

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KENTSEL YOL ALTYAPISI KAZILARININ ÖNCELİKLENDİRİLMESİ İÇİN
CBS TABANLI BİR KARAR DESTEK SİSTEMİ: FATİH İLÇESİ ÖRNEĞİ**

DOKTORA TEZİ

Halil İbrahim YUMRUTAŞ

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Ulaştırma Mühendisliği Programı

EYLÜL 2014

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KENTSEL YOL ALTYAPISI KAZILARININ ÖNCELİKLENDİRİLMESİ İÇİN
CBS TABANLI BİR KARAR DESTEK SİSTEMİ: FATİH İLÇESİ ÖRNEĞİ**

DOKTORA TEZİ

**Halil İbrahim YUMRUTAŞ
(501092407)**

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Ulaştırma Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Şükrüye İYİNAM

EYLÜL 2014

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 501092407 numaralı Doktora Öğrencisi **Halil İbrahim YUMRUTAŞ**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “**KENTSEL YOL ALTYAPISI KAZILARININ ÖNCELİKLENDİRİLMESİ İÇİN CBS TABANLI BİR KARAR DESTEK SİSTEMİ: FATİH İLÇESİ ÖRNEĞİ**” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Yrd. Doç. Dr. Şükrüye İYİNAM**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Haluk GERÇEK**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Halim CEYLAN
Pamukkale Üniversitesi

Doç. Dr. Murat ERGÜN
İstanbul Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Mustafa GÜRSOY
Yıldız Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : **16 Temmuz 2014**
Savunma Tarihi : **18 Eylül 2014**

Eşime ve çocuklarıma,

ÖNSÖZ

Çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren danışman hocam Yrd.Doç.Dr. Şüküriye İYİNAM'a, tez izleme jürimde yer alan Doç.Dr.Murat Ergün'e ve Doç.Dr.Mustafa Gürsoy'a, ayrıca motive edici tutumları sebebiyle Öğr.Gör.A.Faik İyınam'a teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarım esnasında bilgi ve becerilerinden istifade ettiğim Yrd.Doç.Dr.Fuat ŞİMŞİR, Yrd.Doç.Dr.Muharrem DÜĞENCİ, Doç.Dr.Raif BAYIR, Yrd.Doç.Dr.Mustafa AKTAŞ, Öğr.Gör. Mesut GÜL'e ve akademik ve kişisel gelişimim için göstermiş olduğu desteklerden dolayı değerli büyüğüm İstanbul Büyükşehir Belediyesi Genel Sekreter Yardımcısı Ahmet Erhan GÖKAL'e, veri temini aşamasında sıkça kapılarını çaldığım İ.B.B, İGDAŞ, İSFALT, İSKİ kurumları personeline teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmalarım boyunca beni sabır ve anlayışla karşılayan eşime, varlığıyla yuvamıza neşe katan kızıma, hayatımıza yeni giren 11 aylık oğluma ve beni besleyip büyüterek bugünlere getiren anne-babama muhabbetlerimi sunarım.

Temmuz 2014

Halil İbrahim YUMRUTAŞ
İnşaat Mühendisi

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xiii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xvii
ÖZET.....	xix
SUMMARY	xxi
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı	2
1.2 Temel Tanım ve Kavramlar	3
1.2.1 Altyapı projelerinin kategorizasyonu	4
1.2.2 Altyapı proje örnekleri	4
1.2.3 Altyapı ve gelişmişlik düzeyi arasındaki ilişki	5
1.2.4 Altyapı yönetiminin çerçevesi	7
1.2.5 Altyapı yönetim sistemi (AYS) bileşenlerinin etki düzeyleri	9
1.2.6 İdeal bir altyapı yönetimi	10
1.2.7 Sistem metodolojisi	11
1.2.8 Hizmet ömrü	12
1.2.9 Kentsel altyapı bozulmaları, bakım, onarım ve iyileştirme	13
1.2.10 Bakım yapılabilirlik konsepti	15
1.2.11 Temel bakım/onarım stratejileri	16
1.2.12 Altyapıdaki bozulmaların olası sebepleri	16
1.3 Literatür Araştırması	18
1.3.1 Dünyada Altyapı Koordinasyonu	19
1.3.2 Türkiye’de Altyapı Koordinasyonu	21
1.3.3 AYKOME (Altyapı Koordinasyon Merkezi)	22
1.3.4 İSKABİS (İski Altyapı Bilgi Sistemi)	25
1.3.5 İGABİS (İgdaş Altyapı Bilgi Sistemi)	26
1.3.6 Ülkemizde altyapı koordinasyonunda karşılaşılan sorunlar	27
2. KARAR DESTEK SİSTEMLERİ	33
2.1 Karar Destek Sistemlerinin Bileşenleri	33
2.2 Altyapı Yönetiminde Karar Destek Sistemleri	33
2.3 Veri Gereksinimi	35
2.4 Veri Tabanı	36
2.5 Veri Tabanı Yönetim Sistemleri	36
2.6 Veri Modelleri	36
2.7 İlişkisel Veri Tabanları	37
2.7.1 İlişkisel veri tabanının avantajları	38
2.8 İhtiyaca Uygun Veri Tabanı Seçimi	38
2.9 Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)	38
2.9.1 Coğrafi bilgi sistemlerinin özellikleri	39
2.9.2 Coğrafi bilgi sistemlerinin çalışma organizasyonu	40

2.9.3 CBS veri yapıları.....	41
2.9.4 Raster veri yapısı.....	42
2.9.5 Vektör veri yapısı.....	42
3. COĞRAFI BİLGİ SİSTEMİ TABANLI KENTSEL ALTYAPI YÖNETİM SİSTEMİ (KENTSİS) YAZILIMI.....	43
3.1 Kentsel Altyapı Yönetim Sistemi Yazılımı (KENTSİS) Özellikleri.....	43
3.1.1 Sistem girişi.....	44
3.1.2 Modüller.....	44
3.1.3 Çizim ve başvuru modülü	45
3.1.4 Harita modülü.....	48
3.1.5 Sorgulama modülü	50
3.1.6 Onay (entegrasyon) modülü.....	51
3.1.7 Analiz (planlama) modülü.....	51
3.1.8 Metraj modülü.....	51
3.1.9 Acil müdahale modülü	52
3.2 Önerilen Uygulama Yönetmeliğinin İçermesi Gereken Hususlar.....	52
4. MODELLEME VE ANALİZ.....	55
4.1 Veri Temini	55
4.1.1 Veri temininde karşılaşılan güçlükler	58
4.1.2 Kurum ve idaracilerden kaynaklı sorunlar	58
4.1.3 Veri tabanına bağlı sorunlar	58
4.1.4 Temin edilebilen veriler	58
4.2 Modelleme.....	59
4.2.1 Bulanık mantık	59
4.2.2 Bulanık düşünme.....	60
4.2.3 Üyelik fonksiyonları.....	61
4.2.4 Üyelik fonksiyonlarının belirlenmesi.....	62
4.2.5 Bulanık (fuzzy) sistemlerin kullanılma sebepleri.....	63
4.2.6 Bulanıklaştırma	64
4.2.7 Bulanık kural tabanı	64
4.2.8 Bulanık çıkarım motoru	64
4.2.9 Durulaştırma.....	65
4.2.10 Bulanık mantık modelleme yöntemleri	65
4.2.11 Matlab yazılımı	66
4.2.12 Matlab “fuzzy logic toolbox” kullanılarak bulanık öncelik modeli oluşturulması	67
4.2.13 Matlab “simulink toolbox” kullanılarak bulanık modelin durulaştırılması ..	71
4.2.14 Bulanık öncelik puanlı çizelgeleme	72
4.2.15 Yol.....	73
4.2.16 Süre.....	74
4.2.17 Gün.....	74
4.2.18 Yol gruplandırma	76
4.3 Modelleme Çıktıları ve Analiz	77
4.3.1 Kazı taleplerinin kurumlara göre değerlendirilmesi.....	77
4.3.2 Kazı taleplerinin çalışma sürelerine göre değerlendirilmesi	78
4.3.3 Kazı taleplerinin mevsimlere göre değerlendirilmesi	80
4.3.4 Kazı taleplerinin aylara göre değerlendirilmesi	82
4.3.5 Kazı taleplerinin haftanın günlerine göre değerlendirilmesi	84
4.3.6 Kazı taleplerinin bulvar/cadde ve sokak bazında değerlendirilmesi	86
4.3.7 Mükerrer kazı yüzdeleri	87

4.3.8 Mükerrer kazı oranları	88
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	91
KAYNAKLAR	99
EKLER.....	103
ÖZGEÇMİŞ.....	159

KISALTMALAR

İSKİ	: İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
İGDAŞ	: İstanbul Gaz Dağıtım Anonim Şirketi
İSFALT	: İstanbul Asfalt Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş
TEDAŞ	: Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
BEDAŞ	: Boğaziçi Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
AYEDAŞ	: Anadolu Yakası Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
İETT	: İstanbul Elektrik Tramvay ve Tünel İşletmeleri Genel Müd.
TÜRKTELEKOM	: Türk Telekomünikasyon Anonim Şirketi
İBB	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
KENTSİS	: Kentsel Altyapı Yönetim Sistemi Yazılımı
AYKOME	: Altyapı Koordinasyon Merkezi
GSMH	: Gayri Safi Milli Hasıla
İSKABİS	: İski Altyapı Bilgi Sistemi
İGABİS	: İgdaş Altyapı Bilgi Sistemi
SQL	: Yapısal Sorgulama Dili (Structured Query Language)
BYKP	: Beş Yıllık Kalkınma Planı
BŞB	: Büyükşehir Belediyesi
MSB	: Milli Savunma Bakanlığı
TCK	: Türkiye Cumhuriyeti Karayolları
DSİ	: Devlet Su İşleri
DLH	: Demiryolları, Limanlar ve Hava Meydanları Genel Müd.
DDY	: Devlet Demir Yolları
BOTAŞ	: Boru Hatları İle Petrol Taşıma Anonim Şirketi
AYS	: Altyapı Yönetim Sistemi
SAP-EAM	: System Application Products – Enterprise Asset Management
SUE	: Subsurface Utility Engineering
RMS	: Regulation and Measuring Station
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
DSLAM	: Dijital Abone Hattı Erişim Çoklayıcısı

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 4.1 : Yüz yüze görüşülen kişi ve kurumlar.....	57
Çizelge 4.2 : Örnek kural tabanları.....	70
Çizelge 4.3 : Yol puanlama kriterleri	73
Çizelge 4.4 : Kazılar için izin verilen çalışma süreleri.....	74
Çizelge 4.5 : Kazıların kurumlara dağılımı	77
Çizelge 4.6 : Kazı sürelerinin dağılımı	79
Çizelge 4.7 : Kazıların mevsimlere dağılımı	80
Çizelge 4.8 : Kazıların aylara dağılımı	82
Çizelge 4.9 : Kazıların haftanın günlerine dağılımı.....	84
Çizelge 4.10 : Kazıların bulvar/cadde ve sokaklara dağılımı	86
Çizelge 4.11 : Bulvar/cadde ve sokaklardaki mükerrer kazıların dağılımı	87
Çizelge 4.12 : Bulvar/cadde ve sokaklardaki mükerrer kazıların ortalama tekrarlanma oranları.....	88

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1: Altyapı yönetiminin çerçevesi	7
Şekil 1.2: Ağ ve proje seviyeleri	8
Şekil 1.3: Alt bileşenlerin maliyete etkisi	9
Şekil 1.4: Alternatif yönetim sistemi planları	10
Şekil 1.5: Genel metodoloji yaklaşımı	11
Şekil 1.6: Temel yapı blokları	12
Şekil 1.7: Bakım-onarım tanımları	15
Şekil 1.8: AYKOME organizasyon şeması	24
Şekil 1.9: İGABİS yazılımından bir görünüm	26
Şekil 1.10: İGABİS yazılımı katman örnekleri	27
Şekil 1.11: Koordinasyonsuz ve gelişigüzel bir altyapı çalışması örneği	31
Şekil 2.1: Karar destek sistemi genel yapısı	34
Şekil 2.2: Veri tabanı ilişki türleri	37
Şekil 2.3: Coğrafi bilgi sistemi çalışma organizasyonu	40
Şekil 2.4: Bütünleşik bir altyapı yönetim sistemi konsepti	41
Şekil 2.5: Raster ve vektör yapıları	41
Şekil 2.6: Veri tabanı tabakaları örneği	42
Şekil 3.1: Sistem giriş arayüzü.	44
Şekil 3.2: Ana ekran.	45
Şekil 3.3: Çizim ve başvuru modülü.	45
Şekil 3.4: Çizim ve katman butonları.	48
Şekil 3.5: Katmanlar.	49
Şekil 3.6: Harita modülü.....	50
Şekil 3.7: Sorgulama modülü.	51
Şekil 4.1: Klasik mantık bakış açısı ile değerlendirme	60
Şekil 4.2: Bulanık mantık bakış açısı ile değerlendirme	61
Şekil 4.3: Üçgen üyelik fonksiyonu	61
Şekil 4.4: Yamuk üyelik fonksiyonu	62
Şekil 4.5: S şeklinde üyelik fonksiyonu	62
Şekil 4.6: Gaussian üyelik fonksiyonu	62
Şekil 4.7: Bulanık sistem	64
Şekil 4.8: Örnek bulanık çıkarım	65
Şekil 4.9: Bulanık değişkenler.	67
Şekil 4.10: “Yol” üyelik fonksiyonu.	68
Şekil 4.11: “Süre” üyelik fonksiyonu.	69
Şekil 4.12: “Gün” üyelik fonksiyonu.....	69
Şekil 4.13 Kural tabanı editörü.	70
Şekil 4.14: Bulanık çıkarım.	71
Şekil 4.15: Simulink model yapısı.....	72
Şekil 4.16: Şehiriçi ve şehirdışı haftalık trafik değişimi	75
Şekil 4.17: Kurumlara göre gerçekleştirilen toplam kazılar.	78

Şekil 4.18: Çalışma sürelerine göre toplam kazılar.	80
Şekil 4.19: Mevsimlere göre normal (planlı) kazılar.	81
Şekil 4.20: Modelleme sonrası mevsimlere göre normal (planlı) kazılar.	81
Şekil 4.21: Aylara göre normal (planlı) kazılar.	83
Şekil 4.22: Modelleme sonrası aylara göre normal (planlı) kazılar.	83
Şekil 4.23: Günlere göre normal (planlı) kazılar.	85
Şekil 4.24: Modelleme sonrası günlere göre normal (planlı) kazılar.	85
Şekil 4.25: Bulvar/cadde ve sokak bazında toplam kazılar.	86
Şekil 4.26: Mükerrer normal (planlı) kazı yüzdeleri.	87

KENTSEL YOL ALTYAPISI KAZILARININ ÖNCELİKLENDİRİLMESİ İÇİN CBS TABANLI BİR KARAR DESTEK SİSTEMİ: FATİH İLÇESİ ÖRNEĞİ

ÖZET

Kentsel yol altyapısının birçok tanımı olmasına karşın genellikle yerel yönetimler tarafından sağlanan ve geliştirilen içme suyu temini, elektrik temini, doğalgaz temini, atık yönetimi, telekomünikasyon, vb. fiziksel yapılar ve tesisler akla gelmektedir.

Kentsel yol altyapı tesisleri şehiriçi yolların ve kaldırımların altından geçirilmekte olup yeni altyapı hatları, mevcut hatların bakım, onarım ve iyileştirmeleri, talep artışına bağlı hat kapasite artışları, deplasmanlar, doğal afetler vb. nedenlerden dolayı yol üstyapısı ve yolu kullananlar (taşıt, yaya) açısından çeşitli problemlere sebep olmaktadır.

Uygulamada karşılaşılan en önemli problem yerel yönetimler ve özel sektör bünyesinde yer alan farklı altyapı tesislerinin işletilmesinden sorumlu kurumların (İgdaş, Tedaş, Türk Telekom, İski vb.) bir kısmının altyapı bilgi sistemlerinin bulunmayışı bir kısmının ise kendi bünyelerinde kısmen de olsa altyapı bilgi sistemlerine sahip olmaları ancak birbirleriyle entegre bir altyapı yönetim sistemi ve veri tabanlarının olmayışıdır. Buna bağlı olarak aynı güzergahlar üzerinde kurumların birbirlerinden habersiz olarak farklı zamanlarda gerçekleştirdiği bakım, onarım veya iyileştirme çalışmaları neticesinde;

- Mevcut yol üstyapısı zarar görmekte, hizmet ömrünü tamamlayamadan hatta hizmet ömrünün daha başlarında yama veya yenileme çalışmalarına maruz kalmaktadır,
- Bakım, onarım, yenileme çalışmaları süresince yaya ve taşıt trafiğinin engellenmesi nedeniyle zaman kayıpları yaşanmaktadır,
- Ses ve görüntü kirliliği açığa çıkmakta buna bağlı olarak civar sakinlerinin yaşam kalitesi düşmektedir,
- Bakım, onarım, yenileme çalışmalarına bağlı iş kazaları ve trafik kazaları nedeniyle can ve mal kayıpları yaşanmaktadır,
- Herhangi bir altyapı kurumu diğer bir kurumun altyapı tesisine zarar verebilmektedir,
- Yol üstyapısındaki bozulmalar nedeniyle mükerrer çalışmalar yapılmaktadır,
- Kaynak israfına yol açılmaktadır,

Özellikle büyük kentlerde mevcut altyapı tesislerinden maksimum seviyede hizmet elde edilmesi, yeni yapılacak olan yatırımların doğru bir şekilde planlanabilmesi, gerekli bakım, onarım, koruma ve yenileme çalışmalarının zamanında ve bir koordinasyon dahilinde gerçekleştirilebilmesi adına kurumlar arası entegre bir Altyapı Yönetim Sistemine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmada, altyapı kazı çalışmalarında kurumlararası koordinasyonun sağlanması, mükerrer iş ve işlemlerin önlenmesi, çeşitli kazılar neticesinde ortaya çıkacak olan zaman ve ekonomik kayıpların önüne geçilmesi ve yol üst yapısında oluşturulacak tahribatların asgariye indirilmesi amacıyla üst kurum olan AYKOME (Altyapı Koordinasyon Merkezi) ile bağlı diğer altyapı kurumları tarafından kullanılması öngörülen “Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Tabanlı Kentsel Altyapı Yönetim Sistemi (KENTSİS) Yazılımı” geliştirilmiştir. Geliştirilen yazılımın (KENTSİS) sağlıklı bir şekilde uygulanabilmesi için 15.06.2006 tarih ve 26199 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliği”ne dayanılarak hazırlanacak, yetki, sorumluluk, yaptırım, süreler vb. konuları kapsayan bir uygulama yönetmeliği önerilmiştir.

KENTSİS yazılıma girilen kazı taleplerinin gerçekleştirilme zamanlamasının belirlenmesinin kişisel inisiyatiflere bırakılmaması, olası suistimallerin önüne geçilebilmesi, hem trafik hem de yol ütyapısına vereceği zarar gözetilerek en makul biçimde sonuçlandırılabilmesi amacıyla kentsel yol altyapı kazılarının önceliklendirilmesinde bir karar destek sistemi önerilmiştir. Önerilen modelin altyapı yönetim sistemi yazılımına (KENTSİS) entegre, “zeki çizelgeleme” yapabilecek ve pratiğe uygulanabilecek bir yapısının olması hedeflenmiştir. Bulanık modeldeki ilgili parametrelerin seçimi bölgesel farklılıklar, karar mercilerinin takdiri ve değişen koşullara göre güncellenebilir niteliktedir.

Çalışmanın birinci bölümünde; kentsel altyapı ile ilgili temel tanım ve kavramlar ele alınmış, yolun ütyapısını ve yolu kullananları doğrudan etkilemesi sebebiyle yol altyapısında meydana gelebilecek bozulma sebepleri incelenmiş, altyapı yönetim sistemleri ile ilgili Türkiye ve dünyadaki örnekler incelenmiştir.

İkinci bölümde karar destek sistemleri ve coğrafi bilgi sistemleri, üçüncü bölümde ise coğrafi bilgi sistemi tabanlı kentsel altyapı yönetim sistemi yazılımı (KENTSİS) incelenmiştir.

Dördüncü bölümde, Fatih İlçesi için 2012 yılında gerçekleştirilmiş olan kazı müracaatlarına ait ilgili kurumlardan temin edilen veriler kullanılarak kurum bazında, çalışma süreleri bazında, mevsimselere/aylara/günlere göre, bulvar/cadde ve sokak bazında, mükerrer çalışmalar bazında bir takım analizler ortaya konulmuş, önerilen sistemin kullanılması durumunda elde edilecek olan faydalar karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Bu çalışmada pilot bölge olarak Fatih İlçesi seçilmiş olup uygulamanın tüm İstanbul geneline yayılması ile daha verimli ve daha dikkate değer sonuçların elde edilebileceği öngörülmektedir.

