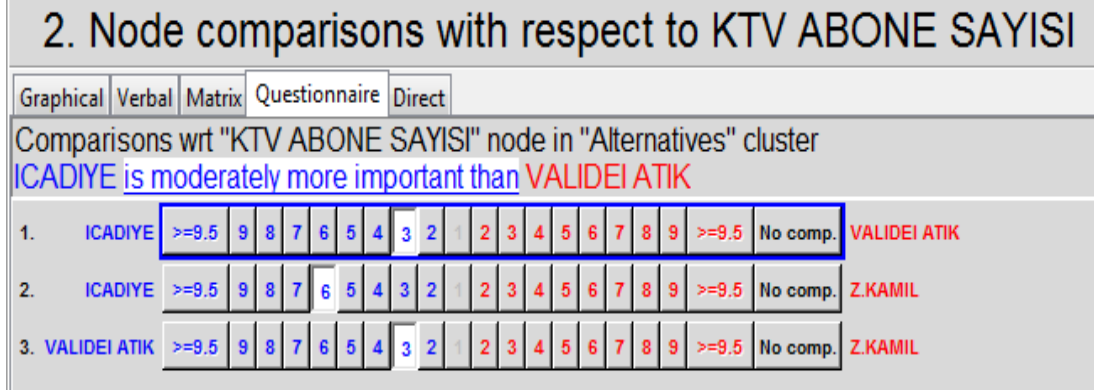
En az önemli seçenek ise 0.08522 ile İcadiye olmuştur (Şekil 4.19). Tutarlılık değeri 0.05156 olarak hesaplanmış ve %10'dan düşük olduğu için AHP yöntemine göre sonucun yeterince tutarlı olduğu anlaşılmıştır.

3. Results		
Normal		Hybrid
Inconsistency: 0.05156		
ICADIYE	<div style="width: 10%; background-color: blue;"></div>	0.08522
VALIDEI A~	<div style="width: 40%; background-color: blue;"></div>	0.27056
Z.KAMIL	<div style="width: 65%; background-color: blue;"></div>	0.64422

Şekil 4.19: Beklenen Doluluk Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması

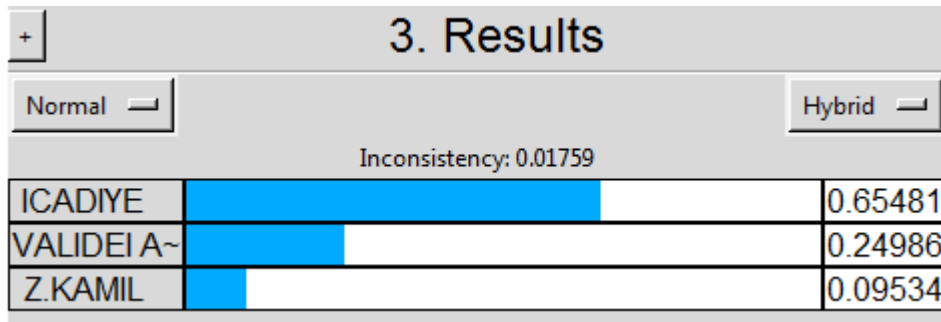
4.7.3.6. Kablo tv Abone Sayısı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

Kablo tv abone sayısı alt ölçütü değerlendirmesi açısından grup uzlaşımı yöntemi ile belirlenen değerler göre İcadiye semti Valide-i Atik semtine göre 3, İcadiye semti Zeynep Kamil semtine göre 6, Valide-i Atik semti ise Zeynep Kamil semtine göre 3 derece daha baskındır (Şekil 4.20).



Şekil 4.20: Kablo TV Abone Sayısı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

Kablo tv abone sayısı açısından İcadiye 0.65481 ile en önemli seçenek olarak hesaplanırken, ikinci 0.24986 ile Valide-i Atik semti olmuştur. En az önemli seçenek ise 0.09534 ile Zeynep Kamil çıkmıştır. Tutarsızlık değeri 0.01759 olarak hesaplanmış ve %10'dan düşük olduğu için AHP yöntemine göre sonucun yeterince tutarlı olduğu anlaşılmıştır.



Şekil 4.21: Kablo TV Abone Sayısı Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması

4.7.3.7. Uydunet Abone Sayısı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

Uydunet abone sayısı alt ölçütü değerlendirmesi açısından grup uzlaşımı yöntemi ile yapılan değerlendirmelere göre Valide-i Atik semti İcadiye semtine göre 2, Zeynep Kamil semti İcadiye semtine göre 2, Valide-i Atik semti ise Zeynep Kamil semtine göre 2 derece daha baskındır (Şekil 4.22).

2. Node comparisons with respect to UYDUNET ABONE SAYISI

	Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct																	
Comparisons wrt "UYDUNET ABONE SAYISI" node in "Alternatives" cluster																						
VALIDEI ATIK is equally to moderately more important than ICADIYE																						
1.	ICADIYE	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	VALIDEI ATIK
2.	ICADIYE	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Z.KAMIL
3.	VALIDEI ATIK	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Z.KAMIL

Şekil 4.22: Uydunet Abone Sayısı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

Uydunet abone sayısı açısından Valide-i Atik 0.49339 ile en önemli seçenek olarak hesaplanırken, ikinci 0.31081 ile Zeynep Kamil semti olmuştur. En az önemli seçenek ise 0.019580 ile İcadiye olmuştur. Tutarsızlık değeri 0.05156 olarak hesaplanmış ve %10'dan düşük olduğu için AHP yöntemine göre sonucun yeterince tutarlı olduğu görülmüştür.

3. Results		
Normal		Hybrid
Inconsistency: 0.05156		
ICADIYE		0.19580
VALIDEI A~		0.49339
Z.KAMIL		0.31081

Şekil 4.23: Uydunet Abone Sayısı Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması

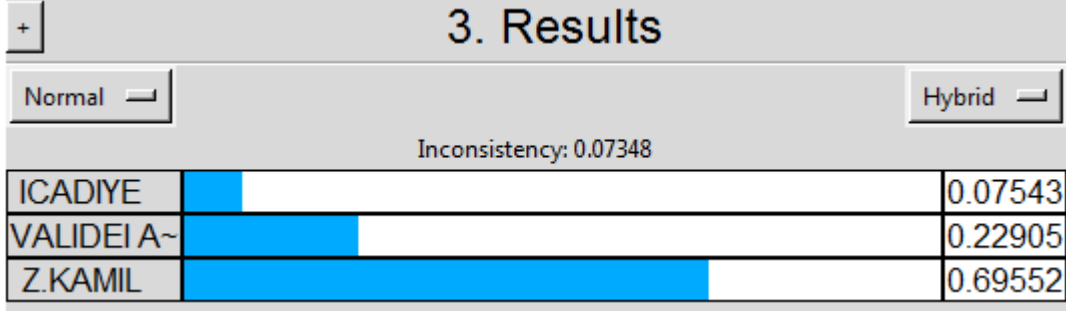
4.7.3.8. Alt Yapı Maliyeti Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

Altyapı maliyeti alt ölçütü açısından grup uzlaşımı yöntemi ile yapılan değerlendirmelere Valide-i Atik semti İcadiye semtine göre 4, Zeynep Kamil semti İcadiye Semtine göre 7 ve Zeynep Kamil semti Valide-i Atik semtine göre 4 kat daha baskındır (Şekil 4.24).

2. Node comparisons with respect to ALTYAPI MALİYETİ																						
	Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct																	
Comparisons wrt "ALTYAPI MALİYETİ" node in "2Alternatives" cluster																						
VALIDEI ATIK is moderately to strongly more costly than ICADIYE																						
1.	ICADIYE	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	VALIDEI ATIK
2.	ICADIYE	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Z.KAMIL
3.	VALIDEI ATIK	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Z.KAMIL

Şekil 4.24: Altyapı Maliyeti Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

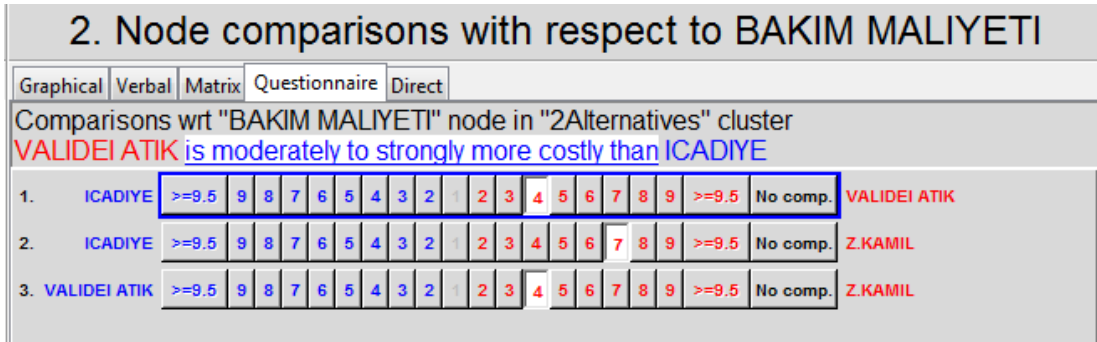
Altyapı maliyeti açısından Zeynep Kamil 0.69552 ile en önemli seçenek olarak hesaplanırken, ikinci 0.22905 ile Valide-i Atik semti olmuştur. En az önemli seçenek ise 0.07543 ile İcadiye'dir (Şekil 4.25). Tutarsızlık değeri 0.07348 olarak hesaplanmış ve %10'dan düşük olduğu için AHP yöntemine göre sonucun yeterince tutarlı olduğu anlaşılmıştır.



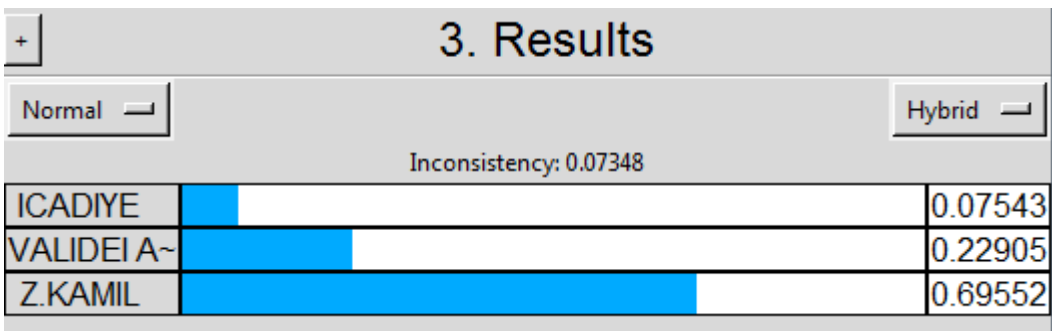
Şekil 4.25: Altyapı Maliyeti Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması

4.7.3.9. Bakım Maliyeti Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

Bakım maliyeti alt ölçütü değerlendirmesi açısından grup uzlaşımı yöntemi ile yapılan değerlendirmeler sonucunda Valide-i Atik semti İcadiye semtine göre 4, Zeynep Kamil semti İcadiye semtine göre 7, Zeynep Kamil semti ise Valide-i Atik semtine göre 4 derece daha baskındır (Şekil 4.26).



Şekil 4.26: Bakım Maliyeti Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

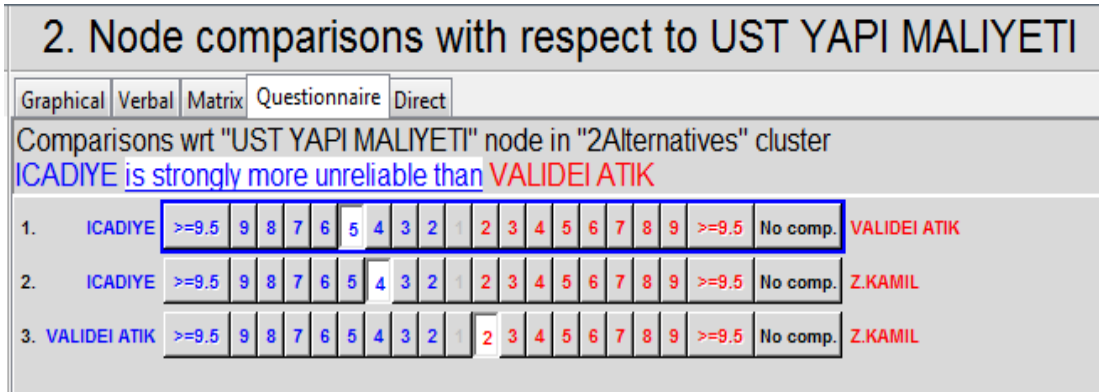


Şekil 4.27: Bakım Maliyeti Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması

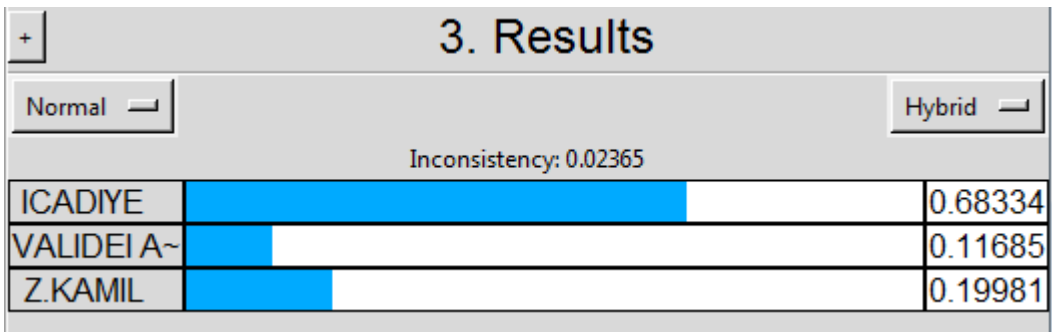
Bakım maliyeti açısından Zeynep Kamil 0.69552 ile en önemli seçenek olarak hesaplanırken, ikinci 0.22905 ile Valide-i Atik semti olmuştur. En az önemli seçenek ise 0.07543 ile İcadiye'dir (Şekil 4.27). Tutarsızlık değeri 0.07348 olarak hesaplanmış ve %10'dan düşük olduğu için AHP yöntemine göre sonucun yeterince tutarlı olduğu anlaşılmıştır.

4.7.3.10. ÜstYapı Maliyeti Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

Üstyapı maliyeti alt ölçütü açısından grup uzlaşımı yöntemi ile yapılan değerlendirmeler sonucunda İcadiye semti Valide-i Atik semtine göre 5, İcadiye semti Zeynep Kamil semtine göre 4, Zeynep Kamil semti ise Valide-i Atik semtine göre 2 derece daha baskındır (Şekil 4.28).



Şekil 4.28: Üstyapı Maliyeti Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

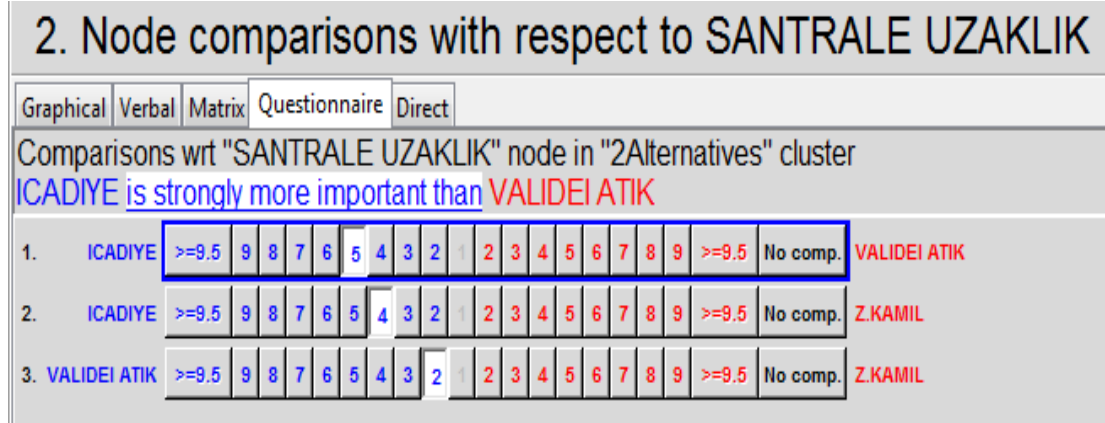


Şekil 4.29: Üstyapı Maliyeti Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması

Üstyapı maliyeti açısından İcadiye 0,68334 ile en önemli seçenek olarak hesaplanırken, ikinci 0.19981 ile Zeynep Kamil semti olmuştur. En az önemli seçenek ise 0.11685 ile Valide-i Atik'tir (Şekil 4.29). Tutarsızlık değeri 0.02365 olarak hesaplanmış ve %10'dan düşük olduğu için AHP yöntemine göre sonucun yeterince tutarlı olduğu anlaşılmıştır.

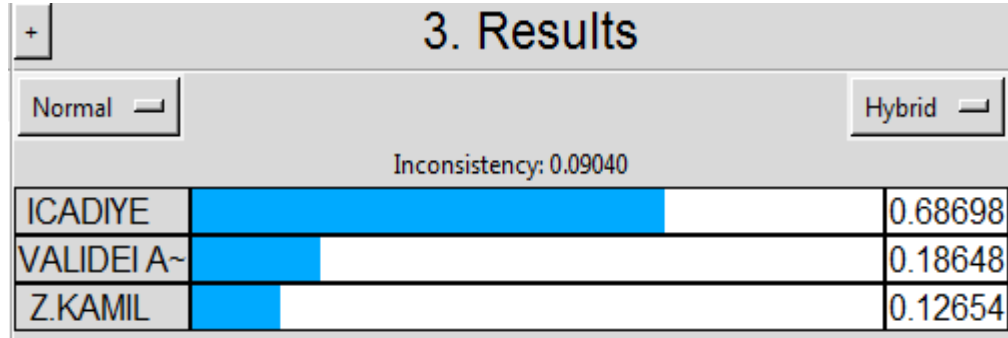
4.7.3.11. Santrale Uzaklık Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

Santrale uzaklık alt ölçütü değerlendirmesi açısından İcadiye semti Valide-i Atik semtine göre 5, İcadiye semti Zeynep Kamil semtine göre 4, Valide-i Atik semti ise Zeynep Kamil semtine göre 2 derece daha baskındır.