Ayrıca çalışmada, sadece bir yıl süreyle (2012) gerçekleştirilen yol altyapısı kazılarının koordinasyonu ve önceliklendirilmesi sağlanmış olup bu sürenin daha uzun tutulması ve çalışmanın maliyet analizleri ile desteklenmesi neticesinde daha verimli sonuçlar elde edileceği öngörülmektedir.

A GIS BASED DECISION SUPPORT SYSTEM FOR PRIORITIZING URBAN ROAD INFRASTRUCTURE EXCAVATIONS: FATİH DISTRICT EXAMPLE

SUMMARY

A civilization's rise and fall is linked to its ability to feed and shelter its people and defend itself. These capabilities depend on infrastructure - the underlying, often hidden foundation of a society's wealth and quality of life. A society that neglects its infrastructure loses the ability to transport people and food, provide clean air and water, control disease, and conduct commerce.

Although there are several definitions of urban road infrastructure, it is generally defined as physical structures and facilities such as drinking water, waste water, electric, gas, telecommunication, waste disposal etc. that are acquired and developed by public agencies.

Road infrastructures, indicators of development and life standards in urban areas, have important connections with each other similar to the nerves in human body. It is quite common that organizations in charge of these facilities encounter some coordination problems since these constructions are built by different organizations in our country.

Urban road infrastructure facilities are replaced under pavements or sidewalks and cause various problems for pavements and pavement users (vehicles or pedestrians) because of replacing new infrastructure network, maintenance-repair-rehabilitation of existing infrastructure facilities, capacity increase depending on demand increase, displacements, natural disasters etc.

The most important problem in application is that some infrastructure companies of local authorities and private sector (İgdaş, Tedaş, Türktelekom, İski etc.) have no infrastructure information systems or some of them have partial information systems but these are not integrated infrastructure management systems and data bases. Therefore, because of incoordinated maintenance, repair or rehabilitation works that are carried out at same location, at different times, by different companies;

- Pavements are deformed and need to be maintained before completing its service life even at the beginning of service life,
- Along the maintenance, repair or rehabilitation works, waste of time occurs due to restrain of vehicle and pedestrian traffic,
- Life quality of inhabitants diminishes due to noise and visual pollution,
- Working accidents and traffic accidents may occur due to maintenance, repair or rehabilitation works,
- An infrastructure service may be damaged unwillingly due to maintenance, repair or rehabilitation works of another company,

- Repeated works related to pavement deformations are carried out,
- Waste of sources occurs.

In recent years depending on the aim of European Union, rapid progress has been made in different kind of areas, giant projects have been succeeded in transportation and building sectors that affect urban infrastructure directly. Especially in mega cities, an integrated Infrastructure Management System is crucial in order to procure maximum infrastructure service capacity, to plan future investments properly, to organize necessary maintenance, repair, rehabilitation and renovation process among the related companies.

In this thesis, a geographic information system (GIS) based urban infrastructure management system software (KENTSIS) was developed, that must used by AYKOME and other related companies in order to provide coordination of excavations, to prevent repeated works, time and economic loss, to minimize prospective deformations in pavements. To use the software effectively, an application code that consists of authorization, responsibility, time constraints etc. was proposed depending on “date 15.06.2006 and number 26199 - Metropolitan Municipalities Coordination Centers Code”

A GIS based decision support system for prioritizing urban road infrastructure excavations was proposed in order to prevent personnel initiatives while determining time schedules for the work demands that were installed to the software, to prevent abuses, to designate the best excavation schedule considering both traffic and pavement. The proposed model was aimed to make “intelligent schedule” integrated with infrastructure management system software and to be used in application. Fuzzy logic model data are updatable depending on the local differences, decision makers’ policies and changing conditions.

In the first chapter of the study, fundamental definitions and descriptions related to urban infrastructure were examined, reasons for possible deformations in infrastructure due to affecting pavements and pavement users (vehicles or pedestrians) were researched and infrastructure management systems both in Turkey and in the world were investigated.

In the second chapter, decision support systems and geographic information system, in the third chapter, geographic information system based urban infrastructure management system software (KENTSIS) was examined.

In the fourth chapter, using excavation demands for Fatih district for 2012 year, provided from related companies, some analyses and proposals were made on the basis of companies, working span, season, month, day, boulevard/main street, street, repeated works and also benefits due to using proposed GIS based decision support system are presented comparatively.

In this thesis, Fatih district was chosen as a pilot region but it is estimated that more efficient and more considerable results will be attained by extending the application for all İstanbul Metropolitan region.

Also, in this thesis, only one year span (2012) was considered for coordination and prioritizing of infrastructure excavations however by extending this span and supporting the study with cost analysis, it is estimated that more efficient and more considerable results will be attained.

Both to provide the usage of KENTSiS software by related organizations and constitution of an infrastructure application code and to realize long term infrastructure plans, political decision makers' determination has a significant role.

1. GİRİŞ

Altyapının kalitesi ve verimliliği; insanların yaşam kalitesini, sosyal sistemin sağlıklı yürümesini, ekonomik aktivitelerin devamlılığını doğrudan etkilemektedir. Bir milletin ekonomik gelişmişliğinin göstergesi onun altyapı gelişmişliği ile doğru orantılıdır. Tarih boyunca bunun örneklerini görmek mümkündür. Bir milletin yükselişi veya düşüşü, vatandaşlarının geçimini sağlama, koruma ve savunma kabiliyetlerine bağlıdır. Altyapısını ihmal eden milletler ulaşım, beslenme, temiz hava ve su temini, hastalık kontrolü ve ticari faaliyetleri yürütme kabiliyetini kaybeder [1]. Bir şehrin altyapısı, insan vücudunun dolaşım sistemine benzer. Bu sistemde en küçük bir problem dahi oluştuğunda, diğer organ ve sistemleri yani, genel sağlık ve yaşam koşullarını kötü yönde etkiler [2].

Altyapının birçok tanımı olmasına karşın genellikle “Kamu hizmetleri” ifadesiyle özdeşleştirilir. Kamu hizmetleri denilince; genel olarak yerel yönetimler tarafından sağlanan ve geliştirilen içme suyu temini, elektrik temini, atık yönetimi, ulaştırma vb. fiziksel yapılar ve tesisler akla gelmektedir [1].

Oldukça yüksek miktarda bir yatırım gerektiren kamu hizmetleri, halkın problemlerini çözmeyi amaçlayan çözümler üretir ve planlama, tasarım, imalat ve yönetim süreçleri, ilgili idare tarafından yürütülür veya denetlenir. Bu işler için gerekli malzeme imalat veya yönetim, ilgili idarenin denetiminde özel sektör eliyle de gerçekleştirilebilir [3].

Yol üstyapısı, yolun kullanıma açılmasıyla birlikte; yol yüzeyine etkiyen trafik yükleri, iklim etkileri, tasarım ve uygulama hataları, bakım/onarım eksikliği ve altyapı tesislerine müdahaleler sebebiyle bir takım bozulmalara maruz kalmakta ve henüz hizmet ömrünü tamamlamadan hatta hizmet ömrünün henüz başlarında yama veya yenileme çalışmalarına maruz kalmaktadır. TS 10618 sayılı “Şehir İçi Yolları Teknik Alt Yapı Tesisleri Planlama ve Yerleştirme Kuralları” uyarınca kentsel altyapı tesisleri şehiriçi yolların ve kaldırımların altından geçirilmektedir [4]. Bu sebeple altyapıdaki bozulmalar doğrudan yol üstyapısını ve yolu kullananları

etkilemekte olup tüm bu çalışmaların koordineli olarak yürütülmesi son derece önemlidir [5,6].

Son yıllarda Avrupa Birliği yolunda çeşitli alanlarda hızlı gelişmeler kaydedilmekte, altyapıyı doğrudan etkileyen ulaştırma ve konut sektörlerinde çok büyük projelere imzalar atılmaktadır. Özellikle bir cazibe merkezi haline gelmiş olan İstanbul'un mevcut altyapısından maksimum seviyede hizmet elde edilmesi, yeni yapılacak olan yatırımların doğru bir şekilde planlanabilmesi, gerekli bakım, onarım, koruma ve yenileme çalışmalarının zamanında gerçekleştirilebilmesi adına kurumlar arası entegre bir Altyapı Yönetim Sistemine ihtiyaç duyulmaktadır.

İçinde bulunduğumuz bilgi çağında kamu yönetimi de büyük bir dönüşüm geçirmektedir ve bu dönüşümde başlıca rolü bilgi teknolojileri oynamaktadır. Modern toplum yapılarının gittikçe daha karmaşıklaşması ve sosyal ilişki biçimlerinin niceliksel çokluğa ulaşması, yeni ilişki biçimleri, sosyal yapı ve uygulamaların ortaya çıkması karşısında geleneksel kamu yönetimi enstrümanlarının yetersiz kalması, Coğrafi Bilgi Sistemleri benzer teknolojilerin kamu yönetiminde de etkin ve asli olarak kullanılmasını zorunlu kılmaktadır [7].

Kaynakları verimli ve ekonomik kullanarak, altyapı hizmetlerinin gerçekleştirilmesi, etkili bir planlama ve koordinasyon gerektirmektedir. Büyükşehirlerde altyapı (içme suyu, kanalizasyon, doğalgaz, elektrik, telefon vb) ve yol üst yapısının (asfalt,kaldırım vb) yapım, bakım-onarım ve iyileştirme çalışmalarının koordineli bir şekilde planlanması ve gerçekleştirilmesi; iş tekrarlarının, zaman ve kaynak israfının, araç ve yaya trafiğinde aksamaların önlenmesi ve altyapı çalışmaları sırasında günlük yaşamın rahat bir şekilde sürdürülmesi açısından büyük önem taşımaktadır [8].

1.1 Tezin Amacı

Uygulamada karşılaşılan en önemli problem yerel yönetimler ve özel sektör bünyesinde yer alan farklı altyapı tesislerinin işletilmesinden sorumlu kurumların (İgdaş, Tedaş, Türk Telekom, İski vb.) bir kısmının altyapı bilgi sistemlerinin bulunmayışı bir kısmının ise kendi bünyelerinde kısmen de olsa altyapı bilgi sistemlerine sahip olmaları ancak birbirleriyle entegre bir altyapı yönetim sistemi ve veri tabanlarının olmayışıdır. Buna bağlı olarak aynı güzergahlar üzerinde

kurumların birbirlerinden habersiz olarak farklı zamanlarda gerçekleştirdiği bakım, onarım veya yenileme çalışmaları neticesinde;

- Mevcut üstyapı zarar görmekte, hizmet ömrünü tamamlayamadan hatta hizmet ömrünün daha başlarında yama veya yenileme çalışmalarına maruz kalmaktadır,
- Bakım, onarım, yenileme çalışmaları süresince yaya ve taşıt trafiğinin engellenmesi nedeniyle zaman kayıpları yaşanmaktadır,
- Ses ve görüntü kirliliği açığa çıkmakta buna bağlı olarak civar sakinlerinin yaşam kalitesi düşmektedir,
- Bakım, onarım, yenileme çalışmalarına bağlı iş kazaları ve trafik kazaları nedeniyle can ve mal kayıpları yaşanmaktadır,
- Herhangi bir altyapı kurumu diğer bir kurumun altyapı tesisine zarar verebilmektedir,
- Üstyapıdaki bozulmalar nedeniyle mükerrer çalışmalar yapılmaktadır,
- Kaynak israfına yol açılmaktadır,

Bu tezin ortaya konulmasındaki en önemli sebep bahsi geçen problemlerin çözümüne katkı sağlamak amacıyla kentsel yol altyapısı kazılarının CBS tabanlı bir karar destek sistemi geliştirilerek önceliklendirilmesi ve koordine edilmesidir.

Uygulama alanının ve konusunun çok geniş olması, yüzlerce farklı veriyi içermesi, bir çok farklı kuruma bağlı olması (İski, İgdaş, Tedaş, Telekom vb.), veriye ulaşma güçlükleri ya da ilgili kurumların veri paylaşımındaki isteksiz davranışları, bazı verilerin kayıt altına alınmamış olması, kayıt altına alınanların bir kısmının dijital olmayışı ya da farklı dijital formatlarda depolanmış olması, finansal yetersizlikler gibi nedenlerle, tez konusu Fatih İlçesi ile sınırlı tutulmuştur.

1.2 Temel Tanım ve Kavramlar

Altyapının birçok tanımı olmasına karşın genellikle “Kamu hizmetleri” ifadesiyle özdeşleştirilir. Kamu hizmetleri denilince; genel olarak yerel yönetimler tarafından sağlanan ve geliştirilen içme suyu temini, elektrik temini, atık yönetimi, ulaştırma vb. fiziksel yapılar ve tesisler akla gelmektedir [1].

Altyapı; içme suyu ve kanalizasyon projeleri, elektrik, doğalgaz, telefon, kablolu televizyon bağlantı hatları, telekomünikasyon projeleri, termal ısınma ve enerji besleme projeleri gibi genel olarak yer altından geçebilecek bütün tesisler ile metro projeleri, raylı toplu taşıma sistemleri, yollar ve kaplamaları ifade eder [9,10].

Teknik altyapı; bir yerleşme alanının iskana açılabilmesi ve iskan sonrasında sağlıklı bir yaşama ortamının sağlanabilmesi için gerekli tüm iletişim kanalları (su, enerji, kanalizasyon, yol, haberleşme vb.) ve bunlara ilişkin tesislerdir [11]. Diğer bir ifadeyle; bir yerleşim biriminin gereksinimlerine yanıt verebilecek ve çağdaş yaşam koşullarının sağlanabilmesi için gaz, elektrik, temiz su, atık su, merkezi ısıtma, kablolu yayın, ve telefon donatılarının tümü ya da bu bileşenlerden bazılarının bir araya geldiği bir sistemdir [12].

Altyapı Yönetim Sistemi; altyapı yönetiminde yer alan aktivitelerin gerçekleştirilebilmesini sağlayan ve bunlarla ilintili olan operasyonel (yöntemler, prosedürler, veriler, yazılımlar, politikalar, kararlar vb.) bir pakettir [1].

1.2.1 Altyapı projelerinin kategorizasyonu

Teknik altyapı projeleri 4 ayrı kategoride ele alınabilir. Bunlar;

- Yeni projeler (yeni bir su dağıtım şebekesi gibi) oluşturulması veya artan talebe bağlı olarak ortaya çıkan kapasite artışları neticesinde mevcut projenin geliştirilmesi,
- Mevcut bir altyapı tesisinin kapasitesini veya kabiliyetini değiştirmeksizin gerçekleştirilen rehabilitasyon veya rekonstrüksiyon,
- Talebe bağlı ve önleyici olmak üzere rutin bakım çalışmaları,
- Mevcut bir altyapı tesisinin verimliliğini artırmak, kullanım ömrünü uzatmak, alternatif stratejiler belirlemek veya operasyonel kapasiteyi maksimize edecek yeni teknolojiler ile tamamlamak amacıyla operasyon ve yönetimi düzenleyen projeler [3].

1.2.2 Altyapı proje örnekleri

Çeşitli altyapı tanımlarına yukarıda değinilmiş olup en geniş anlamda örnekler ile ifade edilecek olunursa;

- Otoyollar, caddeler, köprüler, tüneller, otoparklar, yük taşımacılığı ve diğer taşımacılık faaliyetleri
- İçme suyu temini, arıtma tesisleri, dağıtım şebekeleri, pompalama istasyonları, kuyular, mekanik ve elektrik ekipmanlar
- Atıksu toplama, arıtma ve tasfiyesi, ana kanalizasyon hatları, fosseptikler, yağmur suyu drenajı
- Atık toplama, arıtma ve tasfiyesi (Katı atıklar, tehlikeli atıklar, nükleer atıklar)
- Hava alanları ve diğer havacılık faaliyetleri
- Sulama, hidroelektrik güç üretimi, sel kontrolü ve rekreasyon için su kaynaklarını geliştirme (barajlar, derivasyon tünelleri, su kemerleri, kanallar, bentler vb.)
- Kıyı dolgu işlemleri
- Elektrik güç üretimi ve dağıtımı (hidroelektrik santraller, gaz, akaryakıt ve kömür yakıtlı santraller)
- Parklar, müzeler, stadyumlar ve diğer kültürel ve rekreasyonel hizmetler
- İletişim hizmetleri (telefon kulüpleri, internet ağı, kablo dağılımı, güç kaynakları, transmisyon kuleleri vb.)
- Adliye binaları, okullar, kütüphaneler, polis istasyonları, itfaiye binaları, cezaevleri, ve kamu kurumlarına ait diğer binalar
- Doğalgaz üretimi ve dağıtımı (borular, bilgi işlem merkezleri, depolama tankları, servis ve bakım tesisleri) [1,3].

Sağlıklı bir altyapının tesisi ile ülke ekonomisi arasında önemli bir ilişki söz konusudur. Altyapı sistemleri bir milletin ekonomik harcamalarının (gayrisafi milli hasıla) önemli bir kısmını oluşturur ayrıca ekonomik büyümeyi ve üretkenliği sağlamada bir zorunluluktur. Bu sebeple altyapı ve gelişmişlik düzeyi arasındaki ilişki incelenmiştir.

1.2.3 Altyapı ve gelişmişlik düzeyi arasındaki ilişki

Altyapının gelişmişlik düzeyi ile ekonomik üretkenlik arasında pozitif bir ilişki kurulabilir. Dünya Bankası, 1994 yılında gelişme ve altyapı üzerine odaklanarak kamu hizmetleri yatırımları alanında (elektrik, doğalgaz, telekomünikasyon, içme

suyu, kanalizasyon, yağmur suyu, katık atık yönetimi, barajlar, sulama kanalları, karayolları, demiryolları, toplu taşımacılık, havayolları vb.) bir gelişme raporu hazırlamıştır. Buna göre; altyapı hizmetleri gayrisafi milli hasılanın (GSMH) kabaca %7-11' ini oluşturmaktadır. Taşımacılık sektörü de dahil edildiğinde toplam iş gücünün %5-8 'ini teşkil etmektedir. Kamu yatırımları gayrisafi milli hasılanın %2-8' ini (ortalama %4'ünü) teşkil etmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde toplam yatırımların % 20'sini, kamu yatırımlarının ise %40-60'ını genel olarak altyapı yatırımları oluşturmaktadır [3].

Çeşitli çalışmalar, altyapı ve ekonomik büyüme arasında bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Summer ve Heston (1991) altyapının büyümesinin, gayri safi milli hasılanın büyümesi ile doğru orantılı olduğunu göstermişlerdir. Dünya Bankası, altyapıdaki gelişmenin daha fazla refah sağlayacağını veya ekonomik büyümeyi sağlayacağını iddia etmemekte ancak olası etkilerinin olabileceğine ve bunun da ülkeden ülkeye farklılık gösterebileceğine işaret etmektedir [13].

Altyapı gelişimi, politik ve stratejik birçok parametreye bağlı karmaşık bir süreçtir. Bir ülkedeki ekonomik, sosyal, çevresel etmenler ve politik güçler altyapının programlanmasında içerik, öncelik ve zamanlama gibi karar süreçlerinde bağlayıcı faktörlerdir.

Küreselleşmenin gelişimine bağlı olarak bireylerin, bir takım ortak grupların, iş dünyasının, ulusal ve uluslararası kurumların ve ülkelerin birbirleriyle olan bağlantıları ve etkileşimleri ile uluslararası ticaret giderek büyümektedir. Bu da gelişmiş ülkelerde olduğu kadar gelişmekte olan ülkelerde de altyapının gelişmişliğinin önemini ve gerekliliğini gözler önüne sermiştir [14].