Şekil 4.30: Santrale Uzaklık Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

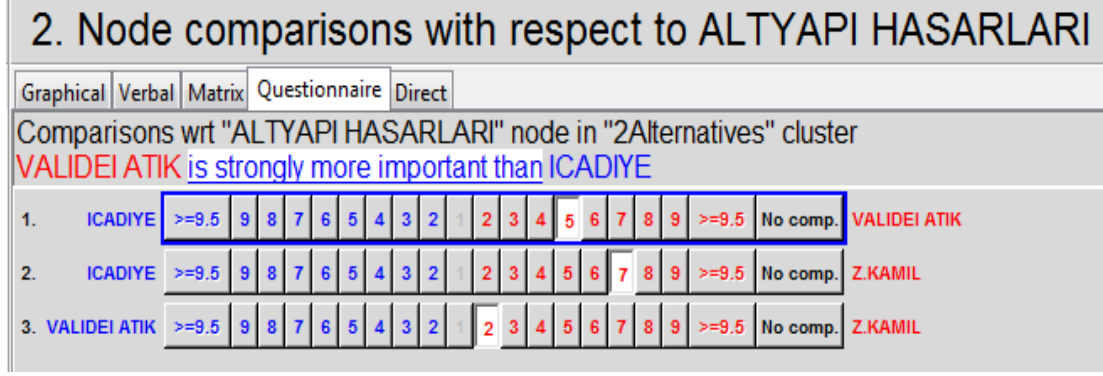
Santrale uzaklık açısından İcadiye 0.68698 ile en önemli seçenek olarak hesaplanırken, ikinci 0.18648 ile Valide-i Atik semti olmuştur. En az önemli seçenek ise 0.12654 ile Zeynep Kamil'dir (Şekil 4.31). Tutarsızlık değeri 0.09040 olarak hesaplanmış ve %10'dan düşük olduğu için AHP yöntemine göre sonucun yeterince tutarlı olduğu görülmüştür.



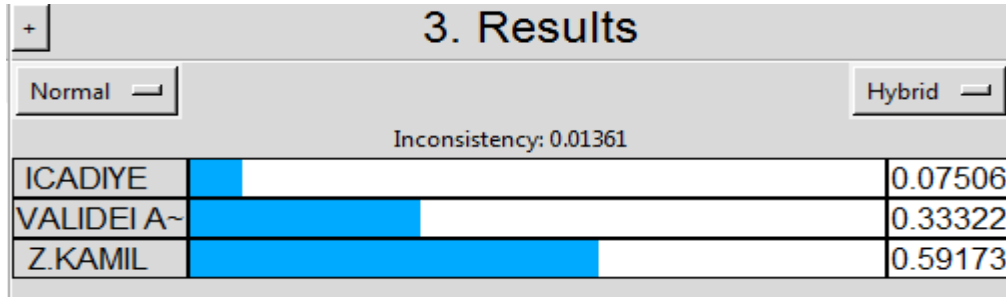
Şekil 4.31: Santrale Uzaklık Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması

4.7.3.12. Altyapı Hasarları Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

Altyapı hasarları alt ölçütü değerlendirmesi açısından Valide-i Atik semti İcadiye semtine göre 5, Zeynep Kamil semti İcadiye semtine göre 7, Zeynep Kamil semti ise Valide-i Atik semtine göre 2 derece daha baskındır (Şekil 4.32).



Şekil 4.32: Altyapı Hasarları Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

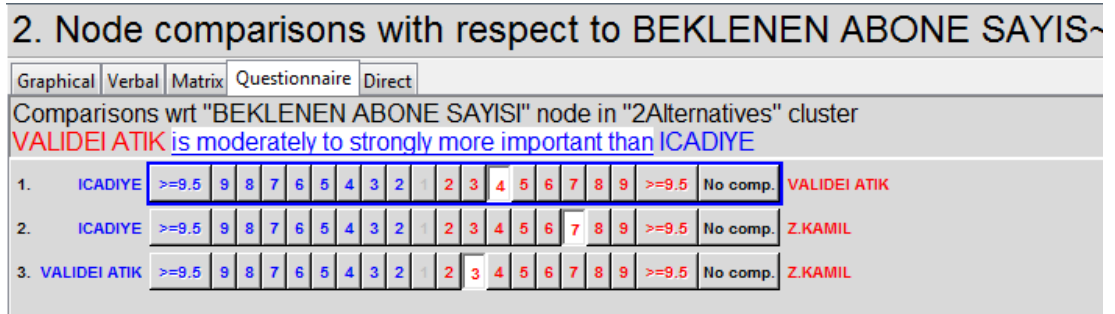


Şekil 4.33: Altyapı Hasarları Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması

Altyapı hasarları açısından Zeynep Kamil 0.59173 ile en önemli seçenek olarak hesaplanırken, ikinci 0.33322 ile Valide-i Atik semti olmuştur. En az önemli seçenek ise İcadiye'dir (Şekil 4.33). Tutarsızlık değeri 0.01361 olarak hesaplanmış ve %10'dan düşük olduğu için AHP yöntemine göre sonucun yeterince tutarlı olduğu görülmüştür.

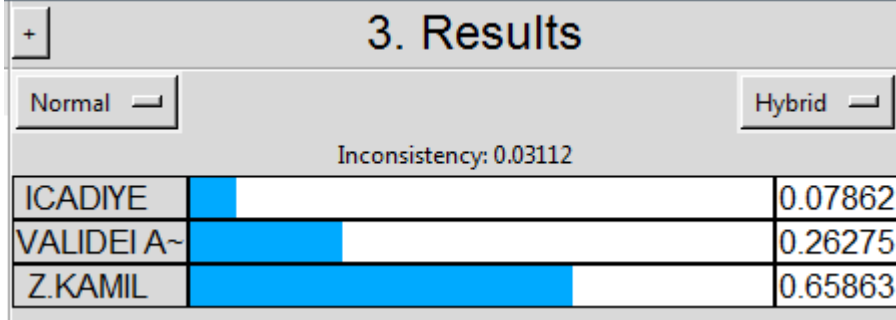
4.7.3.13. Beklenen Abone Sayısı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

Beklenen abone sayısı alt ölçütü değerlendirmesi açısından grup uzlaşımı yöntemi ile alınan yapılan değerlendirmelere göre Valide-i Atik semti İcadiye semtine göre 4, Zeynep Kamil semti İcadiye semtine göre 7, Zeynep Kamil semti ise Valide-i Atik semtine göre 3 derece daha baskındır.



Şekil 4.34: Beklenen Abone Sayısı Açısından Seçeneklerin Karşılaştırılması

Beklenen abone sayısı açısından Zeynep Kamil 0.65863 ile en önemli seçenek olarak hesaplanırken, ikinci 0.26275 ile Valide-i Atik semti olmuştur. En az önemli seçenek ise 0.07862 ile İcadiye'dir (Şekil 4.35). Tutarsızlık değeri 0.03112 olarak hesaplanmış ve %10'dan düşük olduğu için AHP yöntemine göre sonucun yeterince tutarlı olduğu görülmüştür.



Şekil 4.35: Beklenen Abone Sayısı Açısından Seçeneklerin Görelî Önem Değerleri Karşılaştırılması

4.7.4. Seçenekler Açısından Ana Ölçütlerin Karşılaştırılması

İcadiye semtinin ana ölçütler açısından karşılaştırması Şekil 4.36'da verilmiştir. Buna göre İcadiye semti avantaj ana ölçütünde 2nci, fırsat ana ölçütünde 3ncü, maliyet ana ölçütünde 2nci ve risk ana ölçütünde 3üncü sıradadır.

ICADIYE	Total Priority	Rank
1AVANTAJ	0.1081	2
2 FIRSAT	0.1135	3
3 MALİYET	0.1054	2
4 RISK	0.1198	3

Şekil 4.36: İcadiye Semtinin Ana Ölçütler Açısından Değerlendirilmesi

Valide-i Atik semti avantaj ana ölçütünde 3ncü, fırsat ana ölçütünde 1nci, maliyet ana ölçütünde 3ncü ve risk ana ölçütünde 2nci sıradadır (Şekil 4.37).

VALIDEI ATIK	Total Priority	Rank
1AVANTAJ	0.0919	3
2 FIRSAT	0.1945	1
3 MALİYET	0.1020	3
4 RISK	0.1406	2

Şekil 4.37: Valide-i Atik Semtinin Ana Ölçütler Açısından Değerlendirilmesi

Zeynep Kamil semtinin ana ölçütler açısından karşılaştırmasında görüldüğü avantaj ana ölçütünde 1nci, fırsat ana ölçütünde 2nci, maliyet ana ölçütünde 1nci ve risk ana ölçütünde 1nci sıradadır (Şekil 4.38).




Z.KAMIL	Total Priority	Rank
1 AVANTAJ	0.3000	1
2 FIRSAT	0.1920	2
3 MALİYET	0.2926	1
4 RISK	0.2396	1

Şekil 4.38: Zeynep Kamil Semtinin Ana Ölçütlere Göre Değerlendirilmesi

4.7.5. Seçeneklere İlişkin Sıralamaların Belirlenmesi

Super Decisions yazılımında, tüm ana ve alt ölçütler tanımlanıp, ölçütlerin birbirleriyle ve her bir ölçüt temelinde seçeneklerin birbirleriyle karşılaştırılması yapıldıktan, ölçütlerin ve seçeneklerin göreceli önem değerleri belirlendikten sonra sıra belirlenen amacı en iyi ve uygun şekilde gerçekleştirecek seçeneğin belirlenmesine gelmektedir.

Yazılım yardımıyla birden farklı şekilde seçenek sıralamalarına ulaşmak ve farklı karşılaştırmalar yapmak olanaklıdır. Şekil 4.39'da Kablo TV yatırım yeri seçimi için seçeneklerin en uygun olan sıralaması görülmektedir.

Graphic	Alternatives	Total	Normal	Ideal	Ranking
	İCADIYE	0.4468	0.3108	0.7784	2
	VALİDEİ ATIK	0.4169	0.2900	0.7263	3
	Z.KAMİL	0.5739	0.3993	1.0000	1

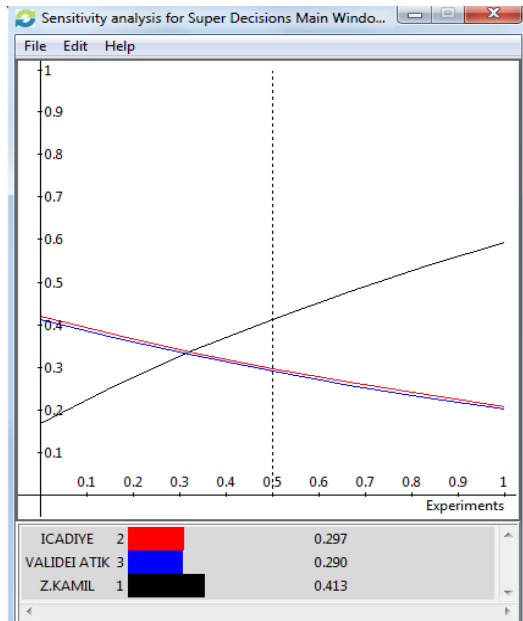
Şekil 4.39: Kablo TV Ağı Kuruluş Yeri Seçimi İçin En Uygun Seçeneklerin Sıralanması

Sonuç olarak grup uzlaşımı yöntemiyle ikili karşılaştırma derecelerine ve verilere göre yapılan tüm karşılaştırmaların tutarlı olduğu görülmüş, seçilecek yeri Zeynep Kamil olması gerektiği sonucuna varılmıştır. İcadiye sıralamada 2nci aday yer, Valide-i Atik ise 3üncü aday yer olarak belirlenmiştir.

4.7.6. Duyarlılık Analizi

Süper Dimension yazılımı, seçeneklerin belirlenmesinin ardından duyarlılık analizlerinin de yapılmasına yardımcı olarak karar vericiye önemli kolaylıklar sağlamaktadır.

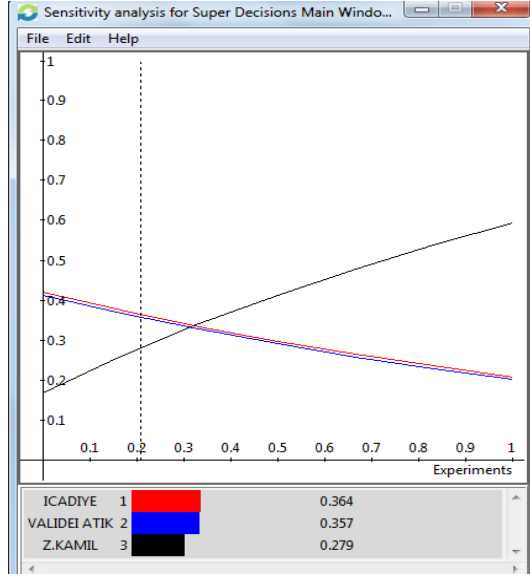
Uzun (2013: 111-112) duyarlılık analizini şöyle tanımlamıştır: “Duyarlılık analizi incelemesi, ikili karşılaştırmaların oluşturulmasında yargıların kişiden kişiye farklılık gösterebileceği veya daha önce belirli bir yargıda bulunan kişilerin zamanla düşüncelerinin farklılaşabileceği varsayımına dayanmaktadır.” Bu kapsamda uygulama problemine ilişkin seçeneklerin duyarlılık analizi sonucunda sıralamaların değişip değişmeyeceğini görebilmek için bu analizden yararlanılmaktadır. Şekil 4.40’da görüleceği üzere, bu analiz yardımıyla ölçütlerin görece önem değerlerine göre seçeneklerin sıralamaları yer almaktadır.



Şekil 4.40: Ölçütlerin Görece Önem Değerlerine Göre Seçeneklerin Değişimi

Ölçütlerin görece önem değerlerini arttırsak seçenek yerler tablosunda sıralama açısından yaşanan değişiklik Şekil 4.41’de görülmektedir. Avantaj ölçütünde bulunan alt değerlerde bir azalma olması durumunda Zeynep Kamil semtinin ağırlığı 0.413 değerinden 0.279 değerine düşmüştür.

Bu durumda eğer karar verici açısından avantaj ölçütü daha az baskın bir öneme sahip ise seçenek değerlendirmeleri sonucu ortaya çıkan Zeynep Kamil semti yerine İcadiye Senti tercih edilebilecektir.



Şekil 4.41: Ölçütlerin Görelî Önem Değerleri Arttırıldığında Seçeneklerin Değişimi

5. SONUÇLAR

Araştırmanın bu bölümünde, elde edilen bulgular ve sonuçlar genel olarak değerlendirilmiş ve kablo tv ağ topolojisi için yer seçimi yapacaklara yönelik önerilere yer verilmiştir.

Bu araştırmada kablo tv ağ topolojisi için yer seçimini etkileyen etmenler analiz edilmiş ve ardından seçilen semtler temelinde yer seçimi değerlendirmesi yapılmıştır. Yer seçimini etkileyen etmenlerin belirlenmesi için kablo tv işletmesinde söz sahibi yöneticiler ile görüşmeler yapılmış ve bu görüşmeler sonucunda 4 ana ölçüt ve 13 alt ölçüt belirlenmiştir. Seçenek yerler belirlenmesi içinse İstanbul'un Anadolu yakasında kablolu yayın hizmeti almamış üç semt seçilmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar ilk önce yer seçimini belirleyen ana ölçütler temelinde değerlendirilmiş, sonrada alt ölçütlere göre özetlenmiştir.

5.1. Ana Ölçütler Temelinde Değerlendirme

Bu çalışmada dört ana ölçüt belirlenmiştir. Bu ana ölçütler; avantaj, fırsat, maliyet ve risktir. Yapılan AHP çözümlenmesi sonrasında en önemli ana ölçüt %46.2 ile avantaj olurken ikinci önemli ana ölçüt %25,1 ile fırsat, üçüncü önemli ana ölçüt %20.9 ile maliyet ve son olarak da dördüncü önemli ana ölçüt %7,8 ile risk olmuştur. Kablo tv ağ topolojisi yer seçiminde en önemli ana ölçüt grubu avantaj olarak belirlenmiştir.

Ana ölçütler temelinde avantaj grubunda Zeynep Kamil, fırsat grubunda Valide-i Atik, maliyet grubunda Zeynep Kamil ve son olarak risk grubunda Zeynep Kamil birinci olmuştur.

5.2. Alt Ölçütler Temelinde Değerlendirme

Avantaj ana ölçütü altında olan alt ölçütler bina sayısı, daire sayısı, okuryazar oranı ve nüfus yoğunluğudur. Bu alt ölçütler arasında daire sayısı %34.8 ile en önemli alt ölçüt olarak belirlenmiştir. Kablo tv hizmeti verilen ana yerler daireler olduğu için bu ölçütün en önemli alt ölçüt çıkması normaldir. Bu alt ölçütten daha az öneme sahip alt ölçütler ise okur yazar oranı, bina sayısı ve nüfus yoğunluğudur.

Fırsat ana ölçütünün altındaki alt ölçütler beklenen doluluk, kablo tv abone sayısı ve uydunet abone sayısıdır. Bu alt ölçütler arasında uydunet abone sayısı %54 ile en önemli alt ölçüt olarak belirlenmiştir. Bunun nedeni kablolu yayın

sisteminde en önemli para getirisini uydu-internet sistemi yapmaktadır. Bu nedenle en önemli alt ölçüt olması çok normaldir. Uydunet abone sayısı alt ölçütünü beklenen doluluk ve kablo tv abone sayısı izlemektedir.

Maliyet ana ölçütünün altındaki alt ölçütler altyapı maliyeti, bakım maliyeti ve üstyapı maliyetidir. Bu alt ölçütler arasında altyapı bakım maliyeti %48.4 ile altyapı maliyeti olmuştur. Kablo tv sisteminin toprak altında kullanılan elemanları paslanmazlık, sağlamlık, su geçirmezlik gibi özelliklerinden dolayı maliyeti yüksek parçalardır. Altyapı maliyeti alt ölçütünü sırasıyla bakım maliyeti ve üstyapı maliyeti izlemektedir.

Risk ana ölçütünün altındaki alt ölçütler santrale uzaklık, alt yapı hasarları ve beklenen abone sayısıdır. Bu ölçütler arasında alt yapı hasarları %55.3 ile en önemli ölçüt olmuştur. Altyapı maliyetinin yüksek olmasının nedeni kabloların ve birçok sistem elemanının yerin bir metre altında olması ve her bakım zamanı toprağın kazılmasının getirdiği yüksek maliyet, risk ve zaman kaybıdır. Toprağın altında kablo yayın hattı dışında elektrik, su ve doğalgaz boruları da geçmektedir. Türkiye’de yeraltı hat döşemelerinde standartlara uyulmadığı için kablo tv bakım kazısı sırasında bu hatlardan birine sıklıkla denk gelinmektedir. Örneğin, yerin iki metre altına döşenmesi gereken elektrik hatları bazı bölgelerde yerin 30 cm altına döşenmiştir ve bakım kazısı sırasında elektrik hattında kopmalar ve elektrik kesintisi meydana gelebilmektedir. Bu durum ek maliyet ve zaman gerektirir. Altyapı hasarları ana ölçütünü sırasıyla santrale uzaklık ve beklenen abone sayısı izlemektedir.

5.3. AHP Sonuçlarına Göre Aday Yerlerin Değerlendirilmesi

Genel olarak ana ve alt ölçüt temelinde seçenekler değerlendirildiği zaman Zeynep Kamil semti en yüksek değere sahip aday yer olarak hesaplanmıştır. Zeynep Kamil semti %39.9 ile seçenekler arasında birinci sırayı almıştır. İkinci olarak %31.08 ile İcadiye semti, son olarak da %29 ile Valide-i Atik semti gelmektedir. Kablo tv ağ topolojisi için yer seçimi sorununa AHP yöntemi kullanılarak sonuç aranmış olup birçok alt ölçüt değerlendirmesinde en iyi sonucu veren Zeynep Kamil semti yatırım için en uygun semt olarak belirlenmiştir.

5.4. Öneriler

Kablo TV ağ topolojisi için yer seçimi yapacak işletmelerin daha önce belirlenen 13 ölçüte dikkat etmeleri gerekmektedir. İşletmeler için en önemli ölçüt Avantaj ana ölçütünün alt ölçütü olan daire sayısıdır. İşletmeler kurulum yerlerini daha önce yatırım yapılmamış potansiyeli yüksek bölgelerden seçmelidirler. Bu bölgelere yatırım maliyetleri hesaplanırken göz önünde tutulması gereken en büyük maliyet altyapı maliyetidir. İşletmeler Altyapı maliyetlerini ve bu yatırımın uygulanması aşamasında oluşabilecek Altyapı hasarlarını en küçüklenmesine özen göstermelidir. İşletmeler yer seçimi yapılacak bölgedeki daire sayısı bölü bina sayısı oranının yüksek olmasına dikkat etmelidirler bu oran azaldıkça altyapı ve üstyapı dolayısıyla bakım maliyetleride artmaktadır. Yatırım yapılacak bölgenin mevcut şebekeye uzaklığı altyapı ve üstyapı maliyetlerini ve dolayısıyla bakım maliyetlerini yükseltmektedir. Maliyetleri en küçüklemek isteyen işletmeler mevcut şebekeye yakın yatırım bölgelerini tercih etmelidirler. Yayın ağı kurulduktan sonra bölgenin alım ve sosyoekonomik gücüne göre uygun kampanyalar belirlenmelidir. Yatırım yapılacak bölgenin eğitim seviyesi Kablo TV şebekesi üzerinde verilen etkileşimli servislerin kullanımı ile ilişkilidir. Örneğin eğitim seviyesi yükseldikçe İnternet kullanım oranı artmaktadır. İşletmeler bu bölgelerde yatırım sonrası uygun ve çeşitli internet kampanya paketleriyle müşteri sayısının en büyüklenmesi hedeflenmelidir.

Yer seçimi yatırım projesinde Proje yönetimi açısından iş akışlarının istenen stratejide gerçekleştirilmesi ve yatırım projesi yönetimi etkinliklerinin düzenli ve başarılı bir biçimde çalışabilmesi için işletme içindeki tüm idari bölümler koordineli ve birlikte çalışmalıdır.

6. KAYNAKLAR

a. Kitaplar, Tezler, Makaleler

Adıgüzel, O. ve Dervişoğlu, B. (1999). *Sağlık Kurumlarındaki İşgörenlerin İş Tatmini ve Bir Uygulama*. Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sayı:29.

Aksoylu, S. (1997). *Yasal Olmayan Konut Stokunun Yapım ve Dönüşüm Sürecinin Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Değerlendirilmesi*, Araştırma Projesi Raporu, Anadolu Üniversitesi Çevre Sorunları Uygulama ve Araştırma Merkezi, sf: 49

Akyıldız, E. (2006). *Analitik Hiyerarşi Süreci ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, 96 s.

Alkan, A. (2006). *AHP'de Dilsel Karşılaştırma Sürecinin Bulanık Mantıkla Gerçekleştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı. 113 s.

Alkış, Z. (1996). Coğrafi Bilgi Sistemleri Bileşenleri. *Harita ve Kadastro Dergisi*, Sayı:79, Ankara, sf: 57

Anık, Z. (2007). *Nesne Yönelimli Yazılım Dillerinin Analitik Hiyerarşi ve Analitik Network Prosesi ile Karşılaştırılması ve Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı. 117 s.

Antenucci, J.C., Brown, K., Croswell, L.P., Kevany, J.M., Archer, H. (1991). *Geographic Information Systems*. Van Nostrand Reinhold, New York. sf:301

Aydın, S. (2006). *Tutundurma Karması Elemanlarının Analitik Hiyerarşi Süreci İle Değerlendirilmesi: Türk Ev Tekstili Sektöründe Bir Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı.

Aytürk, S. (2006). *Askeri Savunma Sistemlerinde Analitik Hiyerarşi ve Analitik Sebeke Prosesi ile Hafif Makineli Tüfek Seçimi*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı.

Barutçugil, İ. (1983). *Üretim Sistemleri ve Yönetim Teknikleri*. Bursa: Uludağ Üniversitesi Yayınevi.

Chase, R., Aquilano, N. (1995). *Production and Operations Management: Manufacturing and Services*. 7th Edition, Irwin Publishing.

Çam, H. ve Toraman, A. (2003). Hazar Petrollerinin Pazar Stratejisi Ve AHY Esaslı Seçenek Güzergah Değerlendirme Modeli, *İTÜ Dergisi/Mühendislik Cilt:2*.

Çelik, M., Maraş, H. H., Ilgın, D. E., ve Üstün, M. (1996). *Bilgisayar Destekli Harita Üretimi ve Coğrafi Bilgi Sistemleri*, İstanbul: Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu 96, Sunulan Bildiri, 26-28 Eylül 1996, İTÜ İnşaat Fakültesi Matbaası. sf:121

Çelik, R. N., Şeker, D. Z. (1997). *PS ve GIS Entegrasyonu*. İstanbul: Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu 96, Sunulan Bildiri, 26-28 Eylül 1996, İTÜ İnşaat Fakültesi Matbaası.

Dağdeviren, M., Eraslan, E. ve Kurt, M. (2004). Çalışanların toplam iş yükü seviyelerinin belirlenmesine yönelik bir model ve uygulaması. *Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Dergisi*, 20(4): 518-519.

Demers, M. (1999). *Fundamentals Of Geographic Information Systems*. Meksika: Meksika Eyalet Üniversitesi.

Dönmez, M. A. (2005). *Hafif Ticari Araç Seçiminde AHP Yaklaşımı*. Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı. 158 s.

Duncan, Delbert J. ve diğ. (1983). *Modern Retailing Management: Basic Concepts and Practices*, 9. Baskı, Homewood, Richard D. Irwin, Inc.

Edwin M. R. (1976). *Analysis and Valuation of Retail Location*. Reston, Virginia: Reston Publishing Company, Inc. s.55.

Genç, S. (2010). *Alışveriş Merkezleri İçin Uygun Yer Seçiminde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin kullanılması: İstanbul Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul : Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Göker, Ç. (2000). *Belediyelerde Kent Bilgi Sistemi ve Olabilirlik Etüdü*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. sf: 2

Gülerman, A. (1978). *Fabrika Tesisleri ve Organizasyonu*. İzmir: Ege Üniversitesi Tekstil Fakültesi Yayınları.

Hacıköylü, B. E. (2006). *Analitik Hiyerarşi Karar Verme Süreci ile Anadolu Üniversitesi'nde Beslenme ve Barınma Yardımı Alacak Öğrencilerin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı. 107 s.

Han, C. (1999). *Hizmet İşletmelerinde Kuruluş Yeri Seçimi*. Yüksek Lisans Tezi. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı.

Hanigan, F. L. (1990). *GIS Marketing in the 1990's*. GIS-FORUM, Arkansas.

Hill, T. (2005). *Operations Management*. 2. Edition, Palgrave-Macmillan.

Iwasaki, S. ve Tone, K. (1998). *A search model with subjective judgments: auditing of incorrect tax declarations*. Omega International Journal of Management Science.

ile Kuruluş Yeri Seçimi. Yüksek Lisans Tezi. Bartın: Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı.

İmren, E. (2011). *Mobilya Endüstrisinde Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) Yöntemi*

Kahraman, H. (2000). *Türk Silahlı Kuvvetlerinde Piyade Tüfeği Seçimi İçin Bulanık Karar Ortamında Analitik Hiyerarşi Metodunun Uygulanması*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı. 101 s.

Karakaya, K. (2003). *İstanbul Boğazından Gemilerin Emniyetli Geçişinin Analitik Hiyerarşi Prosesi Kullanılarak Analizi*. Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı. 200 s.

Kızılırmak, A. (1969). *Gökbilim Terimleri Sözlüğü*. Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara.

- Kişioğlu, S. (2004). *Kuruluş Yeri Seçiminin Boyutsal Analiz Yöntemi ile Belirlenmesi; Giyim Sektörü Örneği*. Mühendis ve Makine Dergisi, 530, 48-57.
- Kuruüzüm, A. ve Atsan, N. (2001). Analitik hiyerarşi yöntemi ve işletmecilik alanındaki uygulamaları. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 1: 83-105.
- Markin Jr., R.J., (1977). *Retailing Management*. NewYork: Mc Millon Publishing Co. s.150, 155-156, 160.
- Mergen, Y. (2006). *Sistem Tercihinde Analitik Hiyerarşi Modelinin Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü'nde Uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, 92 s.
- Musabeyli Erginel, N. (2004). Tasarım hata türü ve etkileri analizinin etkinliği için bir model ve uygulaması. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 15(3): 25-44.
- Özön, N. (1981). *Sinema ve Televizyon Terimleri Sözlüğü*. Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara.
- Pintel, G., Diamond, J. (1983). *Retailing*, Prentice – Hall Inc., New Jersey, s.13013.
- Saaty, T L, Vargas G L ve Dellmann K. (2003). The allocation of intangible resources: the ahp and linear programming. *Socio Economic Planning Sciences*, 37:169-184.
- Saaty, T. L. (1986). Axiomatic foundation of the analytic hierarchy process. *Management Science*, 32(7): 841-85.
- Saaty, T. L. (1990). Physics as a decision theory. *European Journal of Operational Research*, 48(1): 98-104.
- Saaty, T. L. (1994). How to make a decision:the analytic hierarchy process. *Interfaces*, 24(6):19-43.
- Saaty, T. L. ve Vargas, L. G. (1998). Diagnosis with dependent symptoms: Bayes theorem and the analytic hierarchy process. *Operations Research*, 46(4): 491-502.
- Serdar, M. (2008). *Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi ile Süpermarket Kuruluş Yeri Seçimi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tanyaş, M. (2005). *Endüstri Mühendisliğine Giriş*. İstanbul s. 117,127,128.
- Tek ve Orel. (2006). *Perakende Pazarlama Yönetimi*. İzmir s.309.
- Tektaş, A, ve Hortaçsu, A. (2003). Karar vermede etkinliği artıran yöntem: analitik hiyerarşi süreci ve mağaza seçiminde uygulanması. *İktisat İşletme ve Finans Dergisi*, 18:5261.
- Yaralıoğlu, K. (2001). Performans değerlendirmede analitik hiyerarşi prosesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 16(1): 129-142.
- Yetim, S. (2004a). Analitik hiyerarşi sürecine ait bazı matematiksel kavramlar. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(2): 457-468.
- Yetim, S. (2004b). Tek değişkenli reel değerli fonksiyonlarda türev kavramına etki eden bazı matematik kavramların analitik hiyerarşi prosesi ile analizi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1): 137-156.

Yılmaz, G. (2004). *Kentsel Planlamada Bilginin Temsil Problemi:Coğrafi Bilgi Sistemleri İçin Teorik Bir Çerçeve*. Ankara: 3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, Sunulan Bildiri, 06- 09 Ekim 2004. sf:2.

Yomralıoğlu, T. (2000). *Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar, 1*. Trabzon, sf:10-45.

Yükselen, C. (1998). *Pazarlama İlkeleri*. (3. Baskı). Ankara. s.53.

Zeren, Z. (2007). *Bankacılık Sektöründe Şube Yeri Seçimi İçin Bir Karar Destek Modeli*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

b. İnternet Kaynakları

Elektronik Makale ve Yayınlar:

ESRI. The GIS Software Leader, <http://www.esri.com/>. Erişim tarihi: 03 Mart 2006.

Goodchild, M. F. (1997). *What is Geographic Information Science?*. NCGIA Core Curriculum in GIScience, <http://www.ncgia.ucsb.edu/giscc/units/u002/u002.html>, posted (October 7, 1997).

Kocamustafaoğulları, E. (2007). *Çok ölçütli karar verme semineri, çok amaçlı karar verme*.http://www.tepav.org.tr/tur/admin/dosyabul/upload/Cok_Amacli_KararVerme.pdf Erişim Tarihi: 17.05.2011.

Sipahi, S. ve Berber, A. (2002). Dönüşümsel liderlik perspektifinin analitik hiyerarşi tekniği ile analizi. http://www.isletme.istanbul.edu.tr/surekli_yayinlar/dergiler/nisan_2002/nisan20021/dergi_nisan_2002.html. Erişim tarihi: (20.05.2010).

Yazarsız Alıntılar

<http://skysatel.blogspot.com/2012/10/canak-anten-tipleri.html>
ErişimTarihi:(20/12/2013)

<http://tr.wikipedia.org/wiki/Bilgi>. Erişim Tarihi: (08 Aralık 2008).

<http://tr.wikipedia.org/wiki/Co%C4%9Fraf%C4%B1BilgiSistemi>.
Erişim tarihi: (09 Aralık 2008).

<http://www.gislab.ktu.edu.tr/gisnedir/cbs.htm>. Erişim tarihi: 09 Aralık 2008.

<http://www.idirect.net/Company/Resource-Center/Satellite-Basics/How-SatelliteWorks.aspx> Erişim tarihi: (24.05.2010).

<http://www.protel-elektronik.com/asp/product/673/1x4-Uydu-Bolucu>
Erişim Tarihi: (5/10/2013).

http://www.wisi.su/catalogue/19/44/DM_38_B_8013/ Erişim tarihi: (24.05.2010).

Teknetel, (2005). Staj Eğitim Notları.

Teknetel, (2012). Yılsonu Araştırma Raporları.

Türksat, (2006). HFC Tekniği Eğitim Slaytları.

Türksat, (2009). 1570BB Sistem Eğitimi.

7. ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Elazığ'da doğdu. İlkokul eğitimini Elazığ, orta ve lise öğrenimini İzmir'de tamamladı. Gazi üniversitesi Elektrik ve Elektronik Mühendisliği bölümünden 2008 yılında mezun oldu. 2011 yılında Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne bağlı, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Endüstri Mühendisliği Yüksek Lisans Programı'na başladı.