Kentsel teknik altyapı araçlarının yeterli ve doğru kullanımı ekolojik dengenin korunmasını sağlayarak, canlılarla (insan) çevre (doğa) arasındaki ilişkilerin ve etkilerin olumsuzluklarını ortadan kaldıracaktır. Büyük nüfusun barındığı kentlerde yeterli teknik altyapı sistemi;

- Kent görünümünde iyileşme,
- Çevresel kirlenmenin minimize edilmesi,
- Doğal kaynakların kullanımında rasyonalizasyon,
- Ekolojik dengenin korunması,

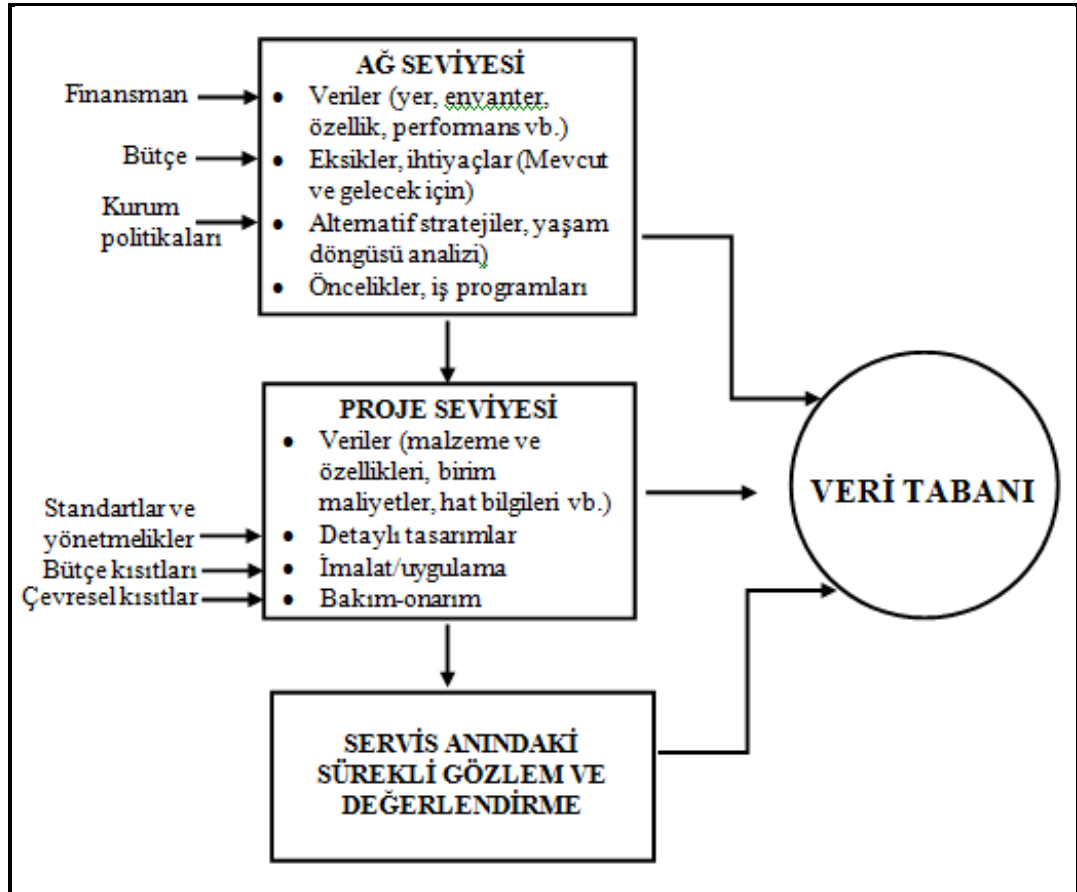
- İnsan ve diğer canlı sağlığının korunması,
- Ekonomide artış,
- Üretimde artış,
- Sosyal yaşamda iyileşme vb.

sonuçların ortaya çıkmasında önemli bir paya sahiptir [15].

Altyapı hizmetlerinin tesis edilmesinde ve devamlılığının sağlanmasında maliyet önemli bir etken olmasına karşın, esas büyük problem kapsamlı bir altyapı yönetim sisteminin eksikliğinden kaynaklanmaktadır.

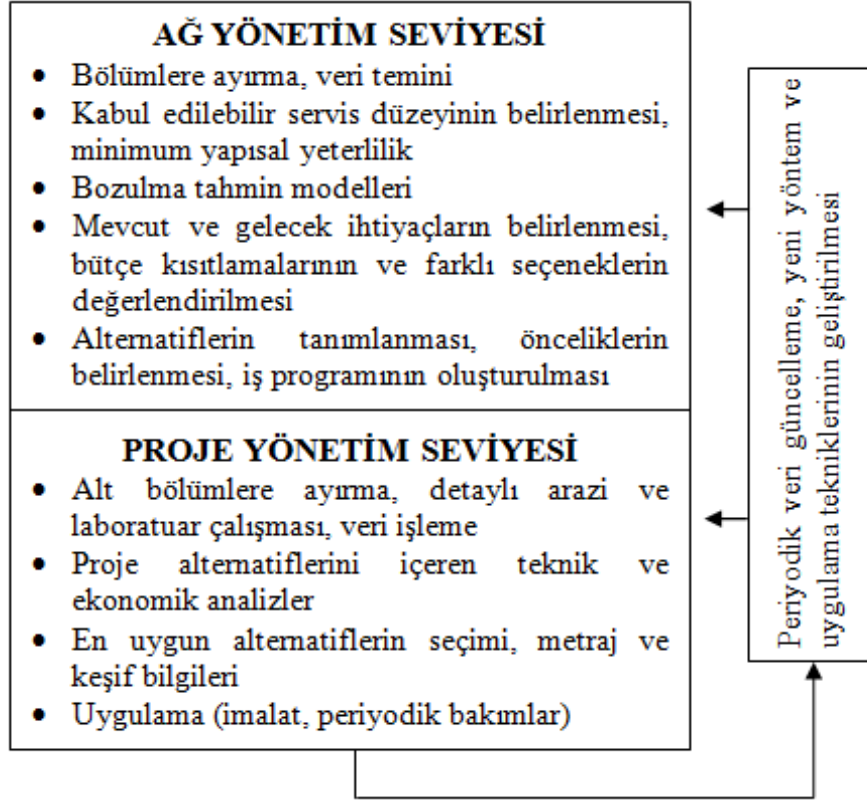
1.2.4 Altyapı yönetiminin çerçevesi

Altyapıda iyi bir yönetim ve finansal yaklaşım sergilenmesi gerekmektedir. Şekil 1.1’de altyapı yönetiminin çerçevesi çizilmiştir.



Şekil 1.1 : Altyapı yönetiminin çerçevesi [1].

Belirli bir karar mercii için altyapı yönetim sistemi, ağın büyüklüğüne ve sunulan hizmetlerin genişliğine/çeşitliliğine bağlıdır. Altyapı yönetimi iki temel operasyonel seviyeye sahiptir. Bunlar ağ ve proje seviyeleri olup Şekil 1.2’de gösterilmektedir [1].



Şekil 1.2 : Ağ ve proje seviyeleri [1].

Ağ düzeyi, gelecekte ortaya çıkabilecek olan bakım-onarım ve rehabilitasyon ihtiyaçlarının tahmini veya bakım-onarım stratejilerinin optimizasyonu için tasarlanmaktadır [16]. Ağ düzeyinde yönetimin temel amacı, bütçe kısıtları içerisinde kalmak şartı ile bir bakım öncelik planı ve iş takvimi oluşturmaktır [17]. Karar vericileri ve bütçe yöneticilerini daha çok ilgilendiren ağ düzeyinde (seviyesinde) analiz, kuşkusuz en güçlü yönetim kısmıdır. Bunun nedeni;

- Geliştirilmeye gereksinim gösteren altyapıların saptanması ve sıralanmasını,
- Ağ düzeyinde bütçeleşmeyi,
- Uzun aralıklı bütçe tahminlerini,
- Ağ düzeyinde altyapı durum değerlendirmelerini,
- Gelecekteki durum tahminini kapsamaktadır.

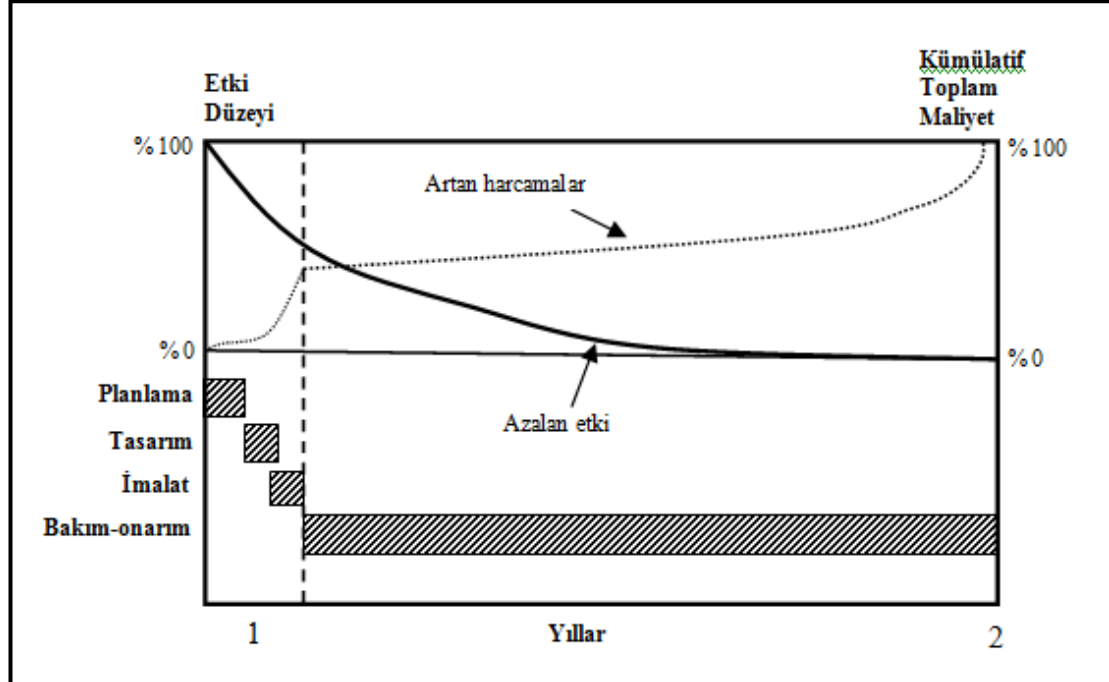
Proje düzeyinde analiz ise daha çok teknik personeli ilgilendirir ve;

- Bozulma nedenlerini saptama,
- Potansiyel çözümleri belirleme,
- Hizmet ömrü maliyet hesabı ile seçeneklerin faydalarını tayin etme,
- İstenen çözümleri seçme ve tasarlama,

gibi hususları kapsar [18].

1.2.5 Altyapı yönetim sistemi (AYS) bileşenlerinin etki düzeyleri

Bir proje, planlama safhasından itibaren tasarım, imalat ve tüm hizmet ömrü boyunca gerçekleştirilecek olan bakım-onarım uygulamalarını içerir. Bu dört alt bileşen (planlama, tasarım, imalat, bakım-onarım) bir proje üzerinde önemli ve değişken seviyelerde etki düzeylerine sahiptir. Projenin başlangıç safhasında, yapıma karar verilmesi ya da verilmemesi senaryolarına cevap aranır. Bu safhada projenin uygulanmasına karar verilmesi durumunda, alt bileşenler ve maliyet arasındaki ilişki Şekil 1.3’de gösterilmiştir [1].



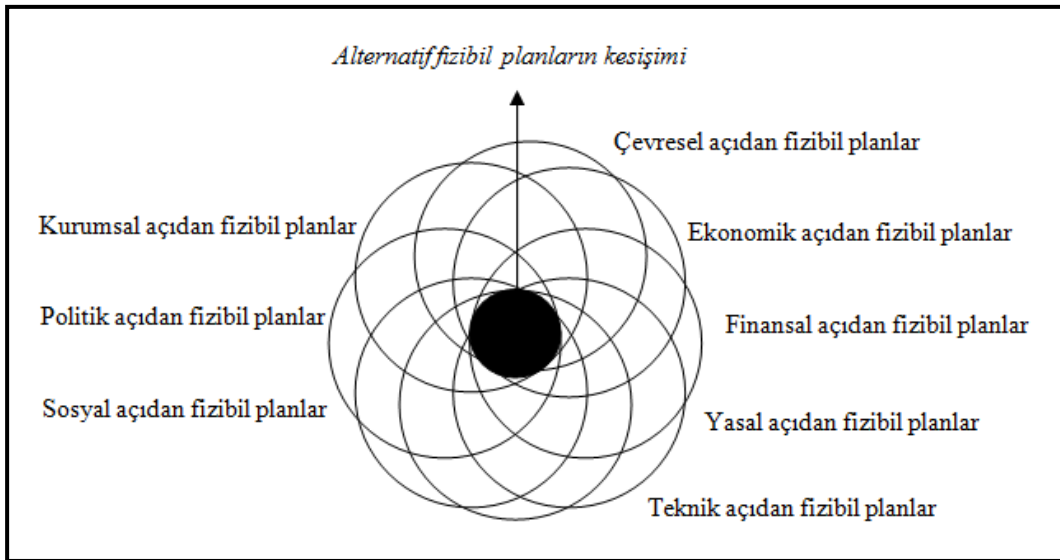
Şekil 1.3 : Alt bileşenlerin maliyete etkisi [1].

1.2.6 İdeal bir altyapı yönetimi

İdeal bir altyapı yönetimi; gerekli kamu hizmetlerinin temin edilmesinde, altyapı tesislerinin korunması ve performansının maximize edilmesinde eldeki ekonomik imkanların da gözetilerek optimum şekilde yönetim ve koordinasyon sağlanmasını amaçlar.

İdeal bir altyapı yönetim sistemi; konforlu, güvenli ve ekonomik bir fiziksel altyapı sistemi elde etmeye ve bunun devamlılığını sağlamaya ayrıca mevcut ekonomik imkanlarla kabul edilebilir standartlarda bu hizmeti sunmaya yardımcı olmalıdır. Bakım programlarının uygulanması esnasında ortaya çıkabilecek istenmeyen gecikmelerin sonuçlarını tanımlamalı ve karar vericilere mevcut ekonomik kaynakları verimli bir şekilde kullanmalarına yardımcı olmalıdır. Böyle bir sistemin minimum gereksinimleri; uyumluluk, etkin operasyon, pratiklik, nicel karar verme desteği ve iyi bir veri tabanıdır [1].

Şekil 1.4’de gösterildiği üzere bütün kurumlar için geçerli olabilecek tek bir ideal altyapı yönetim sistemi yoktur. Her kurumun fiziksel altyapıdan beklenti ve talepleri farklılık göstermekte, buna bağlı olarak da alternatif yönetim sistemi planları ortaya çıkmaktadır. Buna göre;



Şekil 1.4 : Alternatif yönetim sistemi planları [3].

- Altyapı planlaması farklı amaçlara hizmet edebilecek farklı alternatif planlar içermelidir.
- Farklı türden altyapı sistemleri birbirlerine entegre edilmelidir.

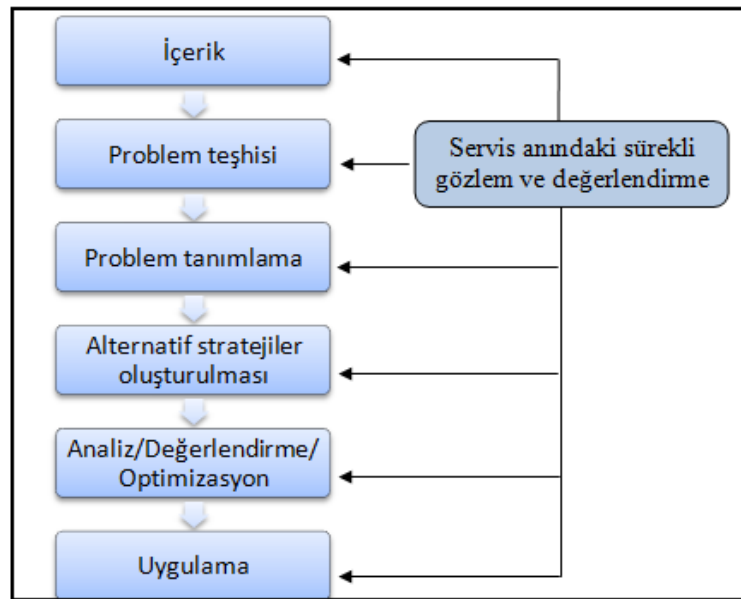
- Altyapı planları, sadece fiziksel tesislerin teminini değil aynı zamanda bunların yönetim planlarını da içermelidir.
- Altyapının planlanması ülkenin ekonomik geleceğini de etkiler.
- Altyapı uygulamaları oldukça maliyetli olup, oldukça detaylı ve itinalı projeler hazırlanmalıdır.
- Altyapı planlaması disiplinler arası bir süreçtir.
- Planlama safhasında, amaç ve kısıtlar tanımlanmalı ve dikkate alınmalıdır.
- Planlama, sistematik ve mantıklı bir süreç içermelidir [3].

1.2.7 Sistem metodolojisi

İyi bir altyapı yönetim sistemi şunları içermelidir;

- Kolaylıkla güncellenebilen merkezi bir veri tabanı
- Ekonomik analiz modülleri
- Optimizasyon modelleri
- GIS tabanlı grafik arayüz

Bir altyapı yönetim sistemi metodolojisi, altyapı yönetimi ile ilgili çeşitli modeller ve analitik değerlendirmeleri kapsar. Genel bir metodoloji yaklaşımı Şekil 1.5’de gösterilmektedir [1].

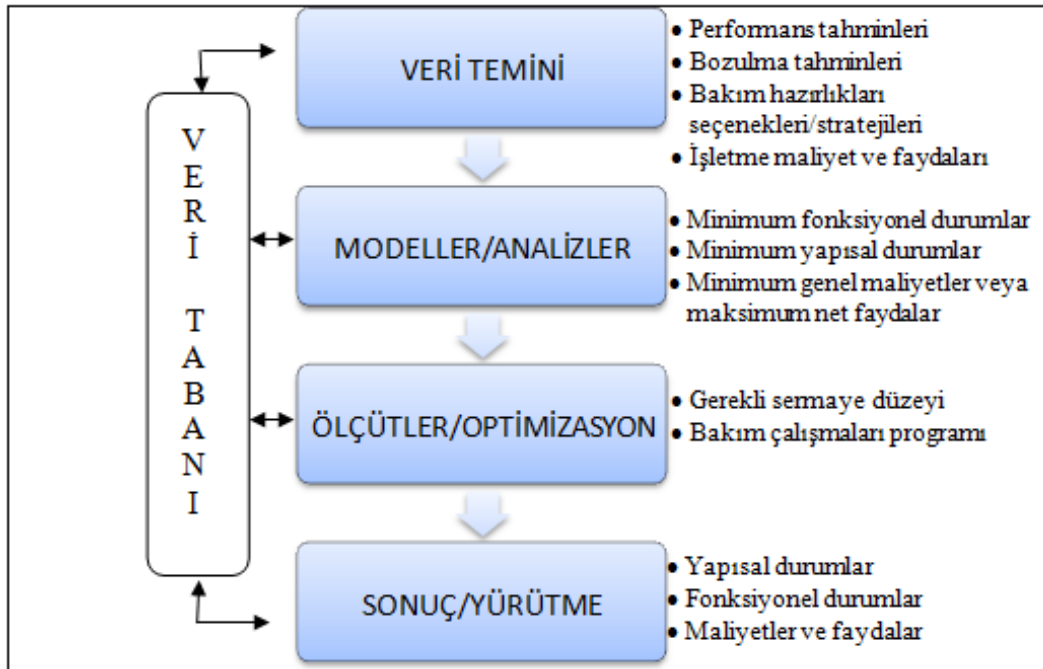


Şekil 1.5 : Genel metodoloji yaklaşımı [1].

Altyapı yönetim sistemi genel olarak dört adımdan meydana gelir. Bunlar;

- 1) Veri temini
- 2) Modeller/analizler
- 3) Ölçütler/optimizasyon
- 4) Sonuçlar/uygulama

Bu temel adımlar ağ ve proje düzeyi için uygun, bir dizi temel “yapı blokları” olarak özetlenebilmekte olup Şekil 1.6’da gösterilmiştir [18].



Şekil 1.6 : Temel yapı blokları [1].

1.2.8 Hizmet ömrü

Performans analizleri ve hizmet ömrünün tayini kuşkusuz Altyapı Yönetim Sistemlerinin en önemli unsurları arasındadır. Hizmet ömrü; bir yapının veya bu yapının bir kısmının ya da bir alt sistemin yeterli performansı sağlayabileceği zaman zarfını ifade eden, tasarım, imalat kalitesi, operasyonlar, bakım-onarım uygulamaları, kullanım durumu ve çevresel faktörlere bağlı teknik bir parametredir. Bu tanım bütün altyapı servisleri için kullanılabilir. Hizmet ömrü; altyapı servisinin tamamlandığı günden, fiziksel bozulma, performans düşüklüğü, fonksiyonel yetersizlik, yüksek bakım maliyetleri gibi sebeplere bağlı olarak kabul edilebilir servis düzeyinin altına inmesine kadar geçen süreyi ifade eder.

Kullanılan malzemenin çeşitliliğine ve imalat yöntemine bağlı olarak hizmet ömrü, önceki deneyimlere dayanılarak tahmin edilebilmektedir. Genel olarak hizmet ömrünün tahmininde aşağıdaki yöntemler kullanılabilir;

- Ampirik deneyim
- Performans modelleri geliştirilmesi
- Laboratuvar testleri
- Hızlandırılmış alan testi

Ayrıca, kabul edilebilir performans düzeyine ve benzer altyapı servislerinin ömrüne bakarak ortalama bir hizmet ömrü tahmininde bulunulabilir.

1.2.9 Kentsel altyapı bozulmaları, bakım, onarım ve iyileştirme

Bozulma; bir altyapı tesisinin tümünün veya bir parçasının gerekli fonksiyonu yerine getirme yeteneğini kaybetmesidir [16]. Altyapı tesisleri, yaşlanma, aşırı kullanım, hatalı imalat, hatalı kullanım, hatalı yönetim ve hatalı bakım vb. sebeplerle bozulmaya maruz kalabilmektedirler [1].