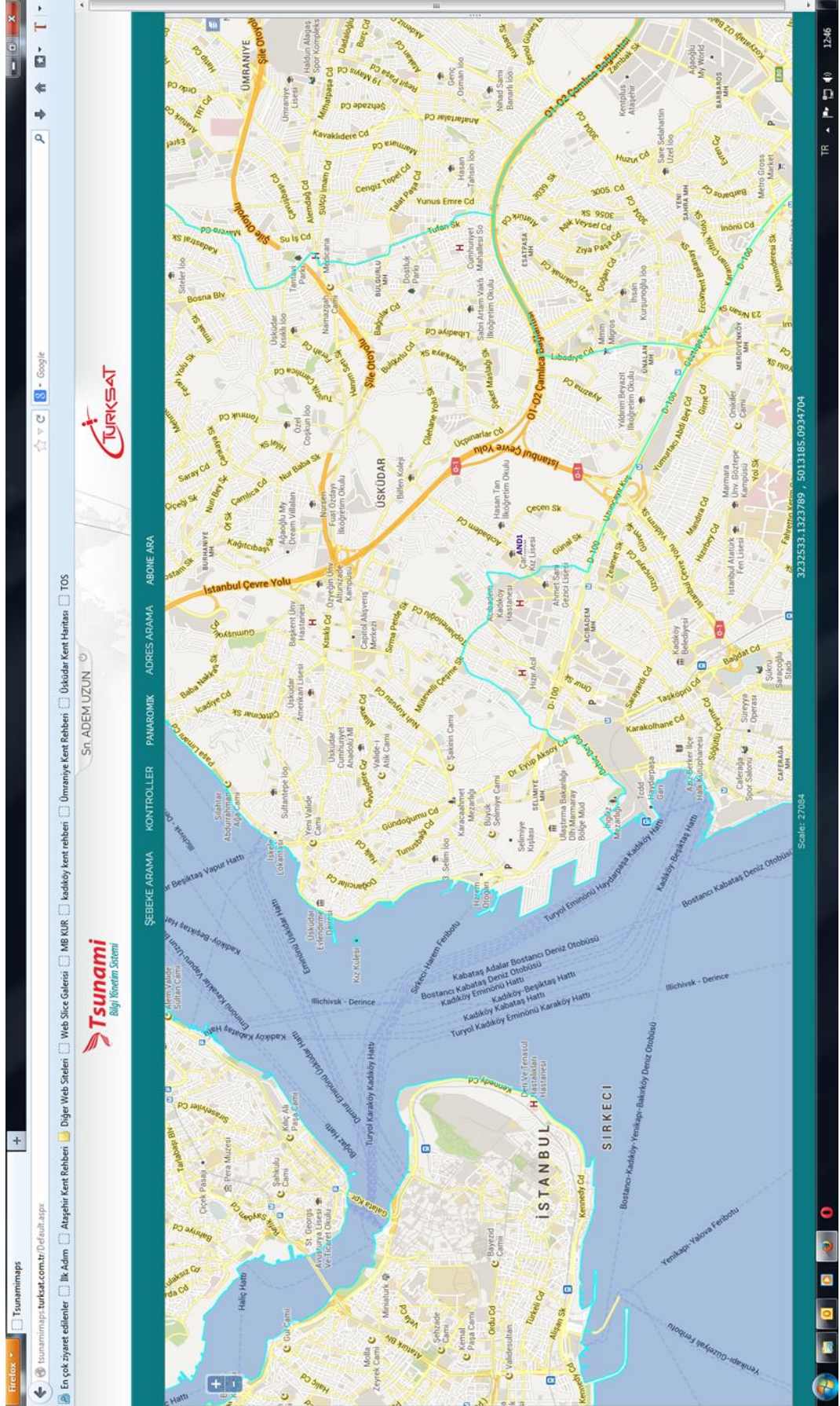
2005-2007 yılları arası Ankara Yıldırım Elektronik Ltd. Şti.'de atölye şefi, 2007-2008 yılları arası Ankara TÜBİTAK'da asistan proje yöneticisi, 2009-2013 yılları arası Teknotel Enerji Telekomünikasyon A.Ş'de Kablo TV Anadolu yakası 1. Bölge Müdürü olarak, 2013 yılı sonrasında ise Türk Telekom A.Ş'de çalışmıştır. C#, C++, HTML, ORACLE programlama dillerini çok iyi derecede bilmekte olan Yiğitel aynı zamanda birçok Projede proje yöneticisi olarak çalışmış olup, iyi derecede İngilizce bilmektedir.

8. EKLER

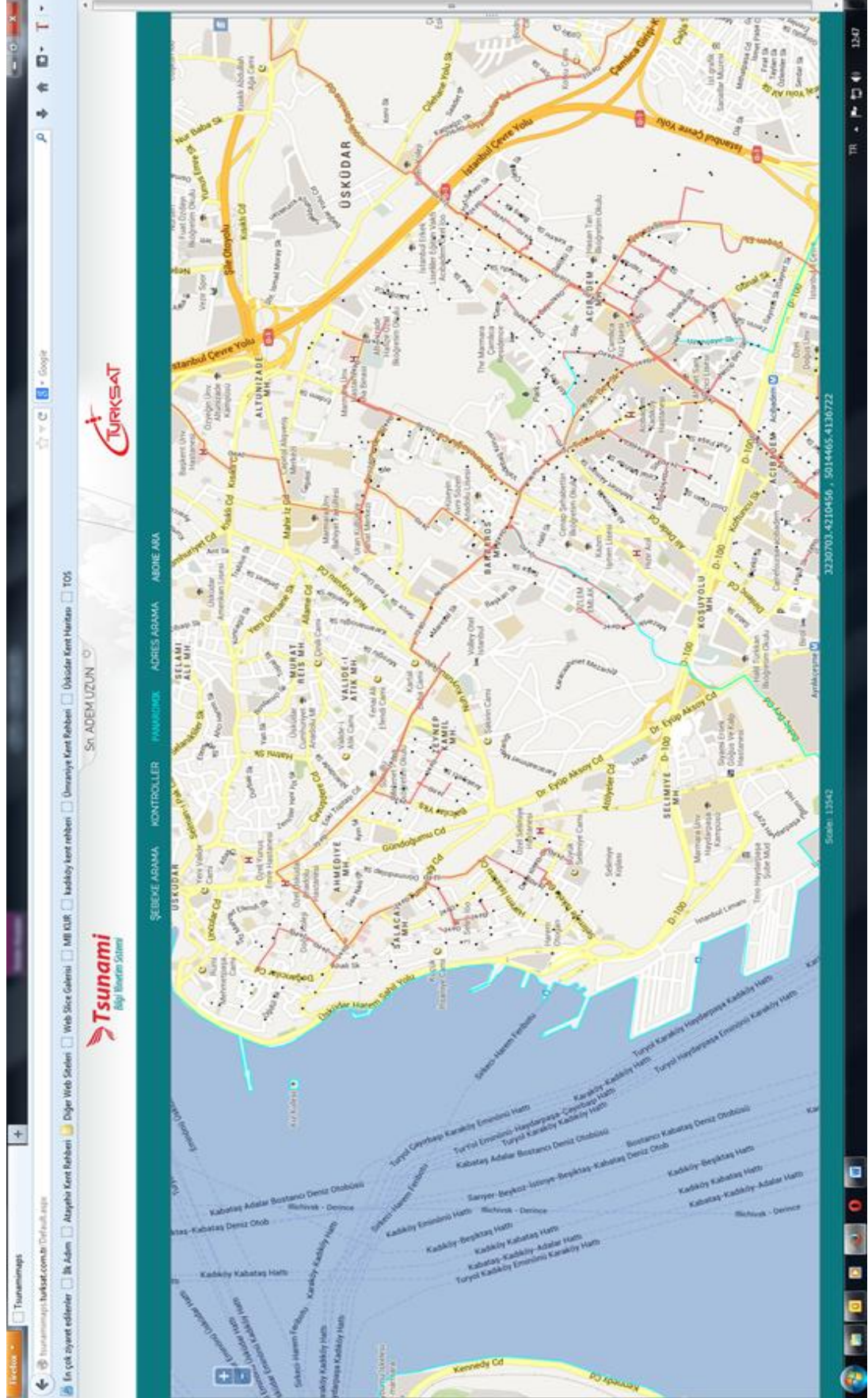
1. EK 1: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Genel Görünüm
2. EK 2: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar Genel Görünüm
3. EK 3: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar Fiber Optik Kablo Ağı Görünümü
4. EK 4: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar/Zeynep Kamil Fiber Optik Kablo Ağı Görünümü Detay 1
5. EK 5: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar/Zeynep Kamil Ağ Görünümü Detay 2
6. EK 6: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar/Zeynep Kamil Ağ Görünümü Detay 3
7. EK 7: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar/Zeynep Kamil Ağ Görünümü Detay 4
8. EK 8: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar/Zeynep Kamil Ağ Görünümü Detay 5
9. EK 9: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar/Zeynep Kamil Ağ Görünümü Detay 6
10. EK 10: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar/Zeynep Kamil Panoramik Ağ Görünümü 1
11. EK 11: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar/Zeynep Kamil Panoramik Ağ Görünümü 2
12. EK 12: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar/Acıbadem Santral Panoramik Ağ Görünümü
13. EK 13: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar/İcadiye Panoramik Ağ Görünümü 1
14. EK 14: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar/İcadiye Panoramik Ağ Görünümü 2
15. EK 15: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar/İcadiye Panoramik Ağ Görünümü 3
16. EK 16: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar/İcadiye

17. EK 17: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar/İcadiye-Kuzguncuk Genel Görünüm Detay 1
18. EK 18: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar/İcadiye-Kuzguncuk Fiber Opik Ağ Görünümü Detay 2
19. EK 19: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar/İcadiye-Kuzguncuk Fiber Opik Ağ Görünümü Detay 3
20. EK 20: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar/İcadiye-Kuzguncuk Fiber Opik Ağ Görünümü Detay 4
21. EK 21: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar/İcadiye-Kuzguncuk Fiber Opik Ağ Görünümü Detay 5
22. EK 22: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar/İcadiye-Kuzguncuk Fiber Opik Ağ Görünümü Detay 6
23. EK 23: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar/İcadiye-Kuzguncuk Fiber Opik Ağ Görünümü Detay 7
24. EK 24: Kablo Tv Anadolu Yakası 1. Bölge Üsküdar/İcadiye-Kuzguncuk Fiber Opik Ağ Görünümü Detay 8

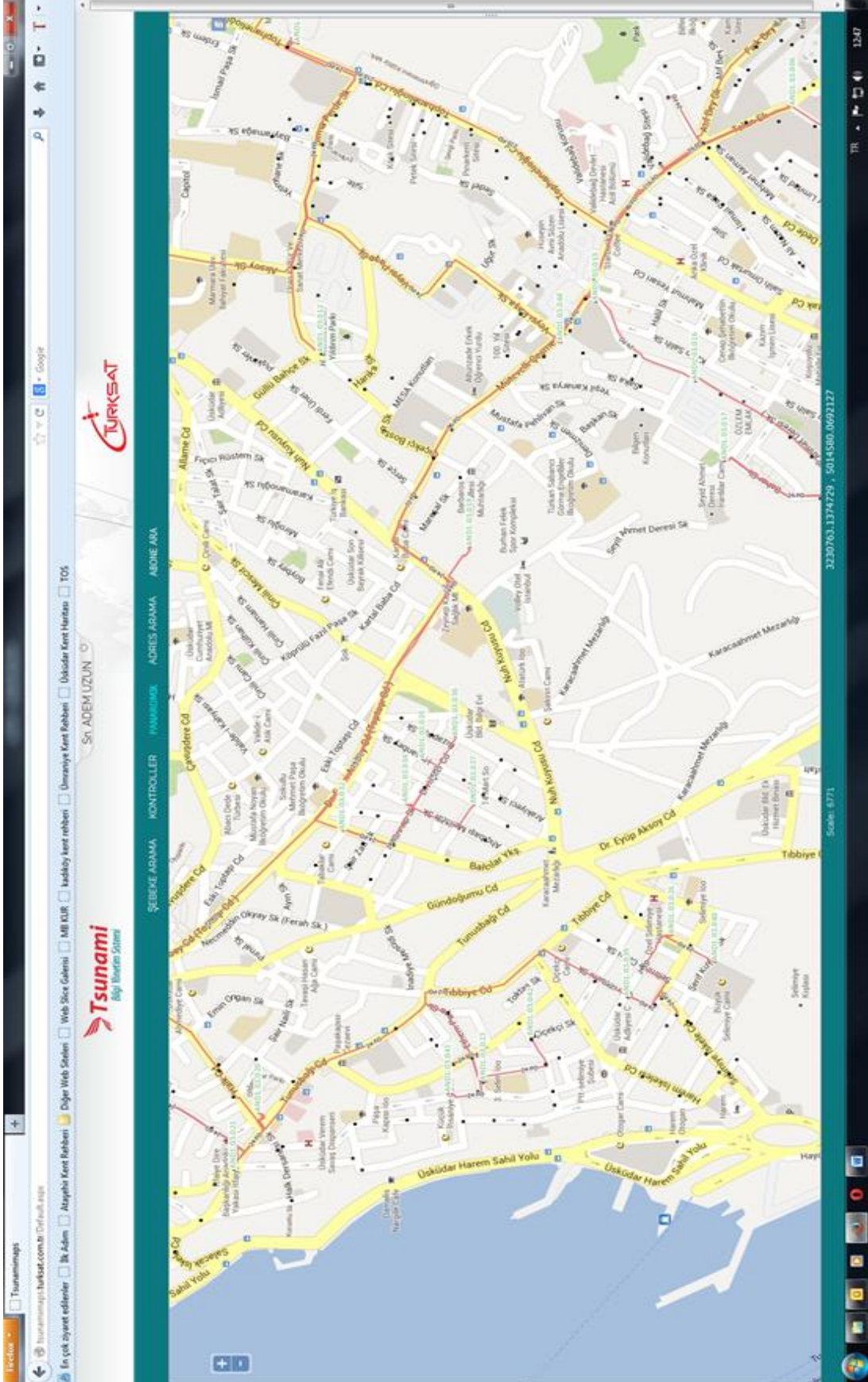
EK 1: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Genel Görünüm



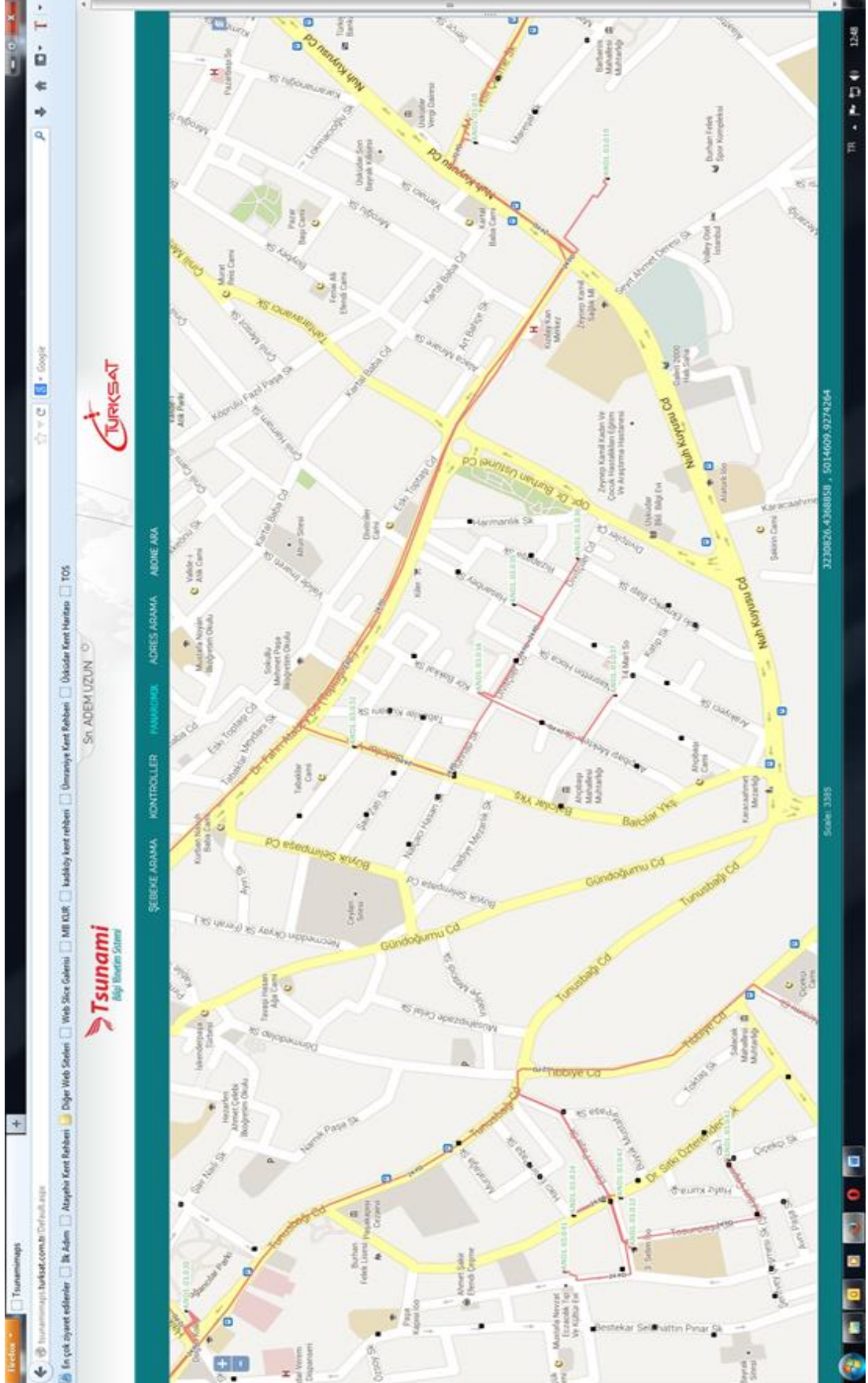
EK 2: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar Genel Görünüm



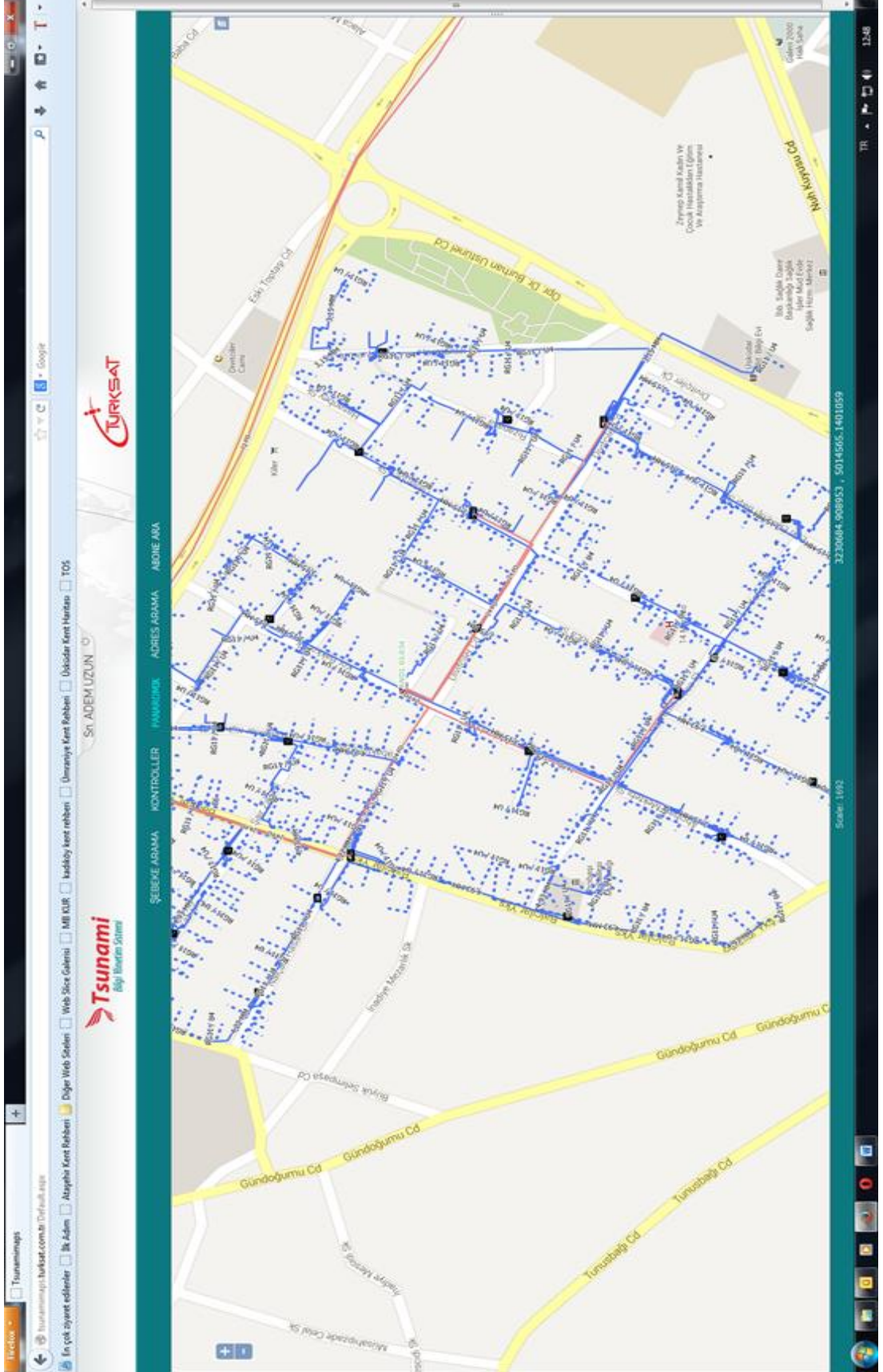
EK 3: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar Fiber Optik Kablo Ağı Görünümü



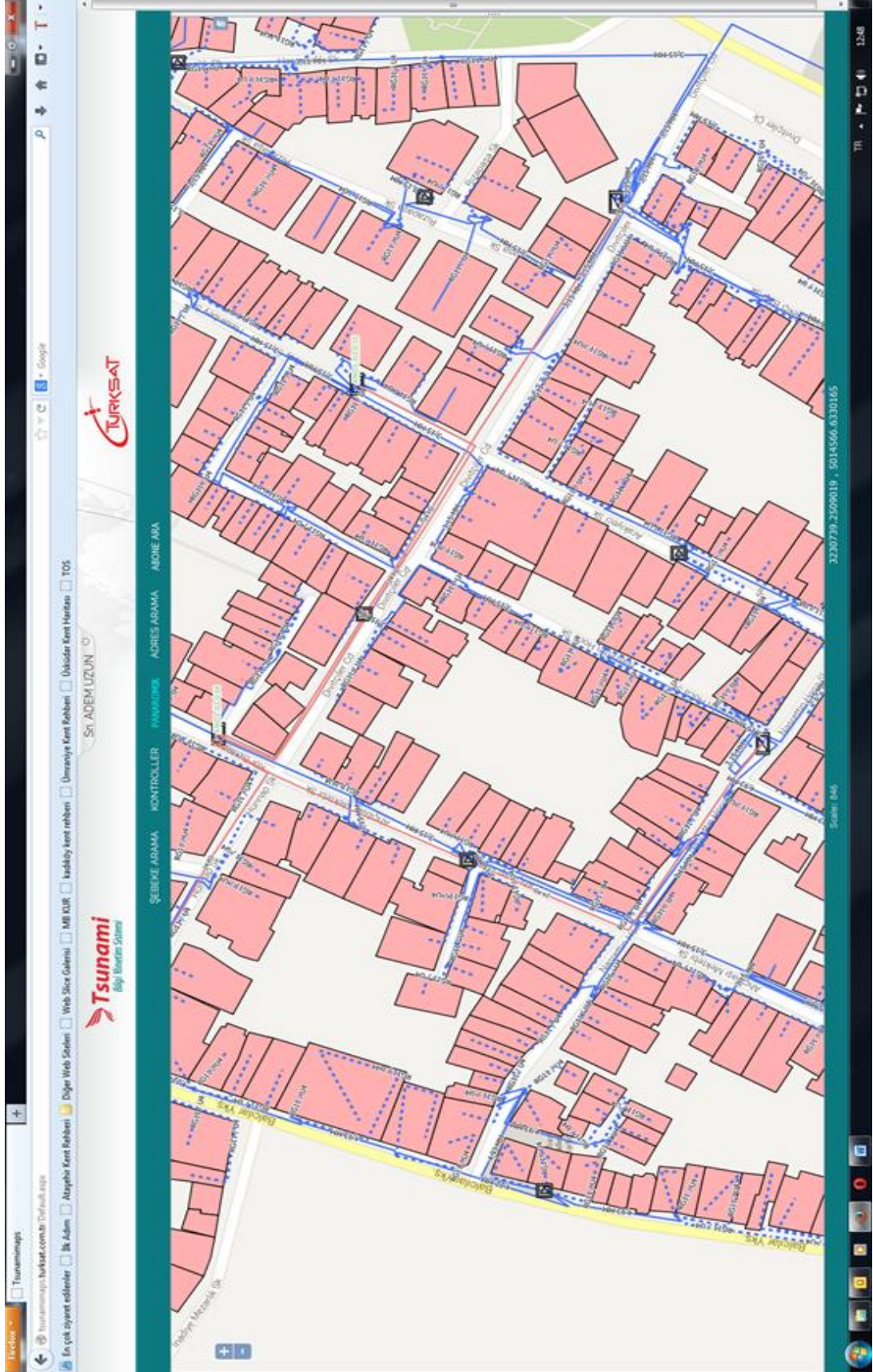
EK 4: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar/ Zeynep Kamil Fiber Optik Kablo Ağ Görünümü Detay 1



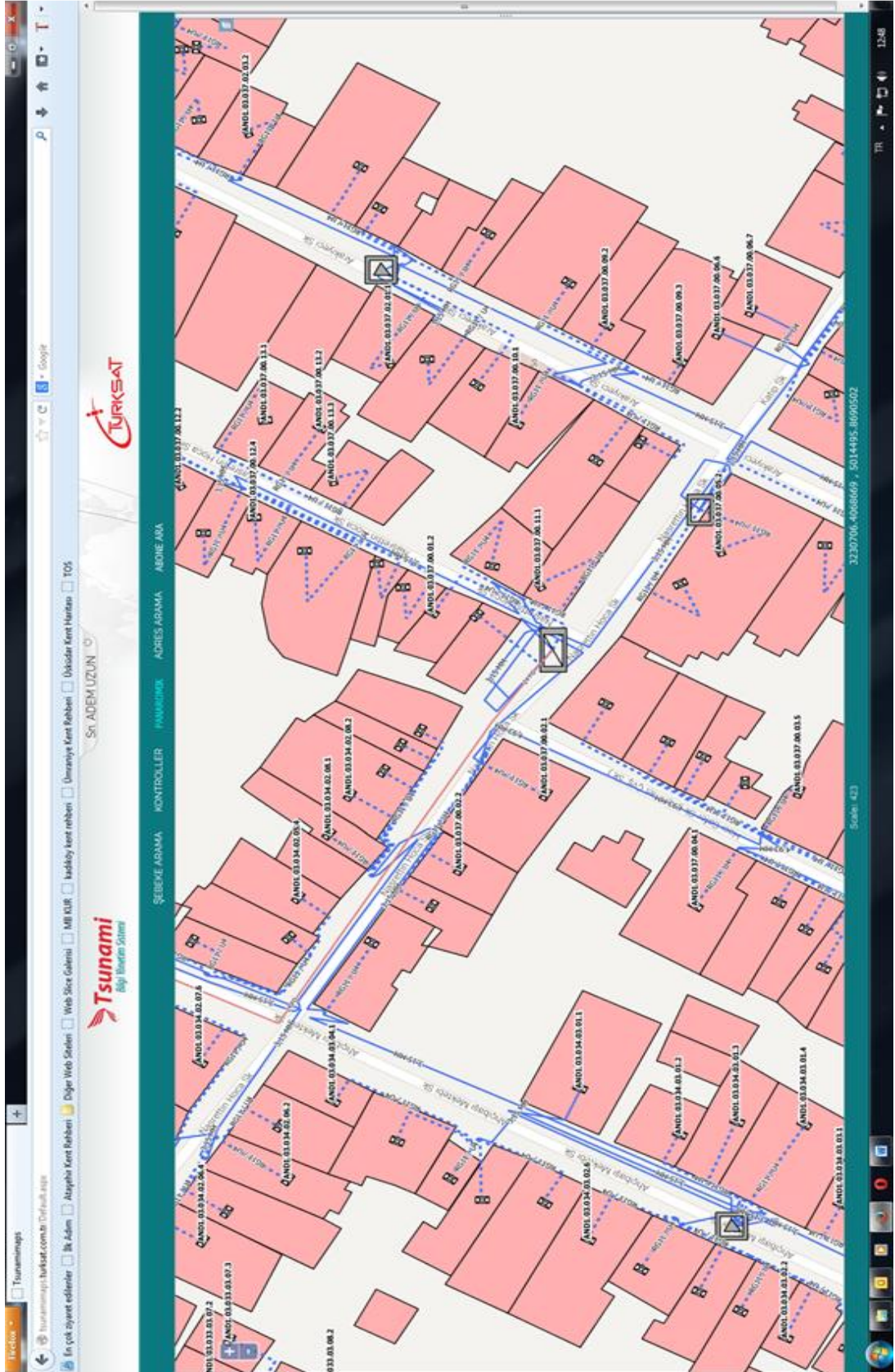
EK 5: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar/ Zeynep Kamil Ağ Görünümü Detay 2



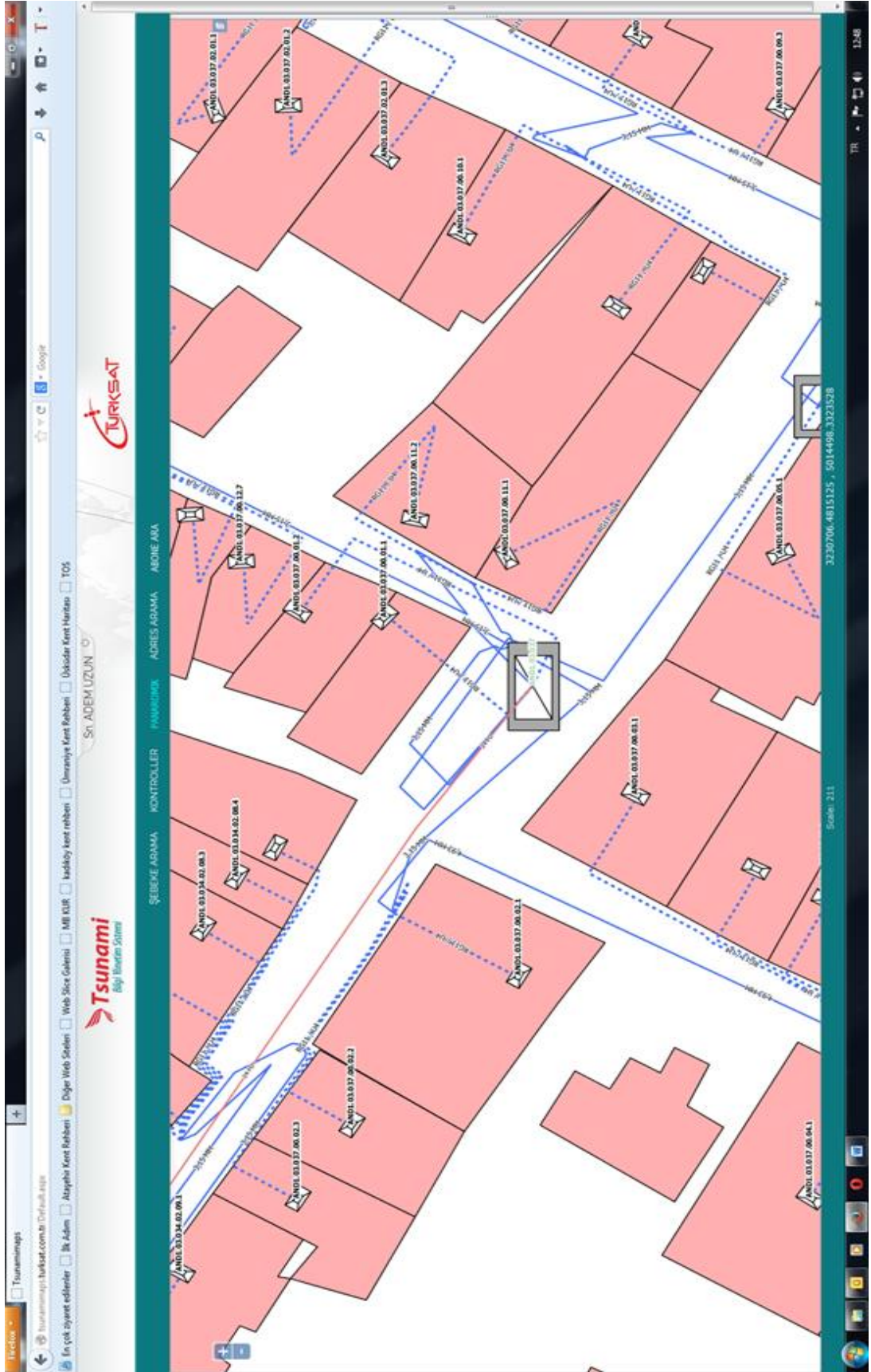
EK 6: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar/ Zeynep Kamil Ağ Görünümü Detay 3



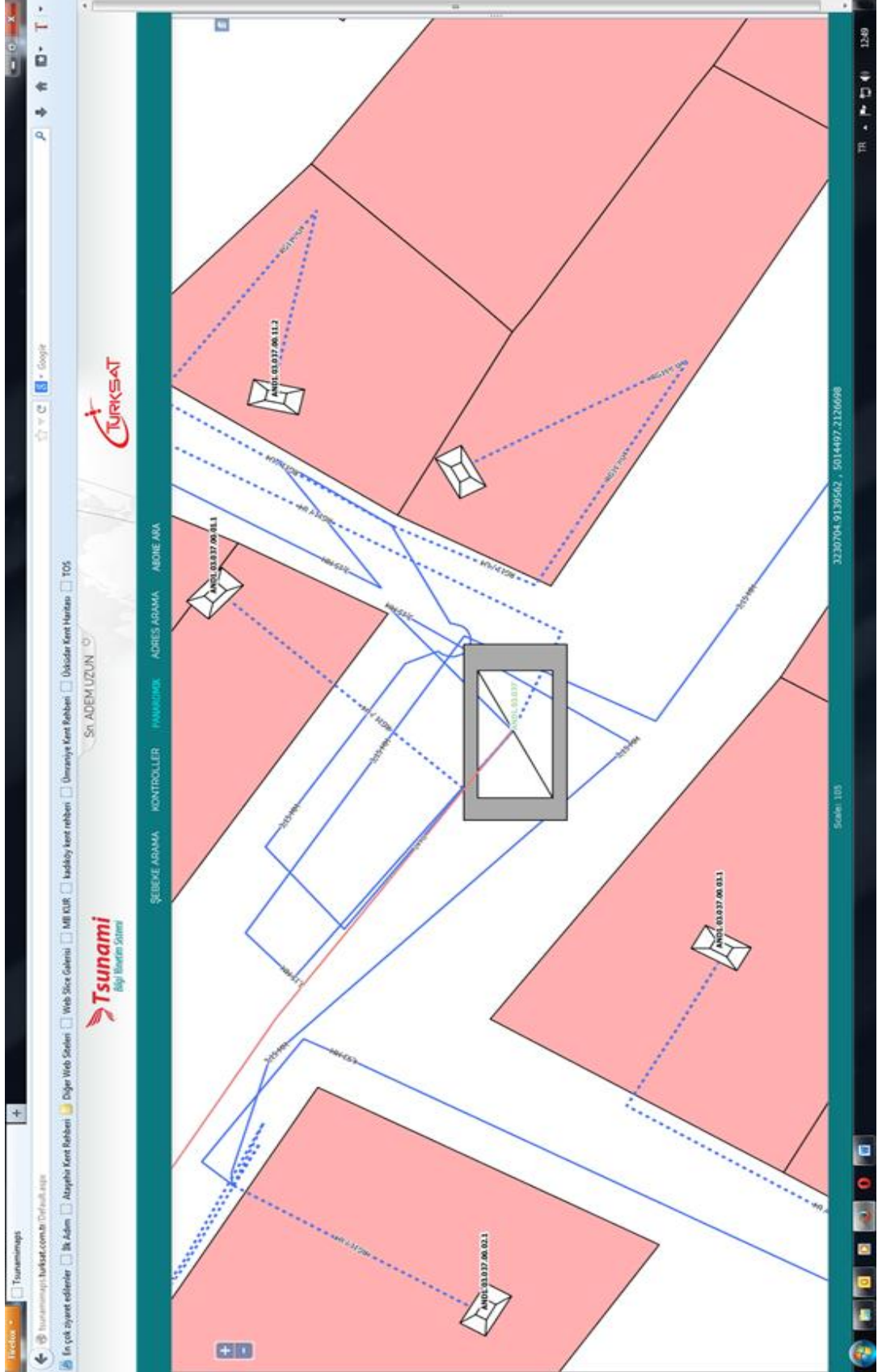
EK 7: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar/ Zeynep Kamil Ağ Görünümü Detay 4