Bakım, onarım ve iyileştirme tanımları birbirleri ile çok yakın ilişkili kavramlar olması sebebiyle sınırları açık olarak ifade edilmez ise karıştırılabilmekte veya bir diğerinin yerine kullanılabilmektedir. Bakım, genellikle bir yapının kullanım ömrü boyunca ortaya çıkabilecek, makul ve zorunlu olan rötuş, ufak çaplı tadilat, yıpranmış parçaların değişimi gibi bir takım operasyonlar olarak algılanır. Bozulmaların rutin bakımlar ile önlenememesi halinde “onarım” gerekliliği ortaya çıkar. Onarım, bir altyapı tesisinin yenileme veya yıpranmış ve hasar görmüş parçalarının tamiri yoluyla kabul edilebilir hizmet düzeyi sınırlarına döndürülmesidir. Bozulma, altyapının tamamı veya büyük bir kısmı için geniş çaplı ölçülere ulaştığında ise “iyileştirme” gerekliliği doğar. İyileştirmenin amacı, bir takım geliştirici operasyonlarla altyapıyı orijinal durumuna yakın bir seviyeye getirmektir [16].

İyileştirmenin sözlük anlamı bir şeyi eski haline getirmekle ilgili yapılan çalışmalar olup aynı zamanda bir altyapı servisinin fonksiyonunu, malzemesini, boyutlarını, geometrisini değiştirerek modernize etmek maksadıyla da yapılabilir. İyileştirmenin bakım-onarımdan farkı, iyileştirme işinin bakım-onarım çalışmalarından daha

kapsamlı olmasıdır. Ayrıca iyileştirme, dönüşüm ve güncelleştirmeyi de (fonksiyon, malzeme, boyut, geometri vb.) kapsar.

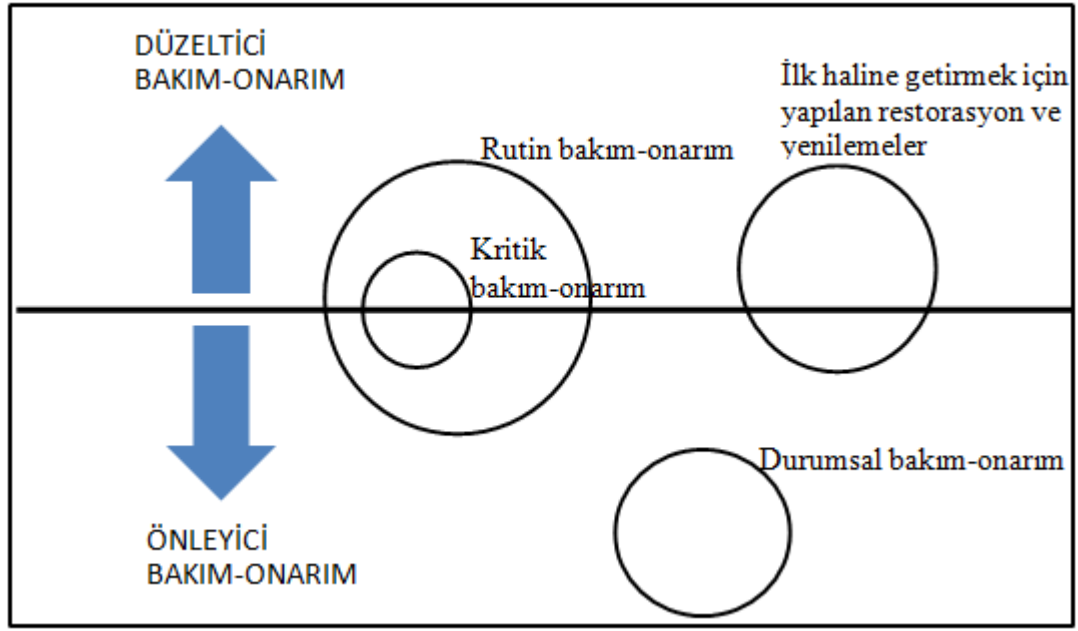
Özetle; iyileştirme, mevcut bir altyapı tesisinin yeniden onarılarak dönüştürülmesi ya da fonksiyonunun değiştirilmesidir [1].

Genel anlamıyla bakım-onarım; bir sistemin parçasını veya bütünü, bir altyapı servisini, tasarlandığı amaç ve imal edildiği şekliyle hizmet sunabilir halde (orjinal haliyle) tutmak için yapılan çalışmalar bütünü olup bu kapsamda farklı bakım-onarım tanımlamaları yapmak mümkündür.

- Önleyici bakım-onarım: Bozulmayı veya arızayı önlemek veya geciktirmek amacıyla yapılır.
- Düzeltici bakım-onarım: Arıza sonrası ortaya çıkan hasarı onarmak ve/veya restore etmek amacıyla yapılır.
- Rutin bakım-onarım: Bir takvime bağlı olarak yapılan periyodik bakım-onarım çalışmaları olup önleyici ya da düzeltici amacı taşıyabilir.
- Dönemsel bakım-onarım: Uzun ancak belirli zaman aralıklarında, altyapı servisindeki arızalardan bağımsız olarak gerçekleştirilen bakım-onarım çalışmalarıdır. Bir çeşit rutin bakım-onarım olmakla birlikte, önleyici ya da düzeltici amacı taşıyabilir.
- Durumsal bakım-onarım: Yaklaşan bozulma veya arıza gözlemleri neticesinde gerçekleştirilen bakım-onarım çalışmalarıdır.
- Kritik bakım-onarım: Acil bozulma veya fonksiyonel arızayı önlemek amacıyla derhal uygulamaya geçirilen bakım-onarım çalışmalarıdır. (Örneğin bir köprünün çelik kirişlerindeki bir çatlak neticesinde ortaya konan bakım-onarım çalışmalarıdır.)

Önleyici ve düzeltici bakım-onarım arasındaki en önemli ayrım bir bozulma veya arızanın meydana gelmesinden önce veya sonra yapılıyor olmasıdır [1].

Söz konusu bakım-onarım tanımları Şekil 1.7’de özetlenmiştir.



Şekil 1.7 : Bakım-onarım tanımları [1].

Şayet, bakım-onarım çalışmaları sırasında bozulma nedenleri iyi belirlenemez ve ortaya çıkarılamazsa, aynı nedenlerin aynı koşullar altında, aynı bozulmaları meydana getirecekleri aşıkardır.

Bakım-onarım çalışmalarının başlatılmasından önce, bakım-onarım gereksinimleri ve stratejileri ile ilgili gerekli minimum bilgiyi sağlayan yoğun bir etüd yapılması zorunludur [18].

1.2.10 Bakım yapılabilirlik konsepti

Bakım yapılabilirlik, belirlenen bir süre zarfında, belirli kısıtlar ve imkanlarla, bir altyapı servisinin bakımının kolay mı yoksa zor şartlarda mı gerçekleştirilebileceğidir. Altyapı yönetimi açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Örneğin; trafik yoğunluğunun yüksek olduğu bir otoyolda çalışma yapmak amacıyla yolu kısmen ya da tamamen kapamak gece çalışması dahi olsa oldukça zordur. İdeal bir altyapı yönetimi, bakım onarım çalışmaları boyunca ortaya çıkan maliyetler ile sunulan hizmetin bakım-onarım süresince devamlılığının sağlanması için gerekli maliyetlerin dengeli bir şekilde ortaya konulmasını sağlar. Bu noktada devreye fayda-maliyet analizleri girer [1].

1.2.11 Temel bakım/onarım stratejileri

Bakım-onarım çalışmalarının planlanmasında ve öncelik belirlenmesinde bir takım stratejiler izlenmektedir. Bunlar;

- Hiçbir şey yapma, kriz bakım-onarımı yap: Sadece yapılması zorunlu olan bakım-onarım çalışmaları yapılır. Tepkisel bir yaklaşım içerir.
- İlk önce en kötüsünden başla: En kötü durumdaki altyapı tesisleri onarılır veya yenilenir. Altyapı problemlerinin seviye ve durumları hakkında elde edilen bilgiler ışığında öncelik sırası belirlenir.
- Fırsatçı programlama: Diğer ilişkili işler programlanırken bozulmuş/yetersiz öğeler onarılır veya yenilenir. Örneğin, içme suyu veya kanalizasyon hattındaki onarımlar, cadde üzerindeki bir takım bakım-onarım çalışmaları programlanmasına kadar bekletilir.
- Önceden belirlenmiş bakım-onarım periyodu: Belirli bir bakım-onarım periyodu belirlenir ancak bu strateji, mevcut durumun ve doğabilecek risklerin tahminindeki zayıflığı sebebiyle yetersizdir.
- Risk altındakileri onar: Mevcut durum itibarıyla pek bir problem gözükme bile, yakın gelecekte büyük problemler açma olasılığı yüksek olan altyapı tesisleri tanımlanır ve üzerinde çalışılır. Yüksek risk içeren altyapı tesisleri her zaman için öncelik sırasına sahiptir.
- Önleyici bakım: Daha sonra ortaya çıkabilecek, daha maliyetli ve daha karmaşık olacak müdahalelere ihtiyacın azaltılması için önleyici bakım-onarım programlaması yapılır. Böyle bir program belirli periyotlarla gözlem ve hafif bakım çalışmalarını kapsar. (örn; boruların temizlenmesi ve kanalların su püskürtülerek açılması gibi) [19].

1.2.12 Altyapıdaki bozulmaların olası sebepleri

Altyapı tesisleri, çevresel ve yönetsel birtakım etkenler sebebiyle bozulmalara maruz kalabilmektedirler. Altyapı tesislerinde meydana gelen bozulmalar yol üst yapısını ve yolu kullananları (taşıt, yaya) doğrudan etkilemektedir. Altyapı tesislerinin olası bozulma sebeplerini sıralayacak olursak;

- Bir altyapıdaki hizmet kalitesinin, yaşlanma ve kullanım durumuna bağlı olarak zamanla düşmesi,
- Mevcut ve gelecekte ortaya çıkacak olan kapasite ve hizmet ihtiyaçlarının önceden sağlıklı bir şekilde tahmin edilememesi,
- Tasarım sürecinde çevresel etkenler ve bu etkenlerin etkileşimde olduğu yükler ile malzeme çeşitliliğinin yeterince dikkate alınmaması,
- İmalatı gerçekleştirilen fiziksel bir altyapı tesisinin önceden belirlenen hizmet ömrü sonuna kadar herhangi bir bakım veya yenileme gibi bir müdahale olmaksızın işlev görebileceği yanılgısı,
- Rasyonel bir bakım-onarım, koruma ve yenileme programının eksikliği,
- Rutin bakım-onarımlar dışında alternatif yaklaşımlar dikkate alınmaması,
- Acil durumlar, doğal felaketler ve kullanıcıdan gelen şikayet ve talepler doğrultusunda önceden planlanmamış ve geçici bakım uygulamaları gerçekleştirilmesi ve bunun sağlıklı bir altyapının sürdürülebilmesi açısından yetersiz olması,
- Performans tahmin modellerine yeterince önem verilmemesi,
- Depremler, seller vb. doğal afetler,
- Finansal kaynak yetersizliği [1].

Teknik altyapıyı oluşturan bileşenlerin her biri, diğerlerinden ayrı olarak ele alındığında bile kent ve kentli insan için birçok önemli sorunu da barındırmaktadır. Bunlar;

- Tesis işletme güçlükleri,
- Yüksek bakım giderleri,
- İletim hatlarındaki çatlaklarda meydana gelen kayıplar (su kaybı, gaz kaçağı vb.),
- Kayıpların yol açtığı çevre zararları (su basması, gaz patlaması vb.),
- Dağınık işletmecilik sorunları (iletişim kopukluğu, koordinasyonsuzluk)
- Verim düşüklüğü,
- Çevresel etkiler,

- Topografik etkiler,
- Jeolojik etkiler [12].

1.3 Literatür Araştırması

Altyapı yönetim sistemleri ile ilgili uluslararası çalışmalar incelendiğinde, bu kapsamdaki ilk ve en temel kaynaklardan birisi Infrastructure Management (Uddin W. ve diğ., 1997) olup, altyapı ve yönetim sistemlerine ilişkin temel tanım ve kavramlar, altyapı yönetiminde karşılaşılan güçlükler, karar destek sistemleri ve altyapının finansal kısımları üzerinde durulmuştur. Ancak, çalışmanın günümüz teknolojisinin gerisinde kaldığı ve güncelliğini yitirdiği gözlenmiştir. Sipos (2008), Kanada'nın içmesuyu ve kanalizasyon altyapı envanterini incelemiş, altyapı durum değerlendirme süreçlerinden bahsetmiş, içmesuyu ve kanalizasyon hatlarında meydana gelebilecek bozulmaların tespitine yönelik modeller geliştirmiştir. Sarja (2009), altyapının hizmet ömrü tahmini ve optimizasyonu üzerinde çalışmış, altyapıdaki temel tanım ve kavramları irdelenmiş, bakım-onarım-iyileştirme süreçlerine ilişkin bir takım yönetsel öneriler sunmuştur. Ancak, altyapı çalışmalarının farklı kurumlar tarafından gerçekleştirilmesinde ortaya çıkacak olan koordinasyonsuzluğu sağlamaya yönelik herhangi bir yönetim sistemi geliştirmemiştir. Sarte (2010) ile “sürdürülebilir altyapı” ve Shannon (2010) ile “çağdaş altyapı” kavramları ortaya atılmıştır. Adeli (2011) bilgisayar destekli altyapı mühendisliği çalışmalarını incelemiştir. Yapay zeka, bulanık mantık, genetik algoritmalar, bilişsel modelleme, veri tabanı yönetimi, optimizasyon vb. üzerinde durmuştur.

Türkiye’de yapılan çalışmalar incelendiğinde, Alkan (1983), şehrsel yerleşmelerde teknik altyapının planlanmasında uygulanabilecek yeni bir yöntem araştırması gerçekleştirmiştir. Teknik altyapı planları ile imar planları arasında etkileşim sağlayabilecek, ülke kalkınma politikaları ile uyumlu bir planlama yöntemi önermiştir. Ancak çalışmanın güncelliğini yitirdiği ve günümüz teknolojisinin çok gerisinde kaldığı görülmüştür. Bozkurt (1987), altyapı tesislerini oldukça geniş bir yelpazede incelemiştir ancak çalışmanın güncelliğini yitirdiği gözlenmiştir. Çıracı (1988), 2000’li yıllarda İstanbul’un altyapı beklentilerini ortaya koymuştur. Turabi (1998) doktora çalışmasında, kentsel yerleşim alanlarında altyapı ve üstyapı oluşumunu araştırmış kurduğu modelin ekonomik bir analizini gerçekleştirmiştir.

Kent bilgi sistemlerinin gerekliliğinden bahsetmiş ayrıca herbiri farklı kurumlar tarafından yönetilmekte olan altyapı tesislerinin ortak yaklaşımla yönetilmeleri gerektiğini ortaya koymuştur. Ancak, herhangi bir ortak yönetim sistemi ya da karar destek sistemi önermemiştir. Boyacıoğlu (2003), Türkiye İstatistik Kurumu tarafından 1998 yılı itibarıyla yayınlanan verileri kullanarak, Türkiye genelindeki 3215 belediyenin içmesuyu dağıtım, kanalizasyon şebekesi, alıcı ortama atıksu deşarj durumu ile atıksu arıtma tesislerini incelemiştir. Altyapı tesislerinin mevcut durumunu ve yetersizliğini ortaya koymuştur. Ayrıca kurumlararası iletişim eksikliğinden dolayı altyapı tesislerinde ortaya çıkan sorunlardan bahsetmiş ve kapsamlı bir envanter çalışması ile veri tabanının gerekliliğini ortaya koymuştur. Ancak kurumlararası koordinasyonu sağlamaya yönelik herhangi bir öneride bulunmamıştır. Sakız (2003) Yüksek Lisans tezinde Coğrafi Bilgi Sistemleri ile altyapı uygulamalarını analiz etmiştir. Sayıştay Başkanlığı tarafından 2008 yılında hazırlanmış olan raporda, Büyükşehir Belediyelerinde altyapı faaliyetlerinin koordinasyonu incelenmiş, koordinasyonsuzluğun sebepleri araştırılmıştır. Ancak kurumlararası koordinasyonu sağlamaya yönelik bir yönetim sistemi, ortak bir yazılım platformu ya da karar destek sistemi önerisinde bulunulmamış sadece var olan problemler ortaya konulmuş ve galeri sistemi, ortak kazı çukuru, kazısız teknolojiler vb. alternatif/yenilikçi sistemler önerilmiştir. Karataş (2008), Türkiye’de kentsel teknik altyapı tesisleri uygulamalarında koordinasyonun önemini ve Altyapı Koordinasyon Merkezlerini irdlemiştir. Bu kapsamda 16 Büyükşehir Belediyesinde anket çalışmaları gerçekleştirmiştir. Altyapı hizmetlerinin koordinasyonunun ne ölçüde sağlandığı, Altyapı Koordinasyon Merkezlerinin yapılanması, işleyişi ve yaşanan sorunlar üzerinde durulmuştur. Ortak çalışma ve kazının gerekliliği ile teknik altyapı bilgi sisteminin gerekliliği ifade edilmiştir. Dinçyılmaz (2009), yüksek lisans tezinde altyapı bilgi sistemlerinde coğrafi bilgi sistemlerini incelemiş, İSKİ altyapı bilgi sistemi (İSKABİS) örneğini ele almıştır.

1.3.1 Dünyada Altyapı Koordinasyonu

Kanada, Almanya ve Fransa gibi gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bir çok ülkede, altyapı ve üstyapı çalışmalarının çevreye en az zarar verecek şekilde, uygun maliyetlerle yerine getirilebilmesi ve etkin bir şekilde koordine edilebilmesi için;

- İhtiyaçların doğru belirlenmesi,
- Sonuçların değerlendirilmesi,
- Uzun vadeli planlar ve stratejiler oluşturulması,
- Koordinasyonla görevli resmi kurullar oluşturulması,
- Çalışmaların eş zamanlı yürütülmesi

gerektiği yaklaşımı benimsenmektedir.

Avrupa Konseyi tarafından 1985 yılında kabul edilen Avrupa Yerel Yönetimler Özerklik Şartı, yerel yönetimlere kanunlarla belirlenen sınırlar çerçevesinde kamu işlerinin önemli bir bölümünü kendi sorumlulukları altında ve yerel nüfusun çıkarları doğrultusunda düzenleme ve yönetme hakkı tanımaktadır. Bu çerçevede Avrupa Birliği'nin benimsediği kamu projelerinin ölçeklerine ve yapılarına göre, en uygun yerel veya merkezi otorite tarafından tasarlanıp uygulanması şeklinde tanımlanabilecek olan “yerindelik” ilkesi, yerel yönetimlerin yetkilerinin büyük ölçüde genişlemesine yol açmıştır.

Kuzey Amerika’da altyapı planlaması, inşaatı, yönetimi ve bakımı işlerinin yürütülmesi için Amerika Devlet Otoyolları ve Taşımacılık Görevlileri Birliği (American Association of State Highway and Transportation Officials) benzeri bir kurum olan Amerikan Kamu Hizmetleri Birliği (American Public Work Association) bulunmaktadır [30].

San Diego, yaklaşık 1.300.000 nüfusu ile Amerika Birleşik Devletleri’nin 9. Büyük şehridir. SAP-EAM ismini verdikleri bir altyapı yönetim sistemini benimsemişlerdir. 2012 yılında Amerikan inşaat mühendisleri topluluğu (American Society of Civil Engineers) tarafından hazırlanan bir rapor ile mevcut altyapı tesislerini kategorilere ayırarak kendi içinde puanlamışlar ve gelecek projeksiyonlarını ortaya koymuşlardır. Elde edilen verilerin kullanılarak en optimum altyapı yatırım kararlarının verilmesinde ve bakım, onarım, rehabilitasyon, yenileme ile ilgili optimizasyonlar için bir bilgisayar yazılımı (software) kullanılmaktadır. Söz konusu yazılım karar vericilere en verimli stratejinin belirlenmesinde yol gösterici olmaktadır.

Kanada’nın yaklaşık 13.000.000 nüfusa sahip Ontario Eyaletinde kısa adı SUE (Subsurface utility engineering) olan bir yöntem belirlenmiştir. Bu yöntem, tasarımcıya veya uygulamacıya (müteahhit) projenin uygulanması sırasında mevcut

hatlara verilebilecek olası zararların önlemesine yardımcı olmak, alternatif proje maliyetlerinin değerlendirilmesine olanak sunmak, altyapı hizmetinin arızalara bağlı olarak sağlanamaması durumunda ortaya çıkacak olan sosyo-ekonomik maliyetleri incelemek, karar vericilere kolaylık sağlamak gibi amaçlar gütmektedir. Bu kapsamda mevcut altyapıya ilişkin bir takım bilgiler (koordinatlar, gömülü derinlikler, vb.) elde edilmekte ve bir standardizasyona tabi tutulmaktadır [20].