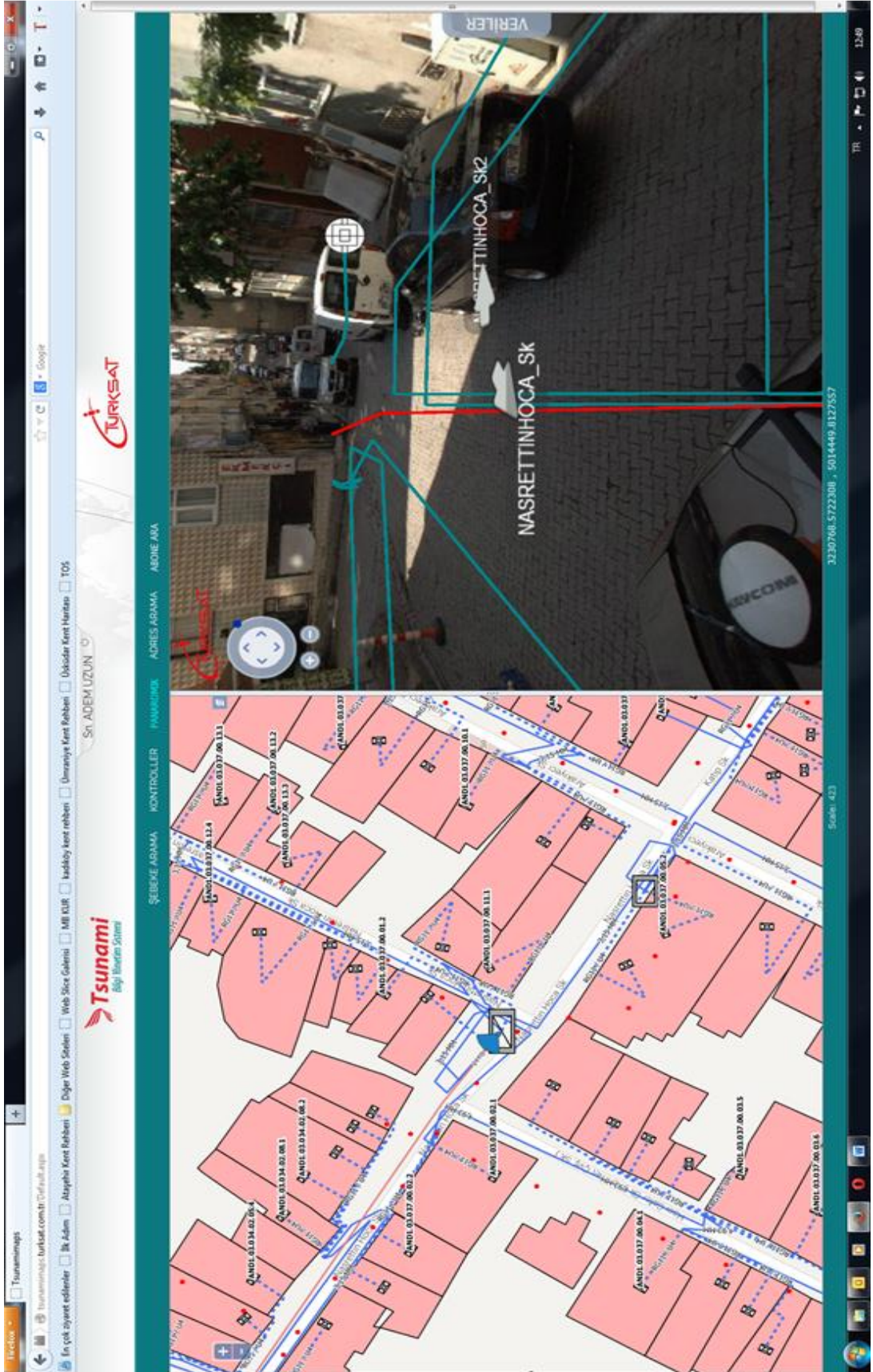
EK 8: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar/ Zeynep Kamil Ağ Görünümü Detay 5



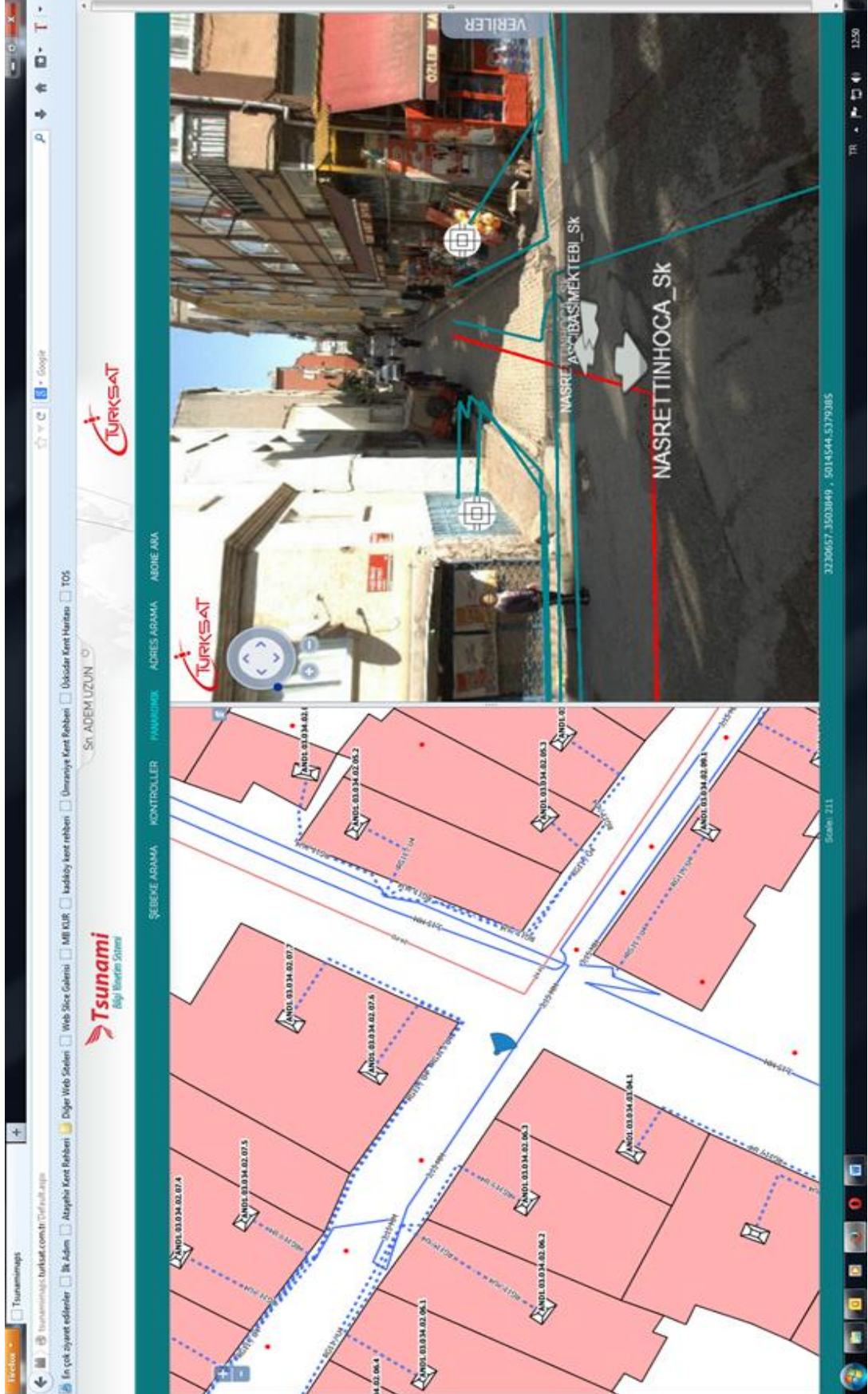
EK 9: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar/ Zeynep Kamil Ağ Görünümü Detay 6



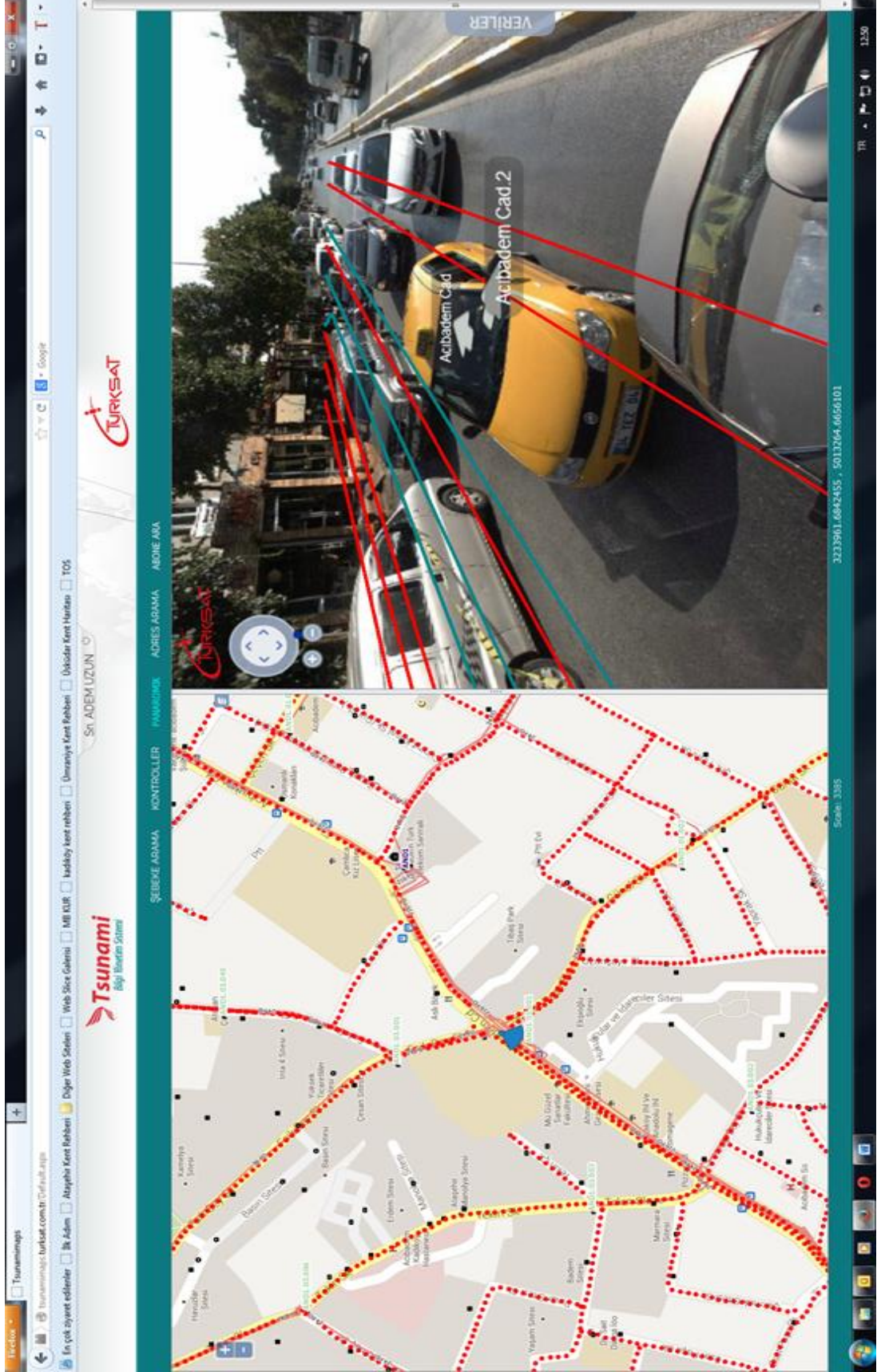
EK 10: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar/ Zeynep Kamil Panoramik Ağ Görünümü 1



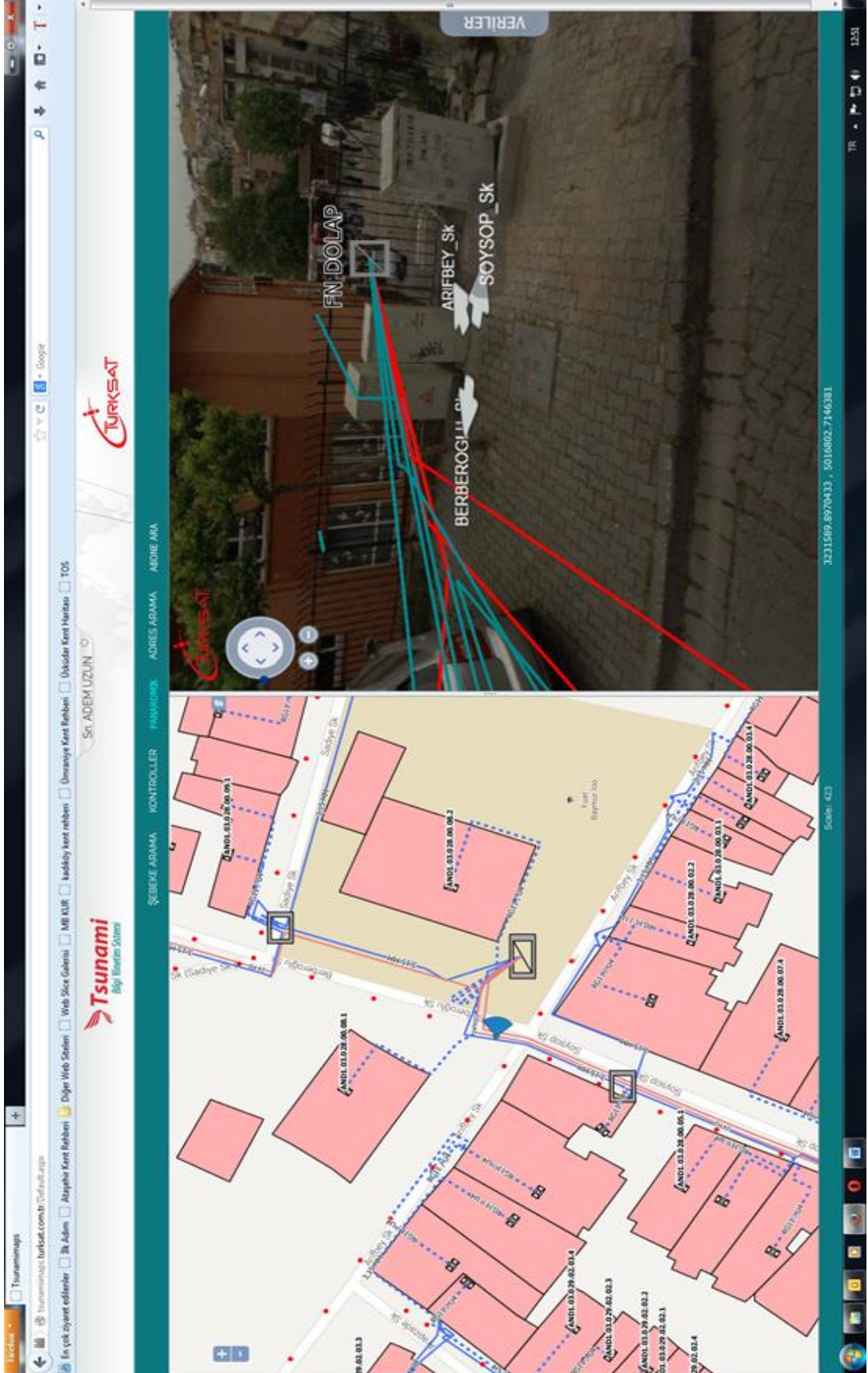
EK 11: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar/ Zeynep Kamil Panoramik Ağ Görünümü 2



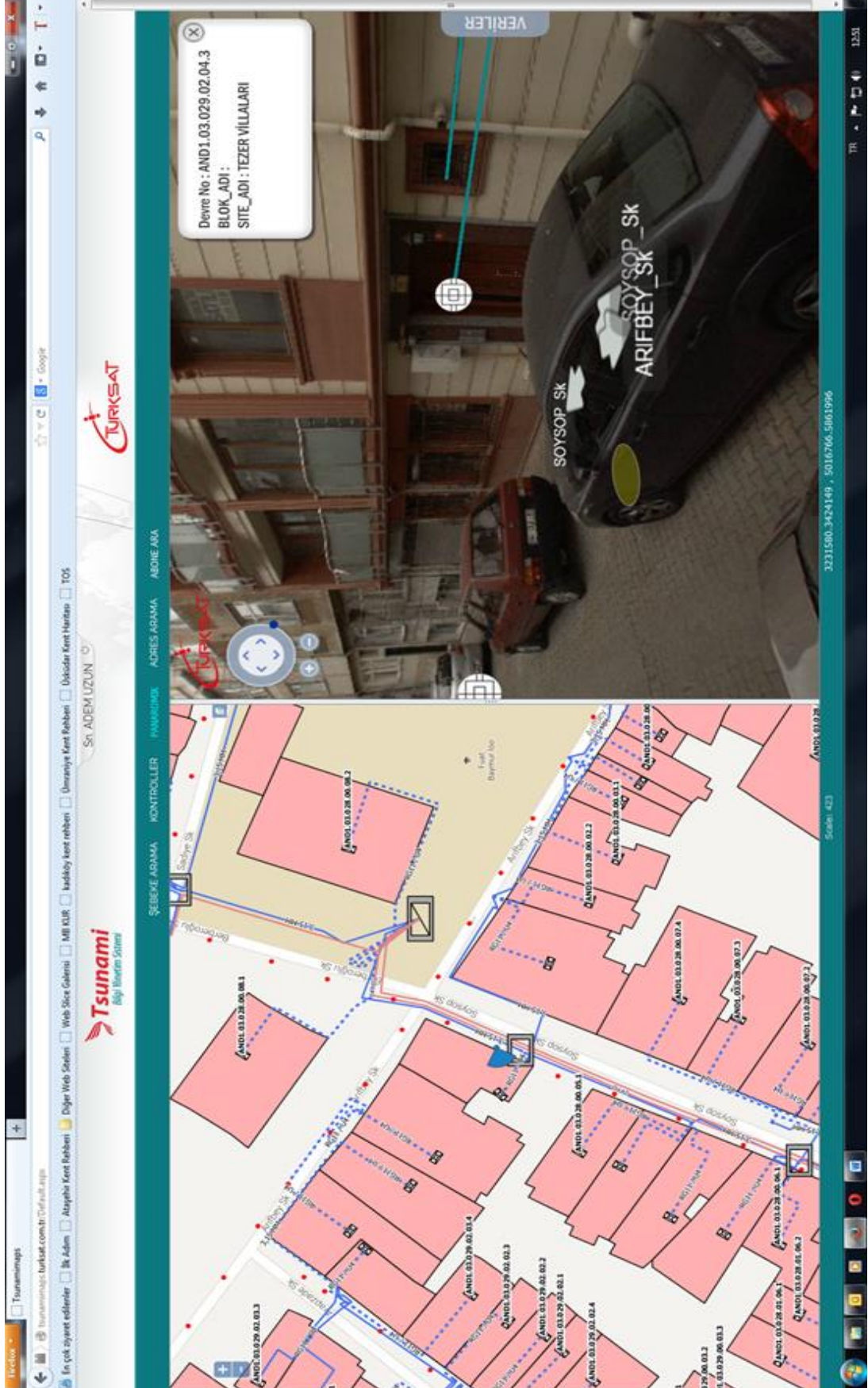
EK 12: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar/ Acıbadem Santral Panoramik Ağ Görünümü



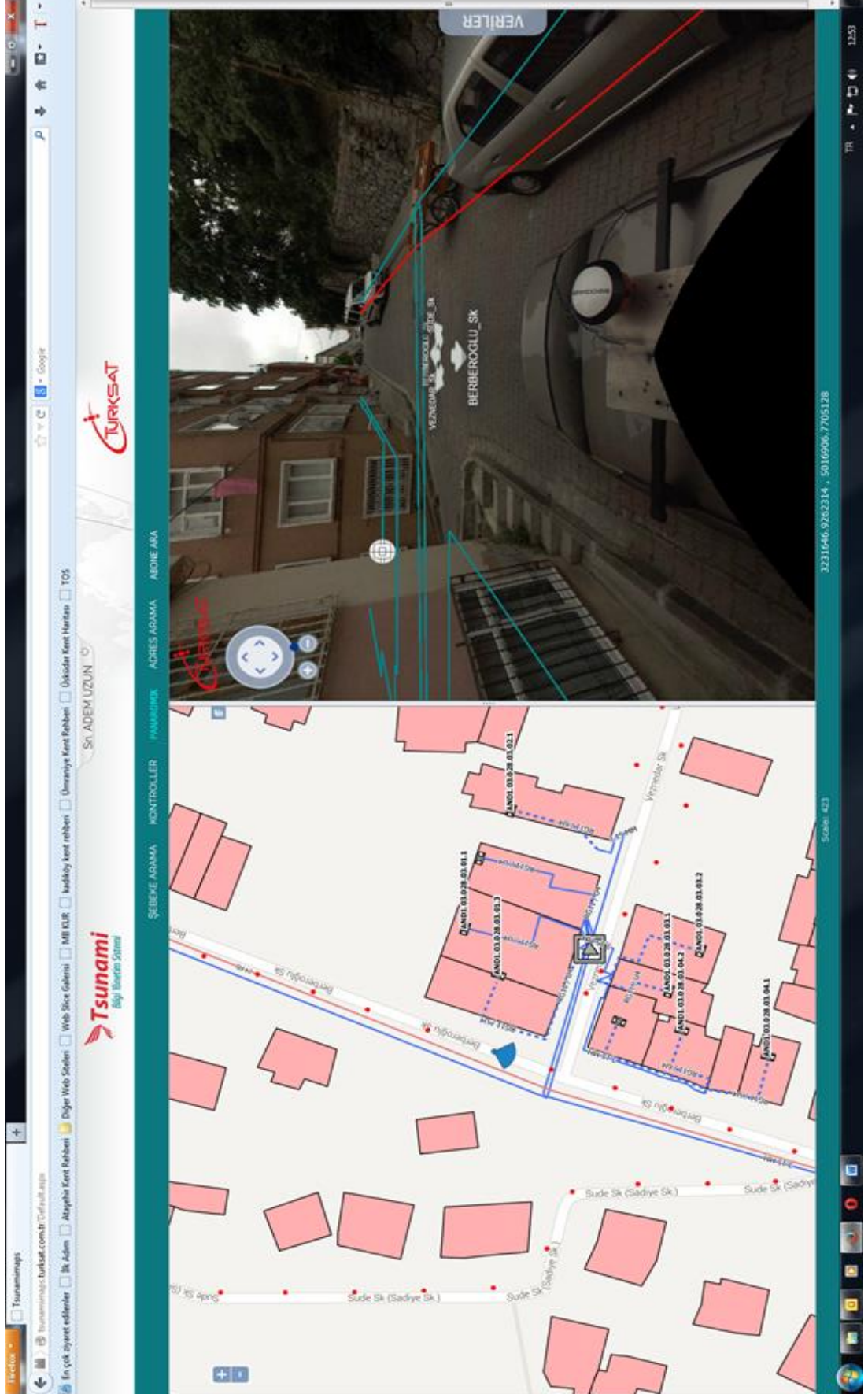
EK 13: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar/ İcadiye Panoramik Ağ Görünümü 1



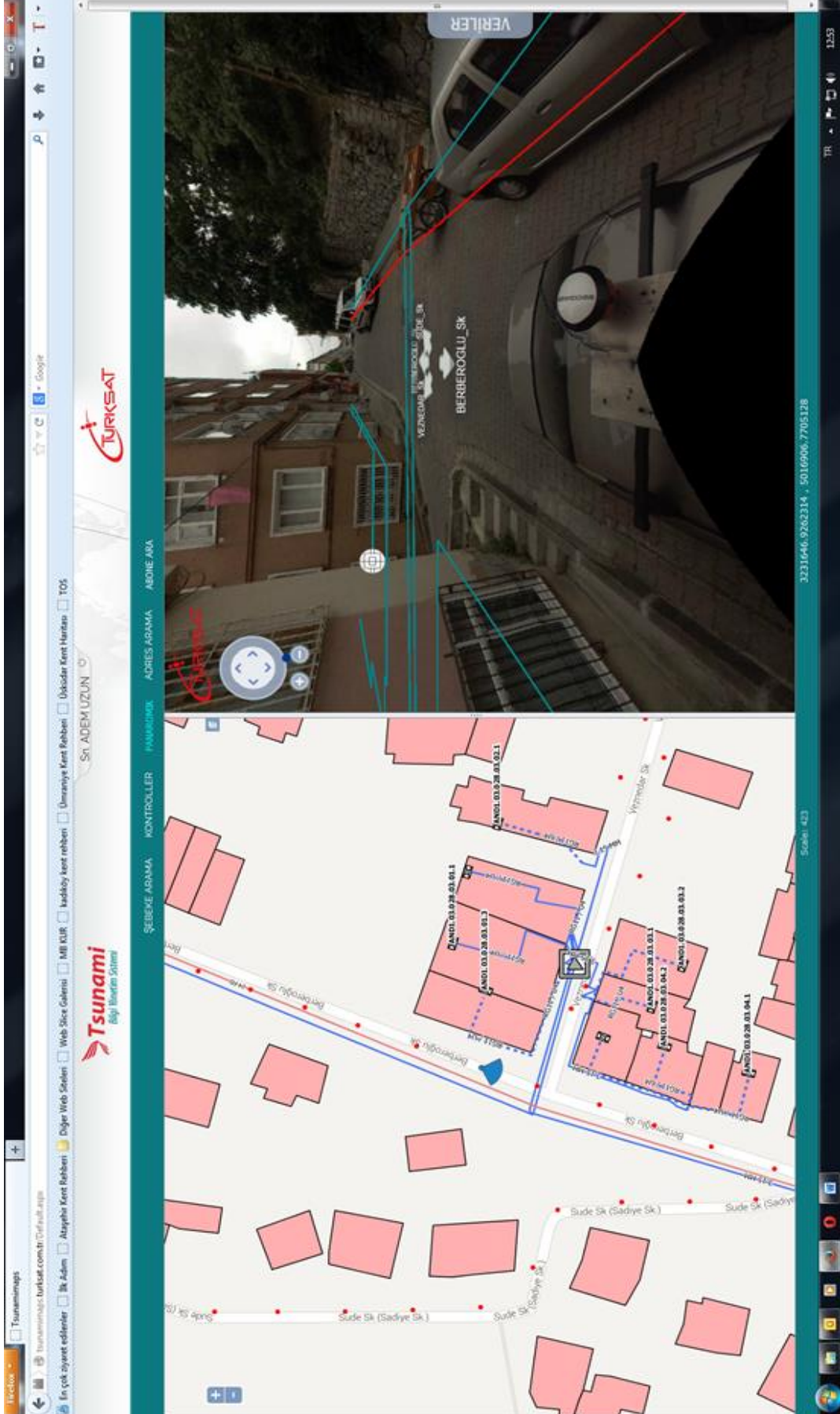
EK 14: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar/ İcadiye Panoramik Ağ Görünümü 2



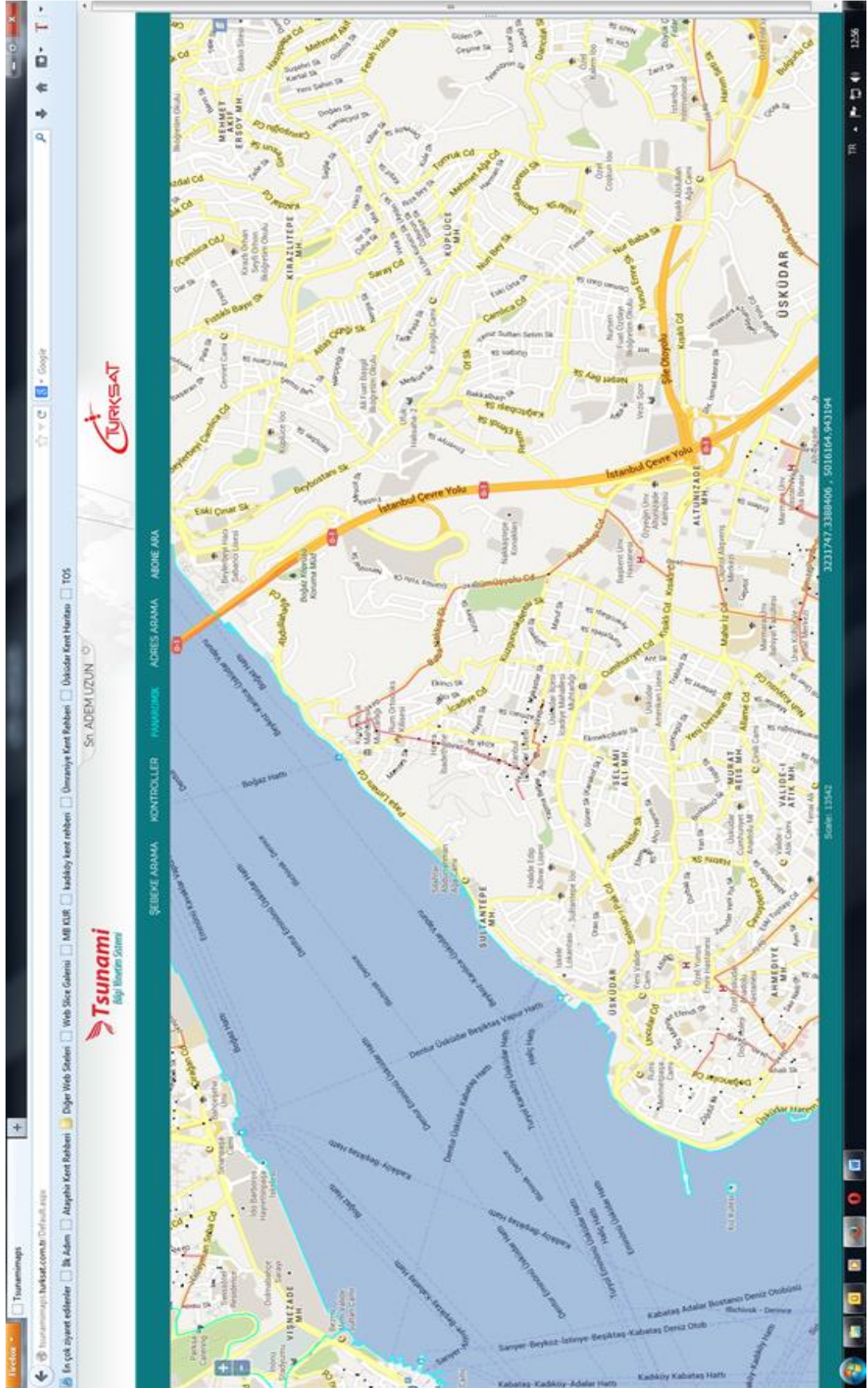
EK 15: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar/ İcadiye Panoramik Ağ Görünümü 3



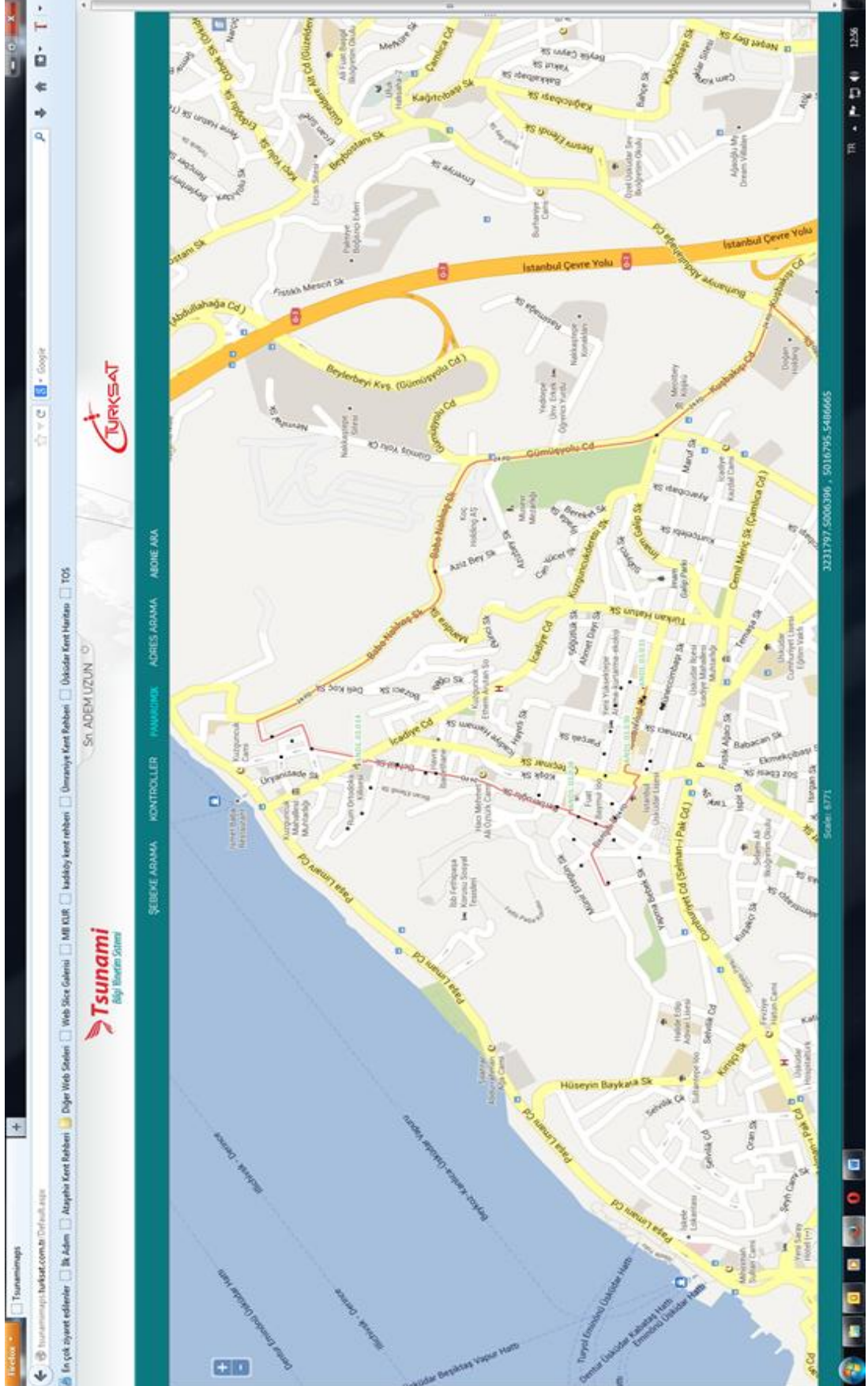
EK 16: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar/ İcadiye