Kanada'nın yaklaşık 1.000.000 nüfusa sahip Edmonton şehrinde 1998 yılında "Altyapı Strateji Programı" adı altında yeni bir yaklaşım benimsenmiştir. Buna göre; altyapı tesisleri mevcut durumlarına göre sınıflandırılmış, finansal kısıtlar dikkate alınarak bir risk değerlendirme yöntemi geliştirilmiş, uzun vadeli planlamalar için hizmet ömrü maliyetleri ortaya konulmuştur. Altyapı tesisleri sınıflandırmaya tabi tutulurken 3 değişik parametre; fiziksel durum, arz-talep/kapasite, fonksiyonellik durumları dikkate alınmıştır. A (çok iyi) – F (çok kötü) arasında notlar verilerek sınıflandırma yapılmıştır. Yatırımın geri dönüşünün belirlenmesi ve altyapı tesisinin hizmet ömrü boyunca karşılaşma ihtimali bulunan operasyonlar (bakım, onarım, rehabilitasyon, yenileme vb.) açısından hizmet ömrü maliyetleri belirlenmiş, değişik finansal senaryolar altında bir risk değerlendirme metodolojisi oluşturulmuştur [20].

Kanada'da 215.000 nüfuslu Saskatoon şehrinin kamu hizmetleri ofisi tarafından IBOS adı verilen bir altyapı yönetim sistemi kullanılmaktadır. Buna göre;

- Bütçeyi, mevcut kaynakları, hizmet düzeyini ve bazı öncelikleri gözeterek şekilde yıllık iş planı hazırlanması,
- Yıllık iş planının gerçekleşme durumunun tespiti,
- Bütün çalışmaların kayıt altına alınması,
- Rutin gözlemler ve neticelerinin raporlanması,
- Yıl sonu raporlarının oluşturulması gerçekleştirilmektedir [31].

1.3.2 Türkiye'de Altyapı Koordinasyonu

Ülkemizde 1980'li yıllarda başlayan yerel yönetimlerin yeniden yapılandırılmasına yönelik çalışmalar, 1988 yılında imzalanan Avrupa Yerel Yönetimler Özerklik Şartının 1992/3398 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile onaylanmasının ardından ivme kazanmıştır. Özerklik şartında yer alan yerindelik (subsidiarity) ilkesine uygun olarak, VIII. ve IX. Beş Yıllık Kalkınma Planlarında (BYKP) ve hükümet

politikalarında; yerel yönetimlerin kaynakları ve sorumluluklarının yeniden belirlenerek, güçlendirilmesi ve yetkilerinin Büyükşehir Belediyelerinde Altyapı Faaliyetlerinin Koordinasyonu artırılması yönünde düzenlemeler yapılmıştır. Bu çerçevede, VIII. BYKP’da (2000- 2005), kentsel planlara uygun arsa sunumunu ve düzenli yapılaşmayı sağlayacak yöntemler ile etkin denetim, yönetim biçim ve araçları geliştirilmesine; IX. BYKP’da (2007-2013) ise, yerel yönetimlerin güçlendirilerek, daha fazla mali kaynak ve insan gücü sağlanmasına yönelik politikalar belirlenmiştir.

2007 yılına kadar altyapı koordinasyon çalışmalarına ilişkin açık ve net hedefler belirlenmemiş olmasına rağmen, 1984 yılından itibaren Büyükşehir Belediyelerine ilişkin yasal düzenlemelerle, bu çalışmaların koordinasyon içinde yürütülmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Özellikle 2000’li yıllardan itibaren, altyapı faaliyetlerinin koordinasyonunu yakından ilgilendiren stratejik plan, imar planları, CBS vb. konularda Büyükşehir Belediyelerinin yetki ve görevleri artırılmıştır.

Ülkemizde altyapı faaliyetlerinin koordinasyonuna ilişkin yasal düzenlemeler sıralanacak olursa;

- 23.03.1984 tarih ve 195 sayılı Kanun Hükmünde Kararname
- 27.06.1984 tarih ve 3030 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu (mülga)
- 03.07.2005 tarih ve 5393 sayılı Belediye Kanunu
- 10.07.2004 tarih ve 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu
- 26.05.1981 tarih ve 2464 sayılı Belediye Gelirleri Kanunu
- 03.05.1985 tarih 3194 sayılı İmar Kanunu
- 15.04.1985 tarihli Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri ve Fon Yönetmeliği (mülga)
- 15.06.2006 tarihli Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliği
- 04.10.2006 tarihli Belediyelerin Kentsel Altyapı İhtiyaçları İçin Tahsis Edilen Ödeneğin Kullanımına İlişkin Yönetmelik

1.3.3 AYKOME (Altyapı Koordinasyon Merkezi)

Ülkemizde hızlı nüfus artışı ile birlikte kırsal alanların iticiliğine karşın kentlerin çekiciliği, şehirlerde plansız ve uygun altyapıdan yoksun yerleşim biçimleri

doğurmuştur. Bu hareketlilik yıllardır devam etmekte olup önümüzdeki yıllarda da süreceği beklenmektedir. Kentlere olan bu göç hareketi iyi yönetilememiş ve kentlere gelen insanlara merkezi ve yerel yönetimler tarafından iyi yaşam alanları oluşturulamamıştır. Dolayısıyla kentsel alanların birçoğu düzenli ve yeterli kentsel altyapıya sahip değildir. Bu yüzden halen kullanılan altyapının da hizmet kapasitelerini aştığı görülmektedir [32].

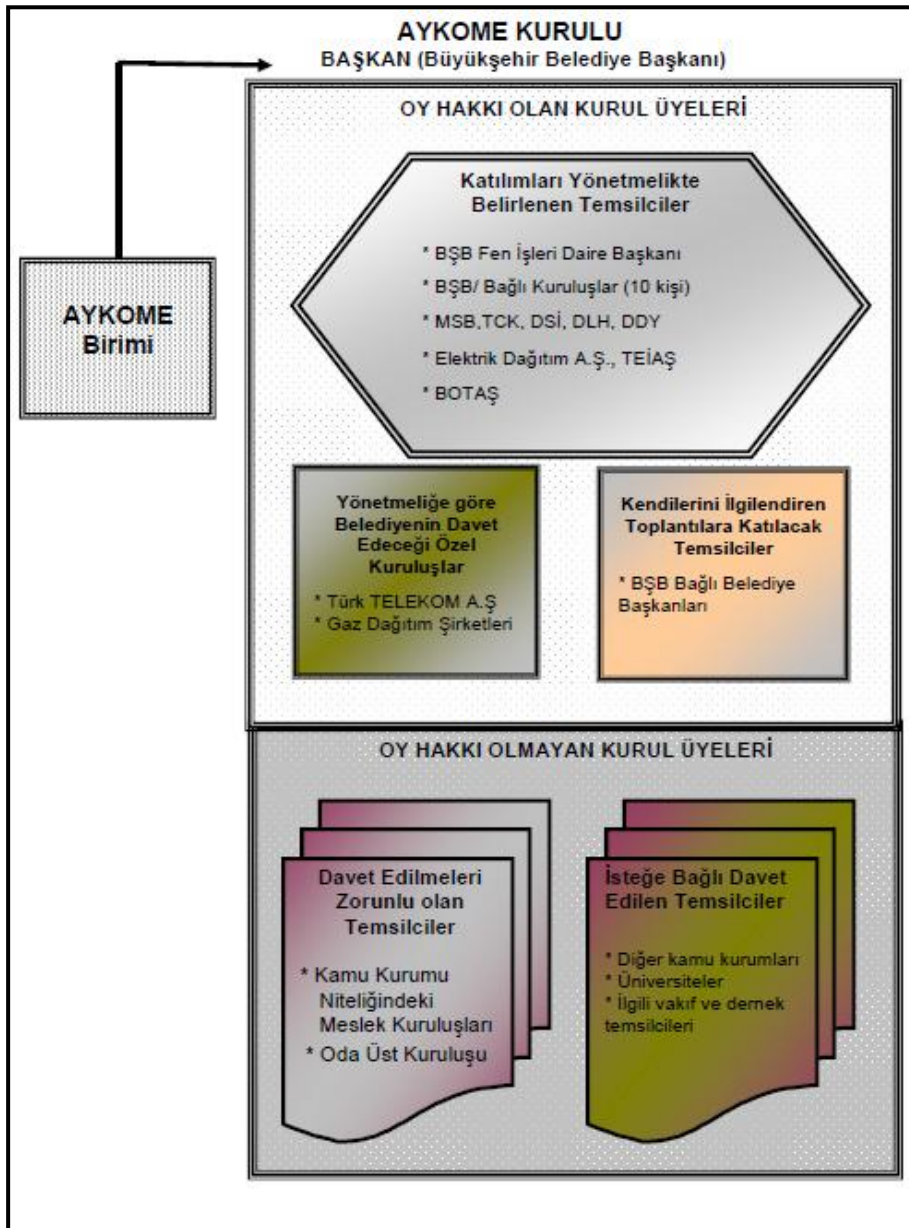
Çoğunlukla ortak mekan olan kamu yollarından geçirilerek, son kullanıcıya ulaştırılan altyapı tesislerinin planlama, yerleştirme, yapım, bakım ve onarım ile diğer birtakım inşaat çalışmalarında koordinasyon yoksa tesislerin birbirlerine, çevreye ve çevrede yaşayanlara zarar vermesi kaçınılmazdır [28].

Günlük yaşantımızda cadde ve sokaklarda arızalanan temiz su ve kanalizasyon borularının onarımında, aynı yolun sık sık farklı kurumlar tarafından kazıldığını görmekteyiz. Bu sırada yollar ulaşımına kapanmakta, çevre olumsuz etkilenmekte ve yaşam kalitesi düşmektedir. Bütün bunların temelinde, altyapı çalışmalarında gereksinim duyulan konum ve öznetelik bilgilerinin mevcut olmadığı ya da birçoğunun sağlıklı, güncel ve erişilebilir olmadığı görülmektedir. Bu yüzden arızalara geç müdahale edilmekte, sağlıklı planlama yapılamamakta, ilgili kurumlar arasında yeterli bilgi alışverişi ve koordinasyon sağlanamamakta ve çağdaş hizmet verilememektedir. Kentlerde yaşayanlara çağdaş altyapı hizmeti verebilmek için altyapı bilgi sisteminin oluşturulması konusunda, altyapı hizmeti götüren kurum ve kuruluşların gayretleri olmakla birlikte çok azında bu sistemin kurulduğu bilinmektedir [33]. Diğer taraftan düzensiz yapılan altyapı tesisleri nedeniyle, kişi ve kuruluşların yaptığı kazılar sonucunda önemli miktarda kazalar ile can ve mal kayıpları meydana gelmektedir [34].

Ayrıca, kentsel altyapı tesisleri farklı bütçeleri olan ve bağlı oldukları makamlar açısından değişiklik gösteren kurum ve kuruluşlar tarafından yapılmakta veya yaptırılmaktadır. Bu da koordinasyonun sağlanamamasına, kaynak ve zaman kaybına neden olmaktadır.

Tüm bu çekincelerle, 10.07.2004 tarih ve 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu'nun Altyapı hizmetlerine ilişkin görev, yetki ve sorumlulukları ifade eden 8. Maddesi gereği Büyükşehir Belediyeleri bünyesinde Altyapı Koordinasyon Merkezi (AYKOME) kurulması zorunlu kılınmıştır. Buna göre; "*Büyükşehir içindeki alt*

yapı hizmetlerinin koordinasyon içinde yürütülmesi amacıyla büyükşehir belediye başkanı ya da görevlendirdiği kişinin başkanlığında, yönetmelikle belirlenecek kamu kurum ve kuruluşları ile özel kuruluşların temsilcilerinin katılacağı alt yapı koordinasyon merkezi kurulur.”denilmektedir. Ayrıca Büyükşehir Belediyeleri bünyesinde kurulan Altyapı Koordinasyon Merkezi ile Ulaşım Koordinasyon Merkezlerinin çalışma, usul ve esaslarını düzenlemek amacıyla “Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliği” 15.06.2006 tarih ve 26199 sayılı resmi gazetenin yayımlanması ile yürürlüğe girmiştir. Şekil 1.8’de AYKOME organizasyon şeması gösterilmiştir.



Şekil 1.8 : AYKOME organizasyon şeması [8].

Altyapı Koordinasyon Merkezi (AYKOME) bulunmayan Belediyelerde şehir yaşamı olumsuz etkilenmekte, teknik altyapı kurumları kaliteli ve sağlıklı hizmet verememektedir. Altyapı Koordinasyon Merkezi (AYKOME) bulunan Belediyelerde ise, kaynak yetersizliği, teknik eleman eksikliği, gerekli önemin verilmemesi, kanuni yaptırımların bulunmayışı, kurumların önceliklerinin farklı olması gibi sebeplerle bu merkezlerin işlevsiz kalması ya da işlevini tam olarak yerine getirememesi gibi sorunlarla karşılaşmaktadır.

Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliği'ne göre ortak bir proje yapılacak ise belediye tüm altyapı ihalelerini kendi yapmakta ve uygulamaktadır. Ancak altyapı kurumlarının Büyükşehir Belediye bütçesi içinde olan AYKOME bütçesinin, belediyenin diğer giderlerine aktarılma endişesi bulunmaktadır ayrıca teoride uygulanabilir olan bu husus, uygulamada alt yapı kurumlarının belediyenin sorumluluğu altına girdiği izlenimini doğurmaktadır. Bu da entegre bir Altyapı Yönetim sisteminin handikaplarından biridir [28].

1.3.4 İSKABİS (İski Altyapı Bilgi Sistemi)

İSKİ Altyapı Bilgi Sistemi, veri girişlerinin daha hızlı ve şebeke bütünlüğü içerisinde yapılmasını hedefleyen, her türlü CBS Analizi, modelleme ve senaryo yönetimi, tematik (konulu) harita üretimi vb. işlevlerini yerine getirebilecek şekilde tasarlanan bir CBS projesidir. Bir başka deyişle İSKABİS, İstanbul içmesuyu, atıksu-yağmursuyu altyapı ve üstyapı tesislerinin konumsal olarak sorgulanabildiği, çeşitli şebeke analizleri ile modelleme çalışmalarının yapılabilirdiği bir coğrafi bilgi sistemi uygulamasıdır. Bu çalışmaların tümünde,

- Konumsal sorgulama (Haritadan bilgi alma-sözel bilgiden haritaya ulaşma),
- Şebeke analizi ve istatistiksel analizler,
- Modelleme ve senaryo üretimi/yönetimi,
- Tematik (konulu-görsel) harita üretimi,
- İnternet/İntranet araçlarını kullanabilecek fonksiyonel bir sistem oluşturulmuştur.

İSKABİS projesi, 5 temel alanda yürütölmektedir:

1-İçmesuyu temini ve dağıtım sistemi,

2-Atıksu-yağmursuyu şebekesi, toplayıcıları ve uzaklaştırma sistemi,

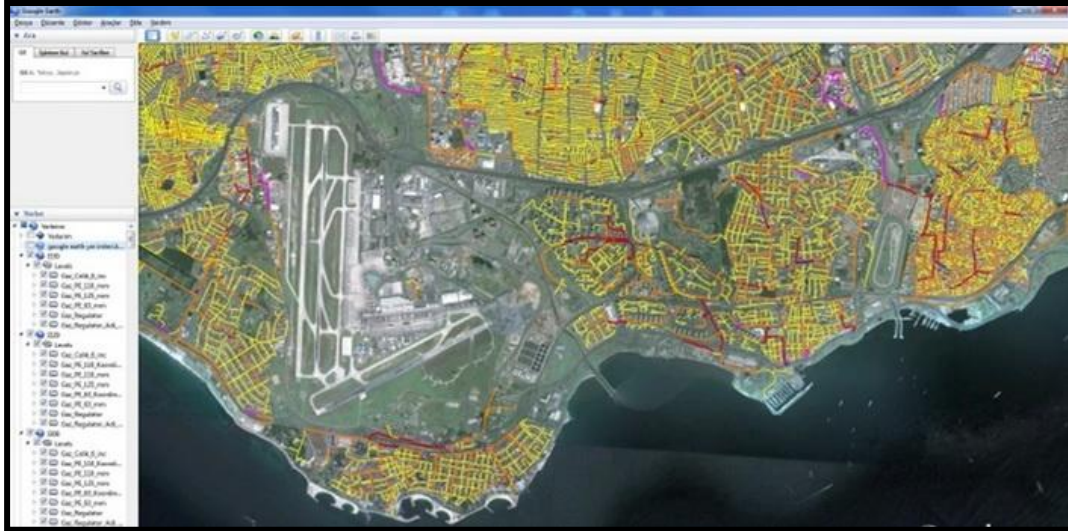
3-Tüm İSKİ üstyapı tesisleri,

4-İçmesuyu havzalarının kontrolü,

5-Kent Bilgi Sistemi, Afet Yönetimi Bilgi Sistemi ve Yönetim Bilgi Sistemi ile entegrasyon [35].

1.3.5 İGABİS (İgdaş Altyapı Bilgi Sistemi)

İGDAŞ, iletim ve dağıtım hatları ile bu hatlar üzerine montajı yapılan bağlantı parçalarına, gaz basıncının düzenlendiği RMS istasyonlarına, servis kutularına ve diğer doğalgaz altyapısı varlıklarına ait coğrafi bilgilere sahip olup, bu bilgileri kısa adı İGABİS olan İGDAŞ Altyapı Bilgi Sistemi projesi ile yönetmektedir. 1995 yılında başlayan İGABİS projesi, İGDAŞ'ın sahip olduğu 15.000 km'lik altyapı hattına ait coğrafi bilginin, 5 milyon aboneye ait konum ve adres bilgisinin entegre olarak yönetildiği bir platformdur. Şekil 1.9'de İGABİS yazılımından bir görünüm sunulmuştur.



Şekil 1.9 : İGABİS yazılımından bir görünüm [36].

İGABİS kullanımı ile İstanbul'daki doğalgaz altyapı bilgilerine sayısal ortamda ulaşılabilmekte, istatistiki bilgiler alınabilmekte, çeşitli sorgulama ve analizler yapılabilmekte, acil durumlarda personelin daha sağlıklı ve güvenli karar verebilmesi sağlanmaktadır. Bu amaca hizmet için Altyapı ve yatırım haritaları web ortamında yayınlanarak kurum genelinde kullanıma sunulmakta olup Şekil 1.10'da katman örnekleri gösterilmiştir. [36,37].



Şekil 1.10 : İGABİS yazılımı katman örnekleri [36].

1.3.6 Ülkemizde altyapı koordinasyonunda karşılaşılan sorunlar

2008 yılında 16 Büyükşehir Belediyesi'nde altyapı faaliyetlerinin koordinasyonundan sorumlu birim (AYKOME), konuyla ilgili Fen İşleri Daire Başkanlığı, İmar Daire Başkanlığı, Bilgi Teknolojileri Daire Başkanlığı ve diğer birimlerinde, Büyükşehir Belediye sınırları dahilinde yer alan diğer belediyelerde ilgili belgeler incelenmiş, sorumlu personel ile görüşmeler yapılmış, İçişleri Bakanlığı Mahalli İdareler Genel Müdürlüğü ile Büyükşehir Belediyelerinde su-kanalizasyon, doğalgaz, elektrik, telekomünikasyon hizmetlerini gerçekleştiren kurumlarda 2004-2006 döneminde yapılan çalışmalara ilişkin belge ve bilgiler karşılaştırmalı olarak incelenmiş, yetkili personelle görüşmeler yapılmış ve çeşitli anketler gerçekleştirilmiştir [28]. Ayrıca 2009 yılında Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından “Kentsel Teknik Altyapı ve Ulaşım Komisyonu Raporu” hazırlanmıştır [38]. Bu doğrultuda Ülkemizdeki altyapı faaliyetleri ve koordinasyonuna yönelik aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır;

- Altyapı koordinasyonuna ilişkin faaliyetler yalnızca Büyükşehir Belediyeleri ile sınırlı olmayıp elektrik, su, gaz, telekomünikasyon vb. altyapı hizmeti veren diğer yatırımcı kuruluşları da kapsamaktadır. Koordinasyona ilişkin yasal düzenlemeler, söz konusu altyapı kuruluşlarını da içermektedir ve bunların kamu kurumu olduğu yaklaşımı ile hazırlanmıştır. Oysa, günümüzde kentlerin altyapısından sorumlu kurum ve kuruluşların her birinin kurumsal statüleri farklılaşmış olup

özelleştirmeye yönelik belirlenen politikalar altyapı koordinasyonuna ilişkin hedef, amaç ve politikaları da etkilemektedir [8].

- Kentsel teknik altyapı çalışmalarında koordinasyonun önemi teknik altyapıyla ilgili kurum ve kuruluşlarca bilinmekle birlikte koordinasyonun yeterince sağlanamadığı anlaşılmaktadır [28].
- Altyapı faaliyetlerinin planlanması ve koordinasyonunda amaç ve hedeflerin izlenebileceği bir diğer belge, ekonomik ve etkin kombinasyonları belirleyerek yatırımların ekonomik ömrü dolmadan bozulmasına sebep olacak faaliyetleri önlemek amacıyla hazırlanması gereken ortak yatırım programlarıdır. 2004-2006 yıllarında Büyükşehir Belediyelerinin büyük çoğunluğunda, mevzuatta öngörülen hali ile ortak yatırım programı hazırlanmamaktadır. Sadece, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nin altyapı faaliyetlerinin koordinasyonuna yönelik, kurumların taslak yatırım programlarını esas alan ortak yatırım programı bulunmaktadır.
- İstanbul ve Ankara Büyükşehir Belediyeleri ortak program adı altında farklı uygulamalar gerçekleştirmektedir. İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nde, kurumların taslak programlarından bağımsız olarak hazırlanan ortak program, köprü, kavşak, altgeçit, üstgeçit ve tünel vb. alanlarda yeni altyapı oluşturulması ve deplasesine (yerinin değiştirilmesi) ilişkin iş ve/veya harcamaların kurumlara paylaştırılmasına yöneliktir. Ankara Büyükşehir Belediyesi'nde ise, ortak çalışma gerektiren altyapı hizmetlerinin diğer altyapı kurumları ile birlikte yapılmasından ziyade yatırımların meclis kararlarıyla ASKİ tarafından yürütülmesi yönünde bir politika izlenmektedir.
- Büyükşehir Belediye Kanunu ve AYKOME Yönetmeliğinde, altyapı faaliyetlerinde koordinasyonun en önemli aracı olan ortak program kapsamına, yalnız kamu kurumlarının yatırımları alınmıştır. Özel hukuk hükümlerine tabi kuruluşların, kurumların koordinasyondaki görev ve sorumluluklarını açıklayacak ve yönlendirecek, ulusal politikalar, öncelikler ve somut hedefler oluşturulmamıştır [8]. Gerçekleştirilen anket uygulamasında teknik altyapıyla ilgili kurum ve kuruluşların % 66,7'sinin yıllık yatırım programlarını zamanında vermediği tespit edilmiştir [28].
- Büyükşehir Belediye sınırları genişletme politikası, yeni sınırlar içinde kalan belediyelerin, özellikle de ilk kademe belediyelerinin büyük çoğunluğunun,

vatandaşa standart belediye hizmetleri sunamaması ve büyükşehirlerde altyapı hizmetlerinde etkin ve verimli bir koordinasyonunun sağlanamaması riskini beraberinde getirmiştir.

- Kalkınma planlarında ve hükümet politikalarında, doğrudan ve/veya dolaylı altyapı çalışmalarının koordinasyonuna yönelik politikalara yer verilmemiştir. Yerel yönetimlere ilişkin genel politikalar dışında altyapı faaliyetleri için belirlenmiş, kalkınma planları ile uyumlu politikalar, master planlar oluşturulmamıştır. Dolayısıyla, Büyükşehir Belediyesi bazında genel hedeflerle uyumlu, bütüncül stratejiler, somut hedefler belirlenerek önceliklendirme ve kaynak tahsisi yapılması da imkânsız hale gelmiştir. Sonuç olarak, altyapı faaliyetlerinin koordinasyonu için ülke çapında imar planları, altyapı bilgi sistemleri gibi koordinasyonu dolaylı etkileyen hususları da içeren bütüncül bir strateji oluşturulmamış, somut amaç ve hedefler belirlenmemiştir.
- Altyapı hizmetlerinin planlı, programlı yürütülmesi, öncelikle kentin altyapı hizmetlerine ilişkin bir strateji oluşturulmasına bağlıdır. Ancak, Büyükşehir Belediyelerinde 2006 yılına kadar kentin gelişimini dikkate alarak, imar planları ile uyumlu bir altyapı hizmet planını da kapsayan bütüncül bir strateji çalışmasına rastlanmamıştır.
- 2004-2006 yıllarında, altyapı faaliyetlerinin koordinasyonu ile ilgili Büyükşehir Belediye meclislerinin politika, amaç ve hedef belirleyen kararları bulunmamaktadır. Öte yandan AYKOME kararları da gelen taleplere göre kısa süreli koordinasyonu (eş zamanlı çalışma) sağlamaya yönelik olup amaç ve politika niteliği taşımamaktadır. Altyapı çalışmalarına ilişkin koordinasyon, yatırımcı kuruluşların kısa dönemde yapacakları yatırımlar konusunda bilgi vermesi şeklinde algılanmış ve kabullenilmiştir.
- Belirlenmiş amaç ve hedeflerin ilgili taraflarca bilinmesi ve benimsenmesi koordinasyonun etkin bir şekilde gerçekeştirilmesini kolaylaştıracak, alınan kararların uygulama ve izleme düzeyini yükseltecektir. Altyapı koordinasyon faaliyetlerinde önceden belirlenmiş amaçların ortaya konmaması ve bu amaçlara uygun somut hedeflerin belirlenmemesi, Belediyeler ile altyapı yatırımcısı kurum ve kuruluşlarda koordinasyonun sağlanabilirliği konusunda ortak bir bilinç oluşmamasına, konunun öneminin anlaşılmamasına neden olmaktadır.

- Büyükşehir Belediyelerinin çoğunluğunda, kurum yatırım programlarının zamanında ve uygun içerikte gelmemesi; altyapı kurumlarının statüleri, yatırım öncelikleri ve bütçeleme sistemlerinin farklılığı; yatırım programlarının gerçekleşme oranının düşük olması gibi nedenlerle, Büyükşehir Belediyeleri'nde altyapı faaliyetlerinin koordinasyonunun sağlanamayacağı yönünde yaygın bir kanaat oluşmuştur.
- Altyapı kurumlarının büyük çoğunluğunda Altyapı bilgi sistemleri kurulmuştur. Ancak, altyapı bilgi sisteminin kurulmuş olması tek başına yeterli değildir. Altyapı Bilgi Sistemlerinden beklenen faydanın sağlanabilmesi için sistemin doğru, güncel ve yeterli verilere dayanması gerekmektedir [8].
- AYKOME tarafından alınan kararlara uyulmaması durumunda yaptırımın ne olacağı konusunda mevzuatta net bir bilgi bulunmamaktadır [28].
- Kentsel teknik altyapı sistemlerinin planlanmasına ilişkin önemli bir konu belediyelerin kendi olanakları ile yaptıkları altyapı yatırımlarının kapsamlı plan yaklaşımından ve gerekli kaliteden yoksun oluşudur. Popülist politikalar ile seçimlerden önceki aylarda kaldırım onarımları veya yapımı, asfalt tamiratları (asfaltın ömrü diğer gelişmiş ülkelerde neredeyse 10 yıl iken ülkemizde bu süre yaklaşık 2 yıldır) hem ekonomimize zarar vermektedir hem de vatandaşlara gereksiz yere rahatsızlık vermektedir.
- Altyapının konumlandırılması bütün Büyükşehir Belediyelerinde, o alana ilk yatırımı gerçekleştiren kuruluşun ilgili altyapı tesisini kendi yapım işinin niteliklerine en uygun yerden geçirmesi, diğer kuruluşların ise kalan alanları ve var olan altyapı tesislerini göz önüne alarak, tesislerini konumlandırması biçiminde yürümektedir. Bu durum, öncelikle altyapı tesislerinin standart dışı yerleştirilmesine ve hatların koordinatsız olmasına ve ardından da sadece ilk yapımda görev alan ilgili kurum personelinin hafızasında kalması nedeniyle, altyapı çalışmaları sırasında, kurumların birbirlerinin hatlarına zarar vermelerine yol açmaktadır. Konumlandırma standartları TSE tarafından 1972 yılında belirlenmiş olmasına rağmen, geçen 35 yıl içinde aşağı yukarı tüm Büyükşehir Belediyelerinde altyapı tesislerinin standartlara uygun yerleştirilmediği bir gerçektir. Bu standartların hayata geçirilebilmesi ancak belirli bir yol genişliğinin

olması ile mümkün olup Büyükşehir Belediyelerinin birçoğunda gerekli standarda uygun genişlikte yol bulunmamaktadır [38].

Şekil 1.11’de İstanbul’da bir sokakta gerçekleştirilmiş olan koordinasyonsuz ve gelişigüzel bir altyapı çalışması nedeniyle yol üstyapısında meydana gelen bozulma görülmektedir.



Şekil 1.11 : Koordinasyonsuz ve gelişigüzel bir altyapı çalışması örneği [65].

Tez çalışması kapsamında İstanbul Büyükşehir Belediyesi ve ilgili diğer altyapı ve üstyapı kurumlarının üst düzey yöneticileri ile yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiş, kurumların kentsel altyapı ve yol üstyapısı koordinasyonuna ilişkin sorunları ve ihtiyaçları tespit edilmiştir. Türkiye’de özellikle büyükşehir belediyelerinde, özel sektör bünyesinde yer alan farklı altyapı tesislerinin işletilmesinden sorumlu kurumların bir kısmının altyapı bilgi sistemlerinin olmadığı bir kısmının ise kendi bünyelerinde kısmen de olsa altyapı bilgi sistemlerine sahip oldukları ancak birbirleriyle entegre bir altyapı yönetim sistemi ve veri tabanlarının olmadığı görülmüştür. Kazı başvuruları ya kağıt ortamında gerçekleştirilmekte ya da dijital ortamda gerçekleştirilmekte ancak her iki yöntemde de sadece kazı talepleri alınıp onaylanmakta, herhangi bir koordinasyon sağlanamamaktadır.

Bu çalışmada, uygulamada karşılaşılan sorunların CBS tabanlı bütünleşik bir altyapı yönetim sistemi yazılımı (KENTSİS) ve bu yazılıma entegre olacak bir karar destek sistemi modeli geliştirilerek kentsel yol altyapısı kazılarının önceliklendirilmesi ve koordine edilmesi hedeflenmiştir. Yazılıma girilen kazı taleplerinin gerçekleştirilme zamanlamasının belirlenmesinin kişisel inisiyatiflere bırakılmaması, olası suistimallerin önüne geçilebilmesi, hem trafik hem de yol tyapısına vereceği zarar gözetilerek en makul biçimde sonuçlandırılabilmesi amacıyla kentsel yol altyapı kazılarının önceliklendirilmesinde bulanık mantık karar destek sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen modelin altyapı yönetim sistemi yazılımına (KENTSİS) entegre, “zeki çizelgeleme” yapabilecek ve pratiğe uygulanabilecek bir yapısının olması hedeflenmiştir. Bulanık modeldeki ilgili parametrelerin seçimi bölgesel farklılıklar, karar mercilerinin takdiri ve değişen koşullara göre güncellenebilir niteliktedir.

2. KARAR DESTEK SİSTEMLERİ

Karar destek sistemleri, konu ile ilgili uzmanların karar verme süreçlerine yardımcı olmak üzere özel olarak tasarlanan bilgisayar yazılımlarıdır [36]. Başarılı bir karar destek sisteminin, sağlıklı bir model kurulması sırasında, yeterli ve gerekli veriyi sağlaması, karar vericinin kullanabileceği bir model geliştirmesi ve kullanıcıya kolay, kullanım sırasında hata oranını en aza indireyecek bir arayüz sunması gerekmektedir [39].

2.1 Karar Destek Sistemlerinin Bileşenleri

İyi bir karar destek sistemi, mantığa dayanan, tüm olası seçenekleri inceleyen, eldeki kaynakların hepsini işleyen, sayısal bir yöntem kullanan yapılardır [40]. Karar destek sistemleri, verilerin işlendiği bir veri tabanına ihtiyaç duymalarının yanında bir modelleme motoruna da ihtiyaç duyarlar [41].

Bir karar destek sistemi:

1. Veri tabanı yönetim sistemi,
 2. Model tabanı yönetim sistemi,
 3. Arayüz oluşturma ve yönetimi sistemi,
- bölümlerinden meydana gelir [42].

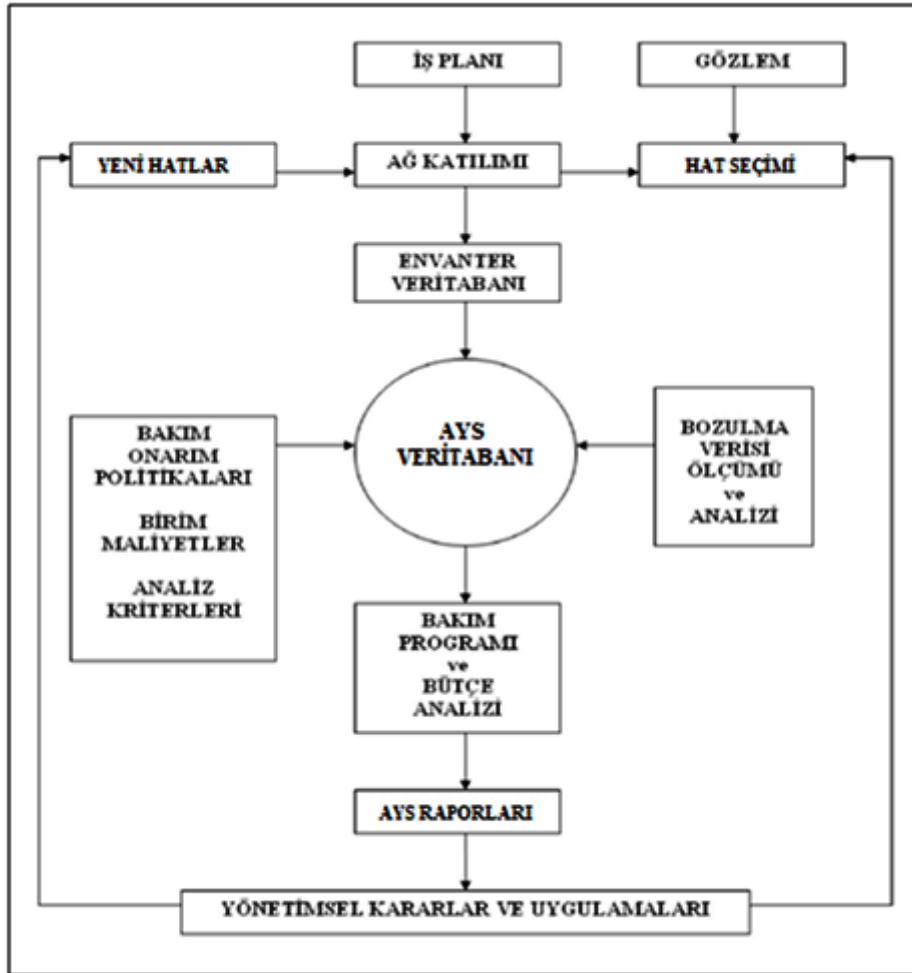
2.2 Altyapı Yönetiminde Karar Destek Sistemleri

Karar destek sistemleri, karar vermede gerekli olan zorunlu bilgi dağıtımını, analiz ve proses süreçlerini organize eder ve karar vericilere aşağıdaki konularda dahi iyi kararlar vermede yardımcı olur;

- Altyapı tesislerinin tanımlanması ve bilgi elde edilmesinde
- Mevcut ve geçmiş kullanım bilgilerinin elde edilmesinde
- Problemlerli bölgelerin belirlenmesinde

- İhtiyaç değerlendirmesi metodolojisinde
- Alternatif çözümlerin değerlendirilmesinde
- İş programları ve bütçe projeksiyonunda
- Projelerin önceliklerinin araştırılmasında

Yönetim sistemlerinde veri paylaşımının önemli bir yeri vardır. Güncel veritabanı yönetim sistemlerinin gelişiminden önce yönetim ile ilgili veriler dijital olmayan ortamlarda saklanmaktaydı. Bu, her kurumun kendi verilerini saklaması sonucu verinin paylaşımında problemlere yol açan, insan gücüne dayalı ve pahalı bir yöntemdi. Modern bilgisayar sistemleri ile veri tabanı yönetim sistemlerinin gelişmesi sonucu, veriye daha etkili ve hızlı ulaşımın yolu açılmıştır. Bu da altyapı yönetim sistemi hizmetlerinin daha düşük maliyetlerle gerçekleşmesi anlamına gelmektedir. Tipik bir yönetim sistemi açısından karar destek sistemi genel yapısı Şekil 2.1'de gösterilmiştir [1].



Şekil 2.1 : Karar destek sistemi genel yapısı [1].

Altyapı yönetim sisteminin merkezinde bir veri tabanı yer almaktadır. Bu veri tabanının içerisinde birçok tablo yer almaktadır. Tablolar değerlendirmeye esas verileri barındırmaktadır. Veri tabanları, her karar destek sisteminin ihtiyacına göre özel olarak planlanmakta ve üretilmektedir [23].

Merkezi bir veritabanının birçok avantajı olmakla birlikte, doğru tasarlanmamış ve iyi yönetilmeyen bir sistemde bazı dezavantajlarının da olacağı unutulmamalıdır.

Avantajları sıralanacak olursa;

- Veriler sadece bir yerde toplanacağı için iş yükü azaltılacak ve güncelleme yapılması gerektiğinde ortaya çıkabilecek olan karışıklık önlenmiş olacaktır.
- Veriler farklı kurum ve birimlerin farklı uygulamaları için kullanılabilir.
- Veri formatları, isimlendirmeleri ve dokümantasyonları ile ilgili bir takım standartlar geliştirilebilir.
- Veri güncellemesi ve veri akışının sınırlandırılabilmesi için çeşitli yetki tanımlamaları yapılabilir.
- Güncelleme yapıldığında veri bütünlüğünün devamı sağlanabilir [1].

2.3 Veri Gereksinimi

Elde edilecek verilerden bir kısmı bir veya daha fazla kurum veya kuruluş tarafından kullanılabilir. Altyapı yönetiminde ihtiyaç duyulabilecek veriler şunlardır;

- İmalat ve ölçüm bilgilerini de kapsayan, altyapı hizmetinin fiziksel tanımlaması için gerekli envanter verisi (coğrafi tabanlı)
- Geçmiş kullanım verisi
- Durum gözlem ve değerlendirme verisi
- Anlık gözlem verisi
- Bakım-onarım geçmişi ve operasyon verisi
- Bakım müdahale kriteri, karar kriteri, bakım politikası, birim maliyet ve bütçe verisi
- Tasarım ve analiz verisi
- Bakım ve imalat önceliği listesi [1].

2.4 Veri Tabanı

Belli bir düzen içerisinde saklanmak, paylaşmak, gerektiğinde erişebilmek üzere depolanan bilgilere veri tabanı adı verilir. Belli bir düzen içerisinde saklanan bilgilere, çabuk ulaşmak ve güvenliğini sağlamak gerekliliği vardır. Bununla beraber bireysel verilerin, diğer verilerin yapısını bozmadan değiştirilmesi, silinmesi ya da yenilerinin eklenmesi gerekebilir. Bu amaca yönelik olarak, “Veri Tabanı Yönetim Sistemleri” geliştirilmiştir [43].

2.5 Veri Tabanı Yönetim Sistemleri

Veri tabanları, temel olarak belli bir hiyerarşi içerisinde çalışan ve sabit disk üzerinde saklanan dosyalardır. Bu dosyalar içerisinde kayıtlar bulunur. Yeni verilerin eklenmesi ile veri tabanının boyutları giderek artar. Veri tabanları birden çok programın ortak kullanımında bulunabilir. Yüksek hacimli ve paylaşılan verinin güvenli yönetilmesi, bir veri tabanı yönetim sistemi ihtiyacını ortaya çıkartmaktadır. Bir veri tabanı yönetim sisteminin ana görevi uygulamalar tarafından gönderilen istekleri almak ve bu istekleri veri tabanı dosyalarından, verileri okumak ya da yazmak üzere değerlendirmektir [44].

Veri tabanı yönetim sistemleri, veritabanını oluşturmak, verilerin ana saklanma yapıları olan tabloları oluşturmak, anahtar (index) adı verilen, verilerin hızlı erişimi için kullanılan destek yapılarını yönetmek, verileri yazmak ve okumak gibi ana görevlere sahip yapılardır [39].

2.6 Veri Modelleri

Verilerin düzenlenmesi amacı ile kullanılan, kavram, yapı ve işlemler bütününe “veri modeli” adı verilir. Geliştirilen hiyerarşi modelleri dört ana grupta toplanabilir [45].