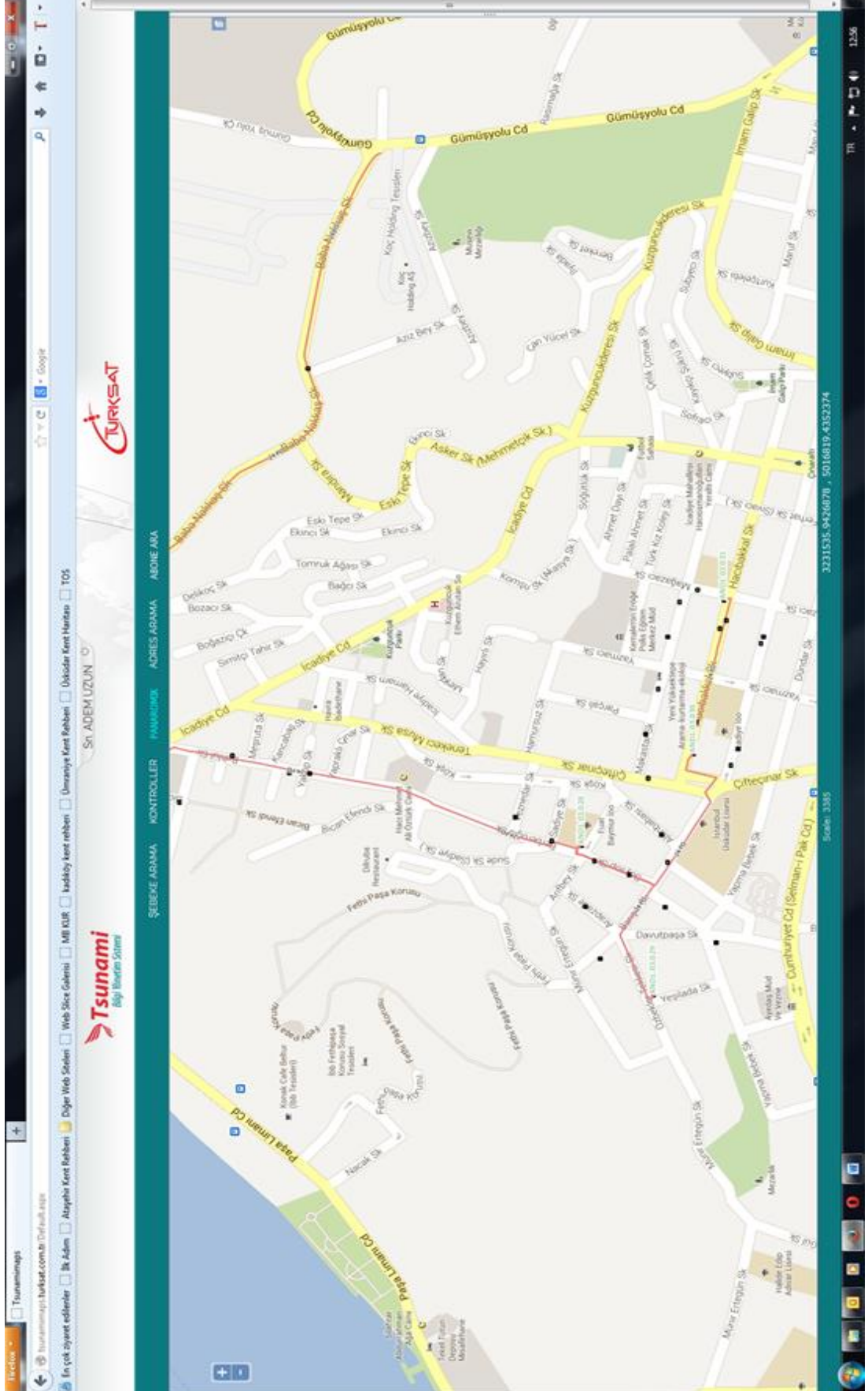
EK 17: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar/ İcadiye-Kuzguncuk Genel Görünüm Detay 1



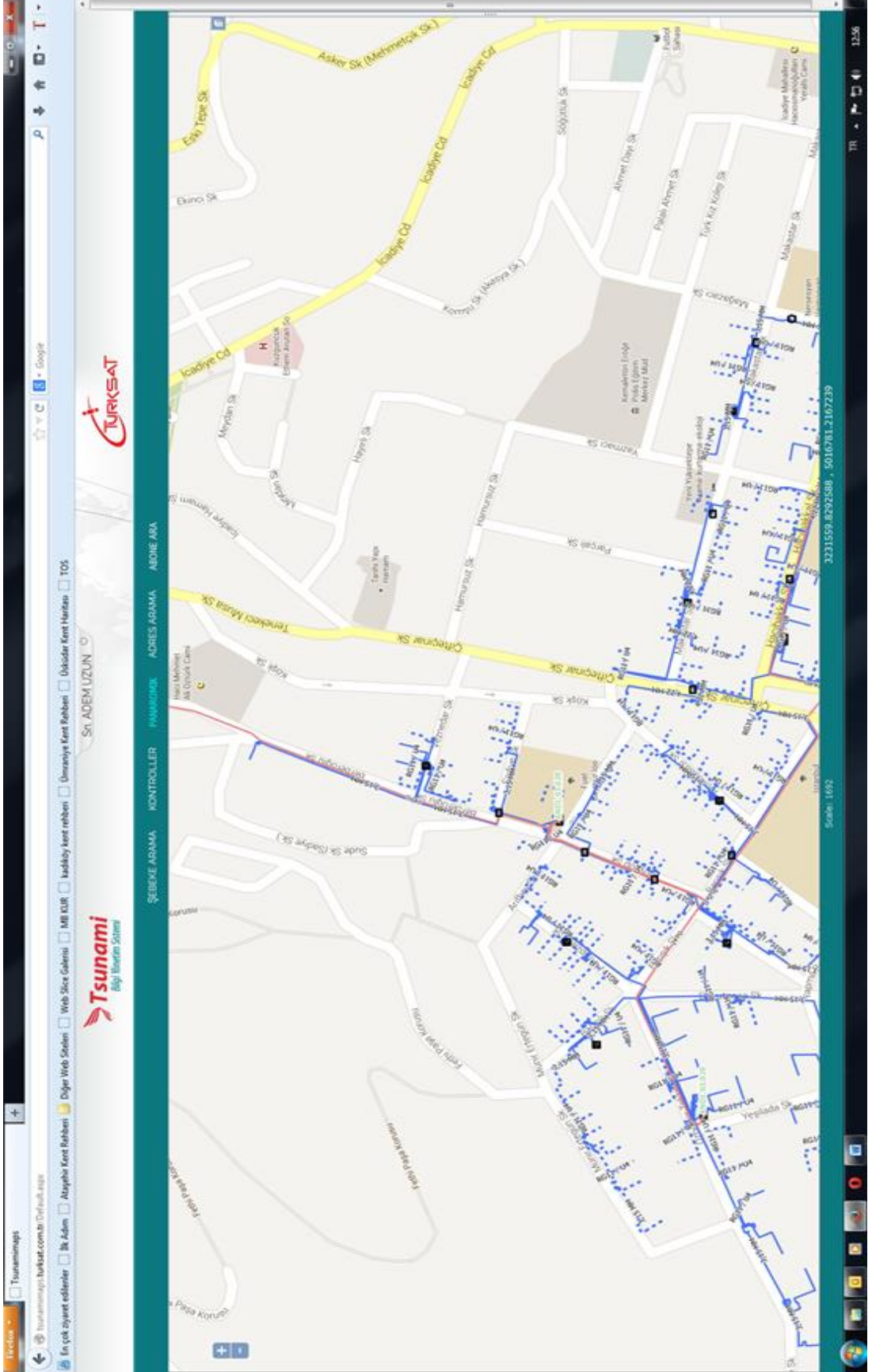
EK 18: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar/ İcadiye-Kuzguncuk Fiber Optik Ağ Görünümü Detay 2



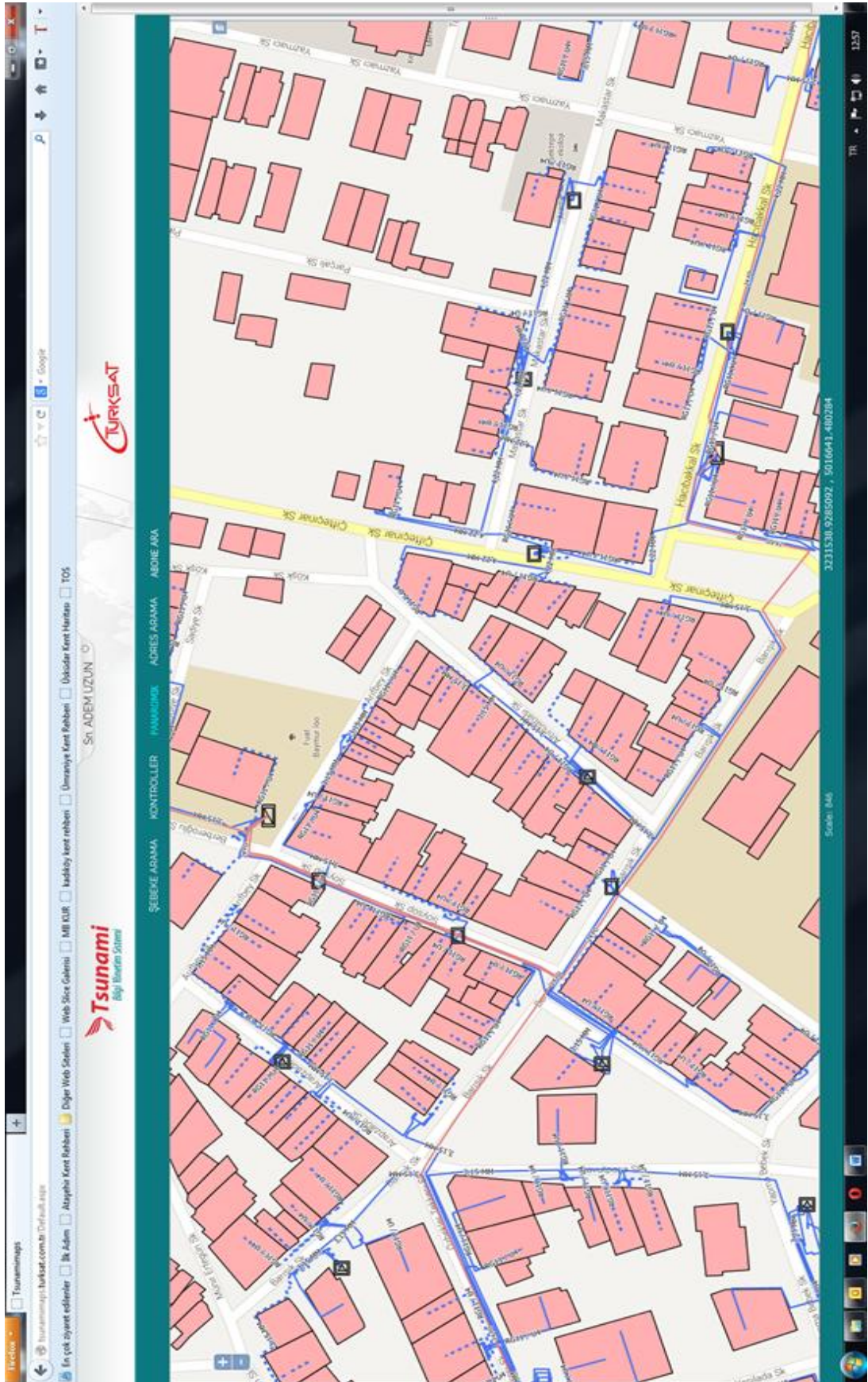
EK 19: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar/ İcadiye-Kuzguncuk Fiber Optik Ağ Görünümü Detay 3



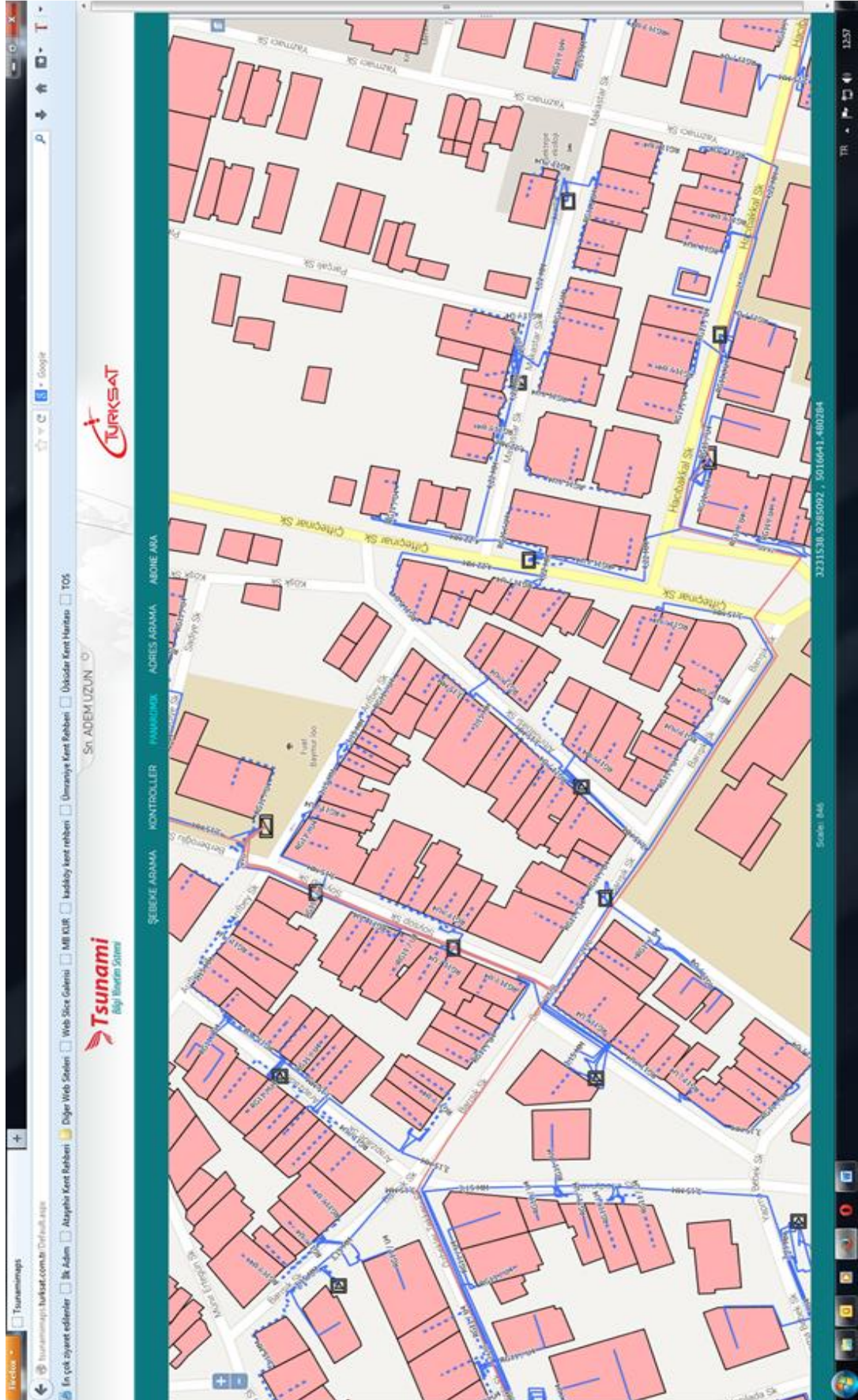
EK 20: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar/ İcadiye-Kuzguncuk Ağ Görünümü Detay 4



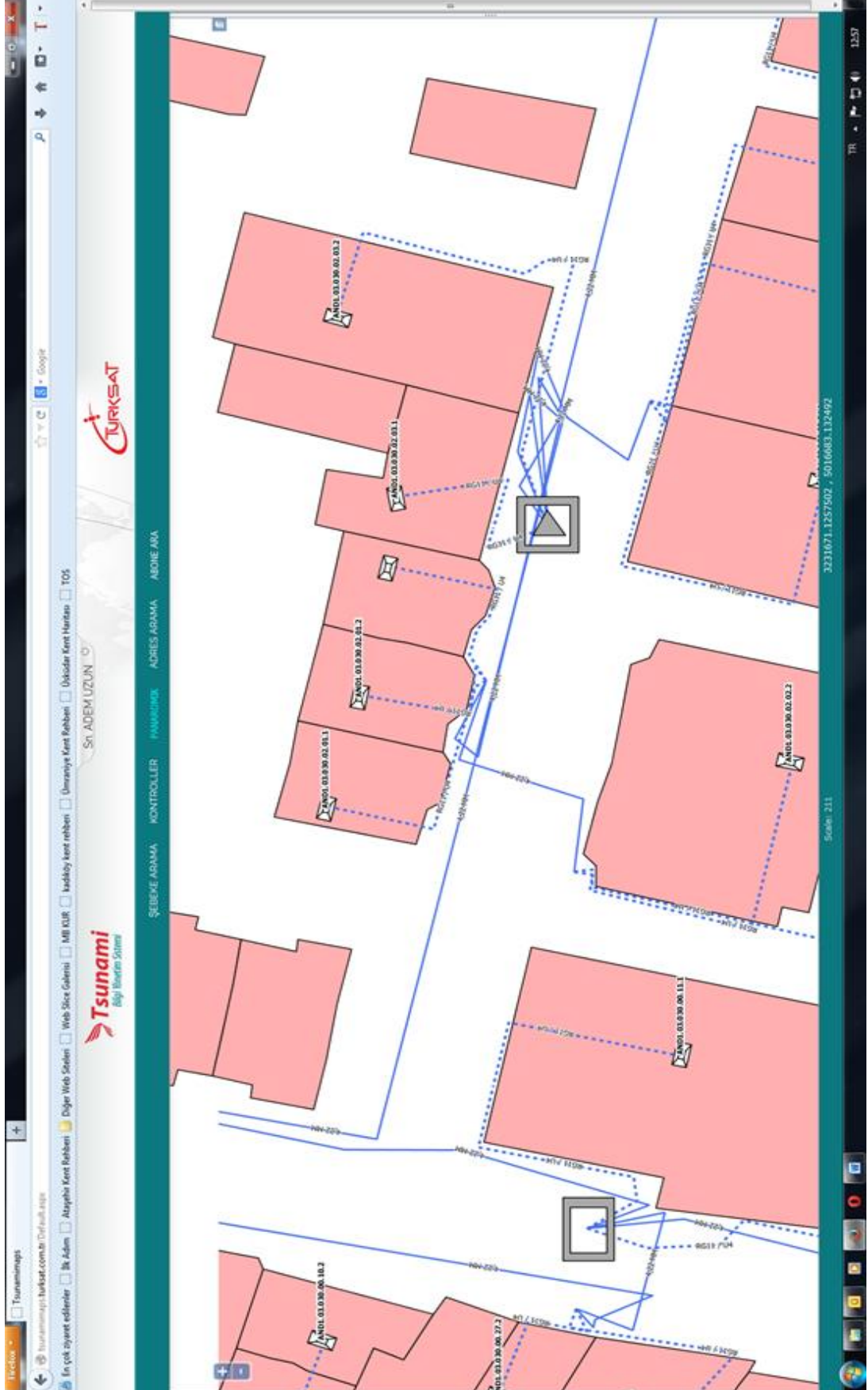
EK 21: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar/ İcadiye-Kuzguncuk Ağ Görünümü Detay 5



EK 22: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar/ İcadiye-Kuzguncuk Ağ Görünümü Detay 6



EK 23: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar/ İcadiye-Kuzguncuk Ağ Görünümü Detay 7



EK 24: Kablo TV Anadolu Yakası 1.Bölge Üsküdar/ İcadiye-Kuzguncuk Ağ Görünümü Detay 8