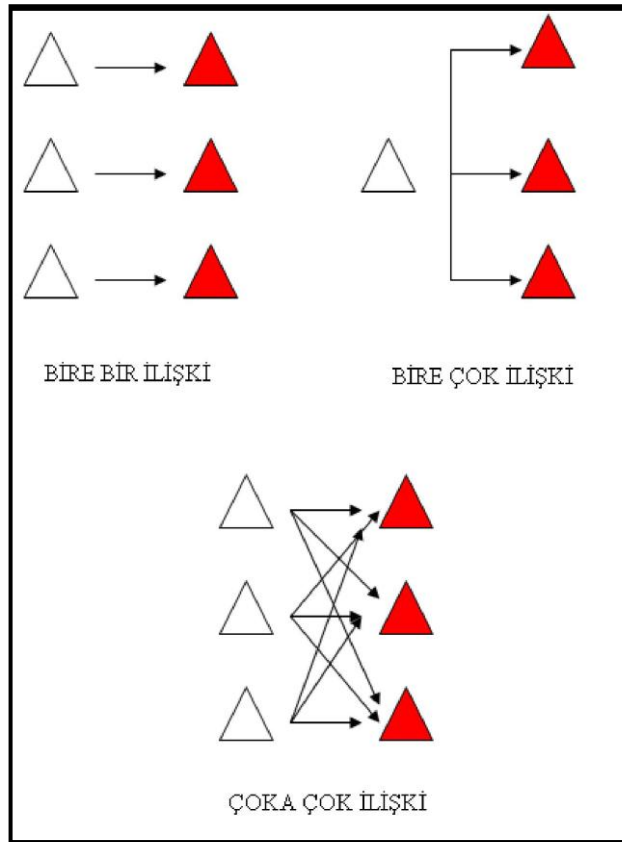
Bu modeller:

1. Hiyerarşik veri modeli
2. Ağ veri modeli
3. Nesneye yönelik veri modeli
4. İlişkisel veri modeli

olarak gruplandırılabilir. En yaygın olarak ilişkisel veri modeli kullanılmaktadır. İlişkisel model, temel olarak veri tabanı içerisinde verilerin saklanması amacı ile bulunan tablo yapıları arasında, ortak bir alan kullanarak kayıtların karmaşık ilişkilerinin basitleştirilmesi esasına dayanmaktadır [39].

2.7 İlişkisel Veri Tabanları

İlişkisel veri tabanı içerisinde verilerin saklandığı tablolar bulunmaktadır. Tablolar düşeyde kolonlardan (alanlardan), yatayda satırlardan (kayıtlardan) meydana gelmektedir. Her tablonun, başlık ve gövde olmak üzere iki bölümü bulunur. Başlık bölümü, tablo ve alan adlarının, gövde bölümü ise kayıtların yer aldığı bölümlerdir [46]. Aynı tablo içerisinde her kayıt tek bir satır üzerinde yer almaktadır. Bir veri tabanı içerisinde bir ya da daha fazla tablo bulunabilir. Bu tablolarda bir adet esas anahtar bulunur ve kayıtlar bu anahtara göre sıralanır. Tablolar birbirleri ile ortak bir alan üzerinden iletişim kurmaktadır. Bu alanlar arası ilişki türleri Şekil 2.2’de gösterilmektedir.



Şekil 2.2 : Veri tabanı ilişki türleri [39].

2.7.1 İlişkisel veri tabanının avantajları

İlişkisel veritabanının başlıca tercih edilme sebepleri aşağıdaki gibidir;

- Gerekli olduğu durumlarda veritabanını diğer ağlara açmak kolaydır.
- İşlemci sunucu mimarisi ile verilerin, diğer yazılımlarla ortak kullanım olanağı bulunmaktadır.
- Çekirdek fonksiyonlar, ilişkisel veri tabanı yönetim sisteminde tanımlıdır.
- İlişkisel veri tabanları platformu bağımsızdır.

2.8 İhtiyaca Uygun Veri Tabanı Seçimi

Günümüzde Oracle, MS-SQL, MySQL, DB2, PostgreSQL ve bunun gibi birçok veritabanı yönetim sistemi bulunmaktadır. Bu sistemlerin ana amacı aynı olsa da birbirlerine göre zayıflıkları ya da üstünlükleri bulunmaktadır. Genel olarak tüm veri tabanı yönetim sistemleri “Yapısal Sorgulama Dili”, İngilizce’de “Structured Query Language” (SQL) kullanırlar. Ancak, sorgularda bazı SQL komut farklılıkları ortaya çıkmaktadır. Bu da bir veri tabanı yönetim sisteminde yazılmış bir kodun başka bir veri tabanı yönetim sisteminde çalışmayabileceği sonucunu doğurmaktadır. Yukarıda adı geçen yazılımların birçoğu ticari yazılımlardır. PostgreSQL ve MySQL açık kaynak kodlu ve ücretsiz olarak kullanılabilen sistemlerdir. Sistem seçiminde veri tabanının potansiyel büyüklüğü seçim kriterlerinin başında gelmektedir. Eğer küçük ya da orta büyüklükte bir veri tabanı yeterli ise MySQL doğru bir seçim olacaktır. Veri büyüklüğü arttıkça veri işleme performansı azalabilir. MySQL, birçok ticari veri tabanı yönetim sisteminin iyi özelliklerini yapısında barındırmaktadır [47].

2.9 Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)

Coğrafi bilgi sistemi (CBS), dünya üzerindeki karmaşık sosyal, ekonomik, çevresel vb. sorunların çözümüne yönelik mekana/konuma dayalı karar verme süreçlerinde kullanıcılara yardımcı olmak üzere, büyük hacimli coğrafi verilerin; toplanması, depolanması, işlenmesi, yönetimi, mekansal analizi, sorgulaması ve sunulması fonksiyonlarını yerine getiren donanım, yazılım, personel, coğrafi veri ve yöntemler bütünüdür [29].

Coğrafi bilgi sistemi, harita verisi ile çalışmak üzere tasarlanmış bir veri tabanı olarak değerlendirilmelidir. Bir coğrafi bilgi sistemi ile çalışırken, projenin gerekleri belirlenmeli, uygun bir model geliştirildikten sonra, çalışılacak coğrafi bölge ile ilgili veriler toplanmalıdır. Sistemin gereklerine göre uygun formatta işlenen veriler, sayısal analizlerin tamamlanmasından sonra, sonuçların görüntülenmesi amacı ile harita ortamına aktarılır [48].

Coğrafi Bilgi Sistemleri, özellikle yerel yönetimler açısından oldukça büyük kullanışlılığa sahiptir. CBS yerel yönetimlerde yapılan planlama çalışmalarının yanında yol, su, kanalizasyon gibi mühendislik uygulamaları ve belediyeçilik hizmetlerinin planlanması, etaplaşması, diğer hizmetlerle eşgüdümün sağlanması bakımlarından önemli bir yönetim aracı olarak karşımıza çıkmaktadır [49].

İçinde bulunduğumuz bilgi çağında kamu yönetimi de büyük bir dönüşüm geçirmektedir ve bu dönüşümde başlıca rolü bilgi teknolojileri oynamaktadır. Modern toplum yapılarının gittikçe daha karmaşıklaşması ve sosyal ilişki biçimlerinin niceliksel çokluğa ulaşması, yeni ilişki biçimleri, sosyal yapı ve uygulamaların ortaya çıkması karşısında geleneksel kamu yönetimi enstrümanlarının yetersiz kalması, teknolojinin kamu yönetiminde de etkin ve asli olarak kullanılmasını zorunlu kılmaktadır [7].

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin en büyük rollerinden biri farklı kuruluşlar arasında üretilen verilerin tek başına veya birbirlerine entegre edilerek kullanma imkanını sağlamasıdır. Dolayısıyla ideal anlamda oluşturulacak olan bir bilgi sistemi ancak tüm ilgili kamu kuruluşları tarafından üretilen verilerin bütünleştirilmesi ile sağlanabilecektir [50].

Ülkemizde 2004 yılında uygulamaya giren e-Dönüşüm Türkiye Projesi Kısa Dönem Eylem Planlarında CBS'nin ilke ve standartlarının belirlenmesi yönünde genel bir politika oluşturulmaya çalışılmıştır. 2007 yılında uygulamaya giren Bilgi Toplumu Stratejisinde de CBS altyapısının kurulması konusuna yer verilmiştir [8].

2.9.1 Coğrafi bilgi sistemlerinin özellikleri

Bir coğrafi bilgi sisteminde bulunması gereken özellikler aşağıdaki gibidir;

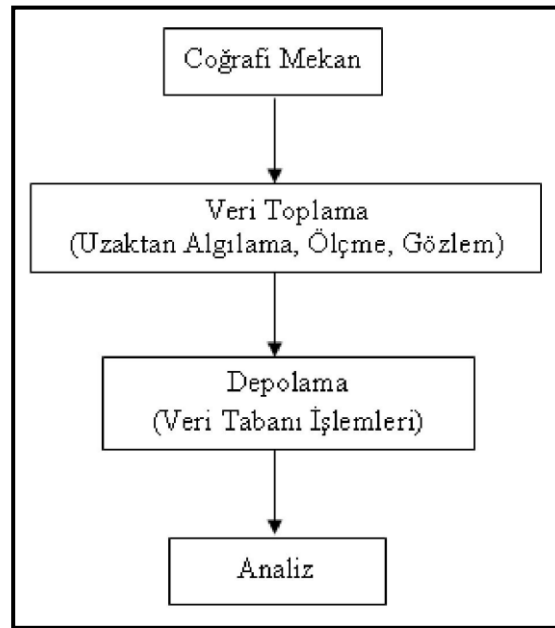
1. Coğrafi bilgi ve diğer verilerin girişinin yapılabilmesi amacına yönelik araçları bulundurmak,

2. Bir veri tabanı yönetim sistemine sahip olmak,
3. Sorgulama, görüntüleme, analiz ile ilgili işlemleri gerçekleştirebilmek,
4. Kullanılabilecek ek donanımlarla uyumlu çalışabilecek desteğe sahip olmak [39].

2.9.2 Coğrafi bilgi sistemlerinin çalışma organizasyonu

CBS uygulamalarında çalışma organizasyonu Şekil 2.3’de gösterilmiştir. Bu organizasyonun elemanları dört ana başlıkta incelenebilir [51].

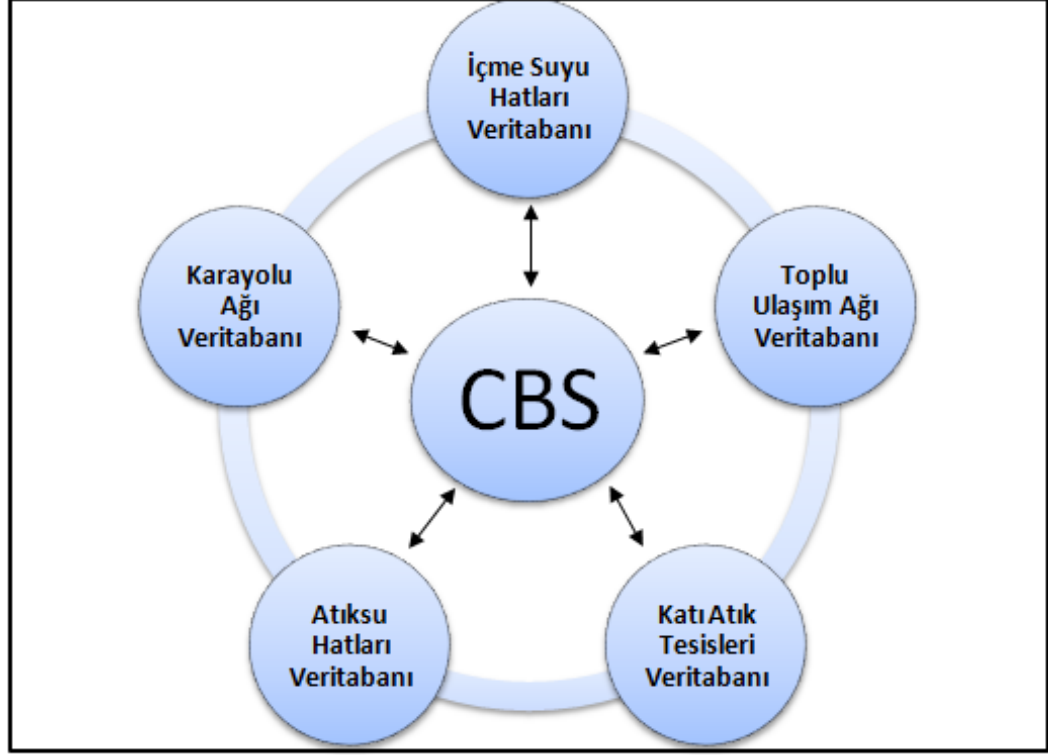
1. Veri toplama
2. Veri girişi ve depolama
3. Görüntü ve çıktı alma
4. Analiz



Şekil 2.3 : Coğrafi bilgi sistemi çalışma organizasyonu [51].

Veri toplama bir coğrafi bilgi sistemi uygulamasının en önemli adımını oluşturmaktadır. Gerekli analizlerin doğru yapılabilmesi ve karar alma sürecinde etkin karar verilebilmesi, toplanan verinin gerçeğe yakınlığı ile doğru orantılıdır. Çalışma için gereken verilerin hangileri olduğu belirlendikten sonra veri toplama süreci başlatılmalıdır. Veri toplama sürecinde ortak bir format belirlenmesi ve tüm verilerin aynı şekilde elde edilmesi daha doğru sonuç almaya yardımcı olur. Veri

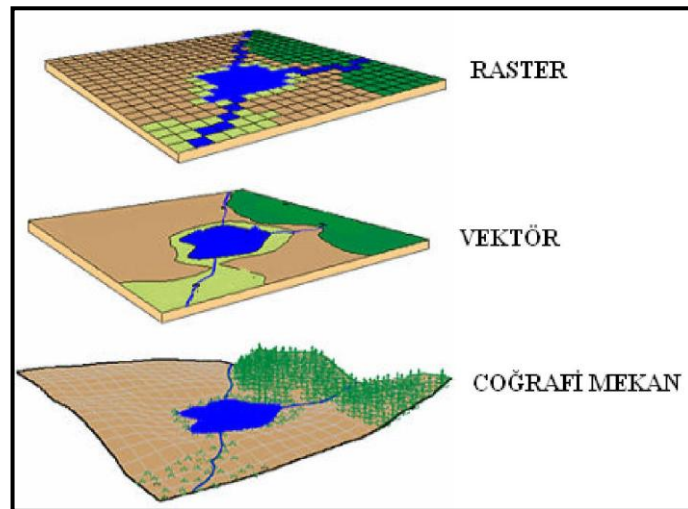
toplamada arazi çalışmaları, ölçme verileri, uydu ve hava fotoğrafları, mevcut haritalardan alınan veriler kullanılabilir. Şekil 2.4’de CBS veri tabanlı bütünleşik bir altyapı yönetim sistemi konsepti gösterilmiştir.



Şekil 2.4 : Bütünleşik bir altyapı yönetim sistemi konsepti [1].

2.9.3 CBS veri yapıları

Coğrafi bilgi sistemlerinde veriler, “Raster” ve “Vektör” olmak üzere iki grupta incelenmekte olup Şekil 2.5’de gösterilmiştir.



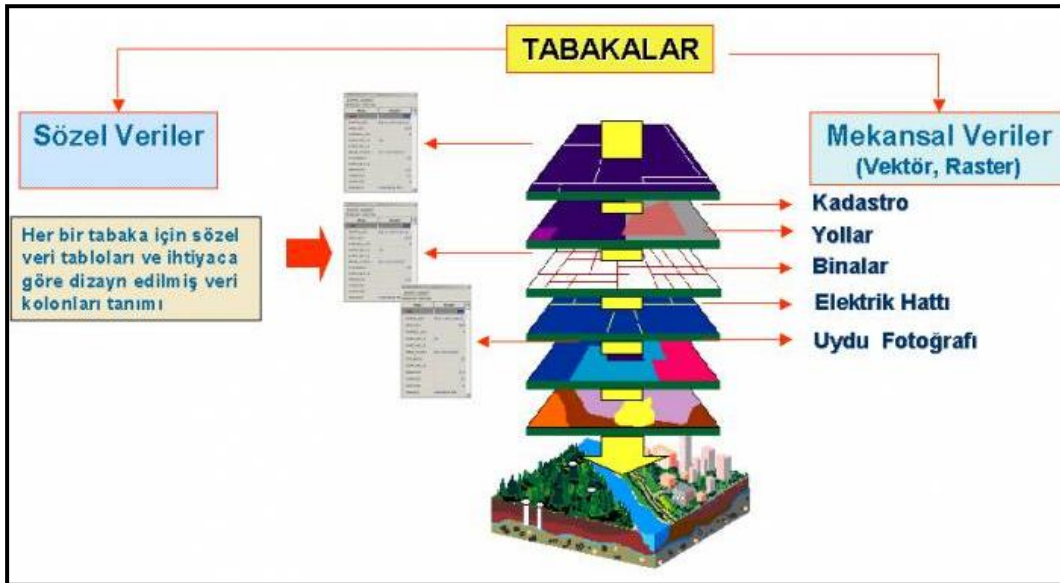
Şekil 2.5 : Raster ve vektör yapıları [52].

2.9.4 Raster veri yapısı

Raster veri yapısında, veriler hücrelere bağlı olarak temsil edilir. Aynı boyuttaki hücrelerin bir araya gelmesi ile oluşurlar. En küçük birim piksel olarak tanımlanır. Raster verilerde verinin hassasiyeti piksel boyutuna göre değişen çözünürlük özelliği ile tanımlanır. Her piksel bir değere sahiptir. Bu değer bazen coğrafi bir özelliğe ait kod değeri olarak tanımlanabilir.

2.9.5 Vektör veri yapısı

Vektör veri yapısında veriler; nokta, çizgi ve alan özellikleri ise x,y koordinat değerleriyle depolanırlar. Nokta özelliği tek bir x,y koordinat çifti ile temsil edilen verilerdir. (Elektrik direkleri, yangın muslukları, kuyular gibi). Çizgi özelliği, bir başlangıç ve bitiş noktası olan x,y koordinatlar dizisi ile temsil edilirler (Dereler, yollar, elektrik hatları gibi). Alan özelliği ise, başlangıç ve bitiş noktası aynı olan x,y koordinatlar dizisi ile temsil edilirler (parseller, binalar, arazi kullanımı gibi) [52]. Şekil 2.6'da örnek veri tabanı tabakaları gösterilmiştir.



Şekil 2.6 : Veri tabanı tabakaları örneği [53].

3. COĞRAFI BİLGİ SİSTEMİ TABANLI KENTSEL ALTYAPI YÖNETİM SİSTEMİ (KENTSİS) YAZILIMI

Tez çalışması kapsamında; altyapı çalışmalarında kurumlar arası koordinasyonu sağlamak, mükerrer iş ve işlemlerin önlenmesini sağlamak, çeşitli kazılar neticesinde ortaya çıkacak olan ve yol üstyapısının deformasyonu, yolun kapasitesinin düşmesi, zaman ve ekonomik kayıpların önlenmesi amacıyla üst kurum olan AYKOME ile bağlı diğer altyapı kurumları tarafından kullanılması öngörülen coğrafi bilgi sistemi tabanlı bir altyapı yönetim sistemi yazılımı (KENTSİS) geliştirilmiştir. Ayrıca bu yazılımın sağlıklı bir şekilde uygulanabilmesi için Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliği'ne dayanılarak hazırlanan bir uygulama yönetmeliği önerilmiş olup bu bölümde geliştirmiş olduğum KENTSİS yazılımının özellikleri ve uygulama yönetmeliğinin içermesi gereken hususlardan bahsedilecektir.

3.1 Kentsel Altyapı Yönetim Sistemi Yazılımı (KENTSİS) Özellikleri

AYKOME ile bağlı diğer altyapı kurumları tarafından kullanılması öngörülen coğrafi bilgi sistemi tabanlı kentsel altyapı yönetim sistemi yazılımının teknik özellikleri şunlardır;

- Harita verilerini web ortamında yayınlayıp görüntüleyebilmek için “Arcgis Server” teknolojisi kullanılmıştır.
- Yazılım geliştirme ortamı “Microsoft Visual Studio 2010” ve “Microsoft Expression Blend 4” tür.
- Veritabanı üzerinde harita verilerini barındırmak için “Arc SDE” ara katmanı kullanılmıştır.
- Yazılım, “Silverlight” teknolojisi kullanarak “C# ve XAML” yazılım diliyle geliştirilmiştir.
- Veritabanı bağlantısı ve sözel sorgular için “WCF web servisleri” kullanılmıştır.

- Sayısal veriler (harita verileri) için “Rest Servisler” kullanılmıştır.
- Veritabanı için “MS SQL 2008” kullanılmıştır.

3.1.1 Sistem girişi

Sistem girişi 85.153.13.188/kaysis_itu2/ web adresinden sağlanmaktadır. Giriş için, kullanıcı adı: “B” ve şifre: “B” atanmıştır. Giriş arayüzünde ilgili kurumların giriş yapabilmesi ve yeni şifre talebinde bulunabilmesi için gerekli kısımlar bulunmakta olup Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



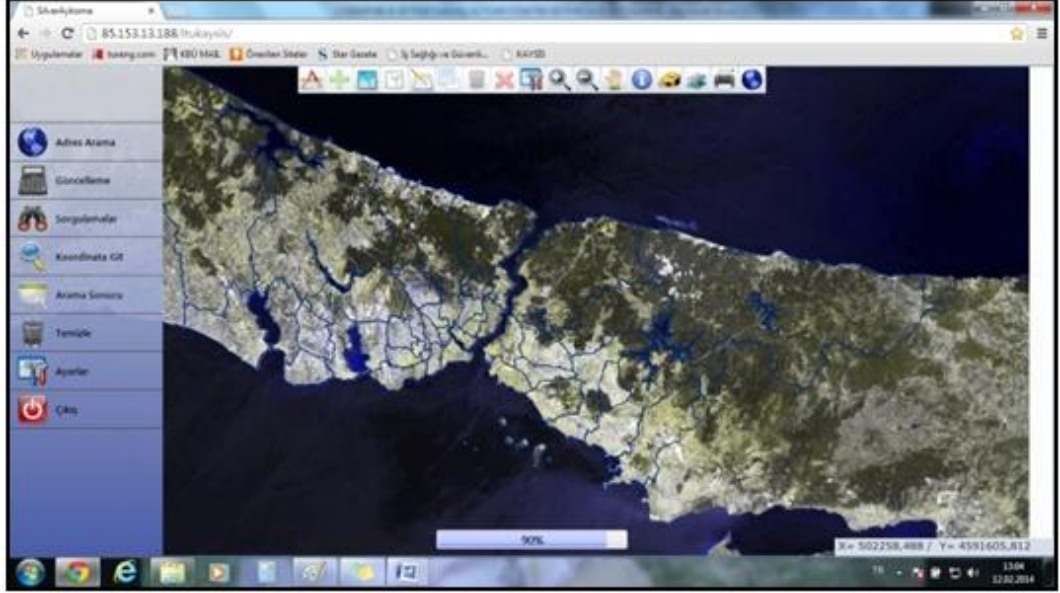
Şekil 3.1 : Sistem giriş arayüzü.

3.1.2 Modüller

Sistem;

- Çizim ve başvuru modülü
- Harita modülü
- Sorgulama modülü
- Metraj modülü
- Acil müdahale modülü
- Onya modülü
- Analiz modülü

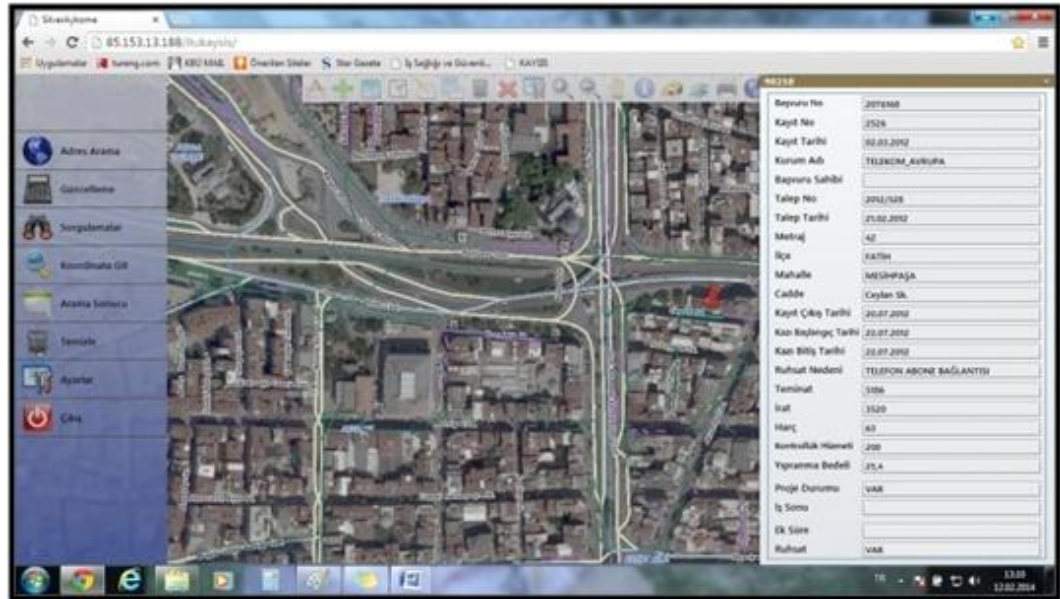
olmak üzere 7 adet modül olacak şekilde tasarlanmıştır. Ana ekran üzerinde sol tarafta ilgili modüller ile üst kısımda çeşitli çizim ve katman butonları yer almakta olup Şekil 3.2’de gösterilmiştir.



Şekil 3.2 : Ana ekran.

3.1.3 Çizim ve başvuru modülü

Çizim ve başvuru modülü kazı talebinde bulunacak kurumun başvurusu ile ilgili sözel ve buna bağlı coğrafi verileri oluşturabileceği bir modüldür. Şekil 3.3’de gösterilmiş olup aşağıdaki fonksiyonlara sahiptir.



Şekil 3.3 : Çizim ve başvuru modülü.

- Yeni yapılması planlanan bir hatta ait bilgiler veya bakım-onarım çalışması öngörülen bir hatta ait bilgiler (ruhsat başvuru bilgileri) x, y, z koordinatları ile girilebilmektedir. Bunun için gerekli çizim araçları yer almaktadır. Ruhsat başvuru esansında çizim bilgilerinin yanı sıra aşağıdaki bilgiler de girilebilmektedir.
- Adres bilgisi (İlçe, Mahalle, Cadde, Sokak hatta sokağın/caddenin hangi kısmında çalışma yapılacağı örneğin 3. metre ile 15. metre arası ve hangi şeritlerde çalışma yapılacağı)
- Kurum bilgileri (İski, İgdaş, telekom vb. hangi kurumun çalışma yapacağı)
- Kazı ruhsatı alma sebebi (Arıza, kapasite artırımı, yeni hat, deplase vb.)
- Yapılacak çalışma (Asfalt kaplama, bordür yapma, kazı çukuru açma, baca yükseltme vb.)
- Çalışma zaman ve süresi (başlangıç ve bitim tarihlerini içerecek şekilde)
- Trafik aksatma durumu (gece-gündüz ve hangi saatlerde çalışılacağı)
- Metraj bilgileri (Yapılacak kazının uzunluk, genişlik ve derinliği)
- Proje bilgileri (proje sisteme sayısal olarak eklenebilmelidir. Bunun için kurumlar arası ortak bir veri formatı belirlenmelidir.)
- Proje bilgilerinin yanı sıra malzemelerin ömürleri, talep artışları, bozulmalar vb. bilgilere dayalı gelecek projeksiyonları da sisteme girilmelidir ki o bölgede kapsamlı bir çalışma yapılacağı zaman bunlar da dikkate alınabilsin. Ayrıca üst yapı kurumları da yeni asfaltlama çalışmalarından evvel sisteme girip yakın zamanda doğabilecek olan kazı ihtiyaçlarını önceden görüp ona göre planlama yapabilsinler.
- Süre uzatım talebi girilebilmeli ancak sürelerle ilgili kısıtlamalar yönetmelikle belirlenmeli kişisel inisiyatiflere bırakılmamalıdır.
- Veri girişi yapabilecek kurumlar ve kazı ruhsatı başvuru nedenleri
- Altyapı Müdürlüğü (Altyapı sondajı, baz istasyonu deplasesi, baz istasyonu elektrik bağlantısı, baz istasyonu fiber optik bağlantısı, baz istasyonu tesisi, fiber optik abone bağlantısı, fiber optik hat arızası, fiber optik hat deplasesi, fiber optik hat revizyonu, fiber optik hat tesisi, gömme kabin, menhol yapımı, petrol boru

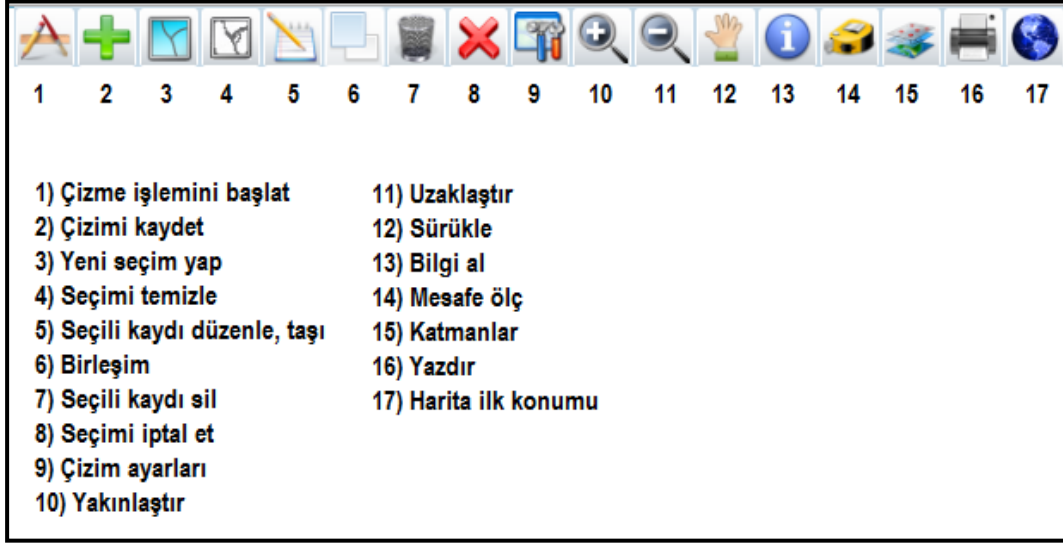
hattı tesisi, petrol boru hattı revizyonu, petrol boru hattı deplasesi, zemin etüdü sondajı)

- Park ve Bahçeler Müdürlüğü (Altyapı sondajı, elektrik bağlantısı, elektrik hattı tesisi, içme suyu bağlantısı, menhol yapımı, park düzenlemesi, refüj ve kaldırım çalışması, sulama suyu bağlantısı, yağmur suyu bağlantısı, zemin etüd sondajı)
- Altyapı Hizmetleri Müdürlüğü, Yapı İşleri Müdürlüğü, Yol Bakım Onarım Müdürlüğü, Raylı Sistemler Müdürlüğü (Altyapı tesisi deplasesi, altyapı tesisi sondajı, altgeçit ve bağlantı yolları inşaatı, atık su bağlantısı, cadde ve meydan düzenlemesi, dere ıslahı, elektrik bağlantısı, fiber optik hat tesisi, içme suyu bağlantısı, kavşak inşaatı, metro istasyonu yol düzenlemesi, metrobüs yol düzenlemesi, tünel ve viyadük inşaatı, yangın hidrant vanası, yağmur suyu bağlantısı, yaya üstgeçit yapımı, yaya altgeçit yapımı, yol düzenlemesi ve kaldırım çalışması, zemin etüdü sondajı)
- BEDAŞ/AYEDAŞ (Alçak gerilim kablo tesisi, orta gerilim kablo tesisi, aydınlatma kablo tesisi, elektrik abone bağlantısı, elektrik direği tesisi, elektrik hattı revizyonu, elektrik hattı deplasesi)
- İGDAŞ (Doğalgaz abone bağlantısı, doğalgaz çelik hat tesisi, doğalgaz polietilen hat tesisi, doğalgaz hat revizyonu, doğalgaz hat deplasesi, servis hattı)
- İSKİ (Atık su-yağmur suyu-içme suyu abone bağlantısı, atık su-yağmur suyu-içme suyu hattı tesisi, atık su-yağmur suyu-içme suyu hattı revizyonu, atık su-yağmur suyu-içme suyu hattı deplasesi, baca yapımı, dere ıslahı, elektrik bağlantısı, fiber optik hat tesisi, yangın hidrant vanası)
- İETT (Billboard tesisi, durak tesisi, internet bağlantısı, tramvay hattı, elektrik bağlantısı)
- TELEKOM (Dslam cihaz kurulumu ve bağlantısı, Dslam deplasesi, Dslam elektrik bağlantısı, fiber optik hat tesisi, fider bağlantısı, telefon internet hattı deplasesi, telefon internet hattı revizyonu, ankesör kurulumu ve bağlantısı, saha dolabı tesisi)
- Trafik Müdürlüğü (Sinyalizasyon, trafik kamera bağlantısı)
- Emniyet Müdürlüğü (Mobese hattı tesisi)

- İlçe Belediyesi (bilboard, elektrik bağlantısı, içme suyu bağlantısı, kavşak inşaatı, sulama suyu bağlantısı, yağmur suyu hattı tesisi, yaya üstgeçit yapımı, yol düzenlemesi ve kaldırım çalışması)

3.1.4 Harita modülü

Şekil 3.4’de gösterilen harita modülü araçları kullanılarak aşağıdaki işlemler gerçekleştirilebilmektedir.

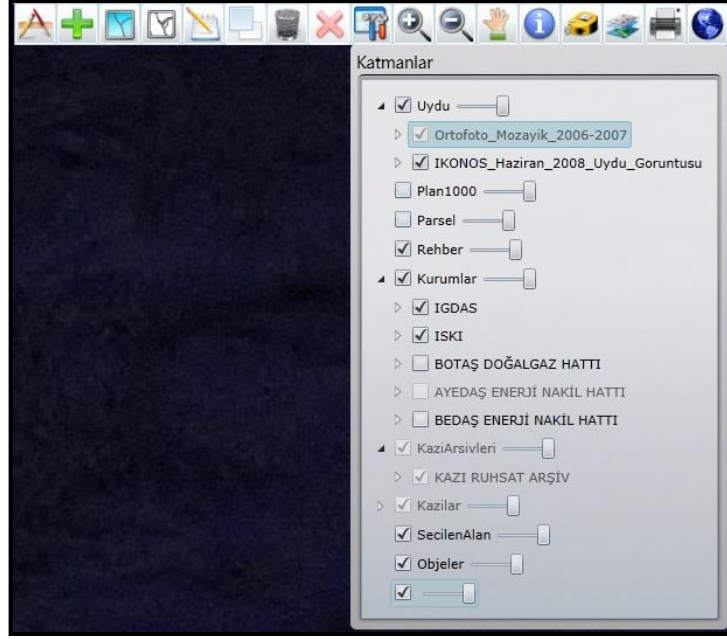


Şekil 3.4 : Çizim ve katman butonları.

▪ Katman ekleme ve çıkarma

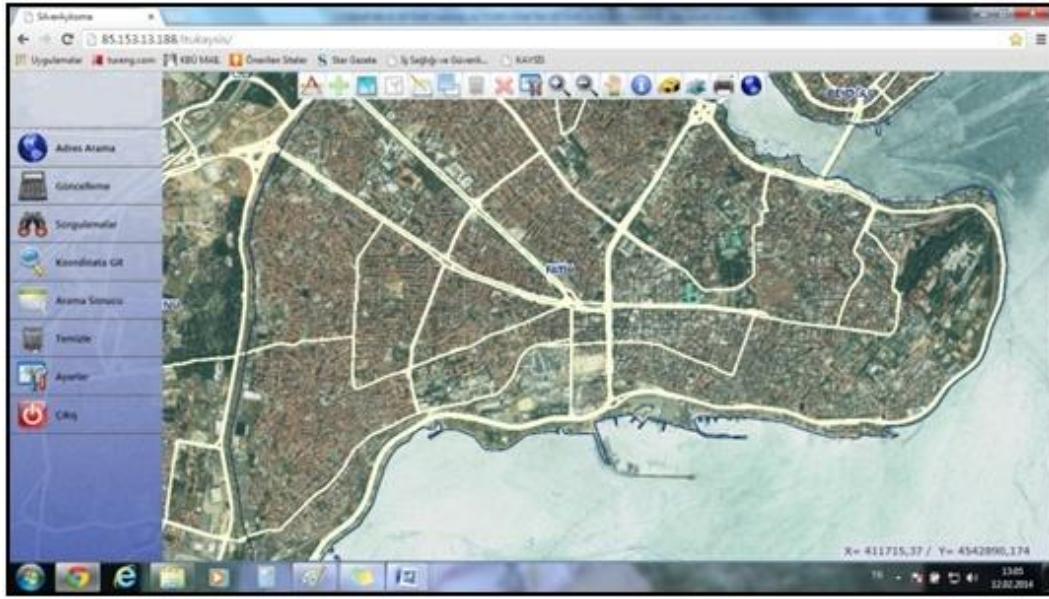
Ana ekran üzerinde katmanlar linkine tıklanarak istenilen katmanlar eklenebilmekte veya çıkarılabilmektedir. Bu katmanlar;

- Halihazır harita
- Uydu görüntüsü
- İlçe, Mahalle, Cadde, Sokak, Kapı no (numarataj) bilgileri (güncelliği sağlanmalı)
- Mevcut ve yenilenen imar durum bilgileri (kapasite artışı vb. planlamalar için)
- Devam eden çalışmalara ait bilgiler
- Yeni yapımı planlanan hatlar
- Bakım-onarım çalışması yapılması planlanan hatlar
- Zemin haritaları (riskli zeminlerin önceden tahmini için)
- Fay hatları (riskli hatların önceden tahmini için) olup Şekil 3.5’de gösterilmiştir.



Şekil 3.5 : Katmanlar.

- Mevcut hatlar kırmızı, devam edenler sarı, ruhsat başvurusunda bulunulmuş ancak değerlendirme aşamasında olan hatlar ise yeşil renktedir.
- İlgili altyapı tesisinin mevcut hatları görülebilmekte, üzerine tıklanıldığında birtakım bilgileri (koordinatları, hat uzunluğu, boru çapı, malzeme bilgisi, boru eğimi, güvenlik bandının olup olmadığı vb.) elde edilebilmektedir.
- Mevcut yol üstyapısının kot bilgileri yol katmanına tıklanıldığında santimetre hassasiyetinde alınabilmektedir.
- Mesafe ölçümü yapılabilmektedir.
- İstenilen yere ulaşabilmek için adres sorgulama (arama) yapılabilmektedir. Aramalar hem cadde, sokak, kapı no olarak hem de kurumlara ait fatura, sözleşme vb. ID numaraları ile yapılabilmektedir.
- “Info” butonu ile istenilen katman hakkında mevcut bilgiler alınabilmektedir.
- Yakınlaşma, uzaklaşma ve sürükleme butonları bulunmaktadır.



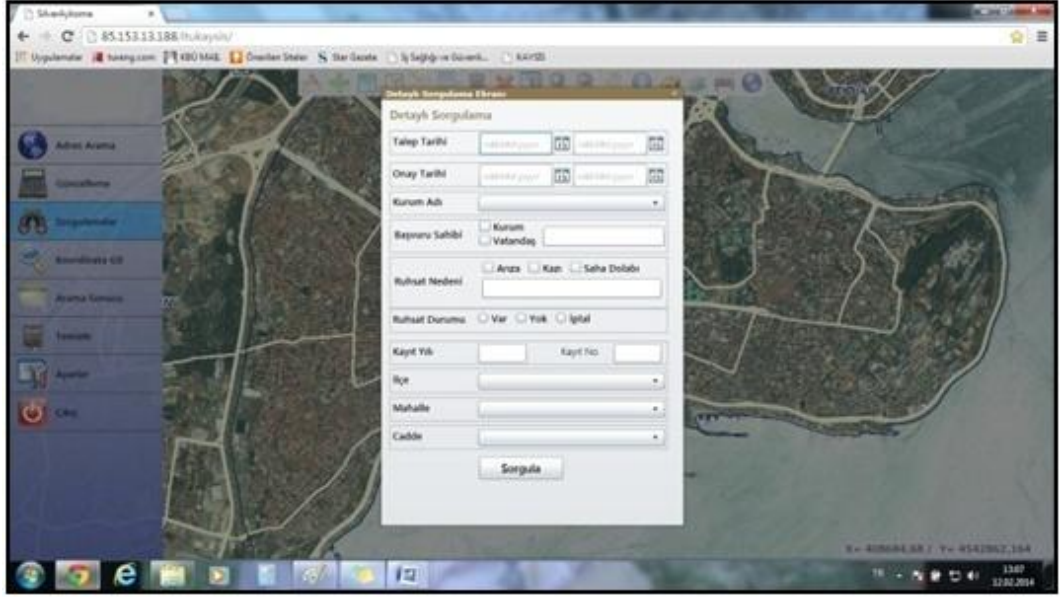
Şekil 3.6 : Harita modülü

3.1.5 Sorgulama modülü

Sorgulama modülü veri tabanındaki ilgili bilgilerin çeşitli sorgulamalar ile ekrana çağrılarak gerekli incelemelerin yapılabilmesi, kurumların birbirlerinin mevcut ve planlanan hatlarını görebilmesi buna göre gerekli planlamalarını yapabilmesine olanak sağlamakta olup Şekil 3.7’de gösterilmiştir.

- Sorgulama modülünde başka hangi kurumların ilgili yerde çalışma yapmakta olduğu veya yapacağı, çalışmanın süreleri vb. görülüp yapılacak yeni talep bu duruma göre gözden geçirilebilecek, gerekirse ileriye veya geriye ötelenebilecektir.
- Diğer kurumların mevcut hat bilgileri sistemden görülebilmeli yapılacak kazılarda arazi ekibine bu bilgiler önceden ulaştırılmalıdır. Bu suretle gerçekleştirilecek kazılar esnasında mevcut hatların zarar görmesi önlenmiş olacaktır.
- Detaylı sorgulama yapılabilmektedir;
 - Tarih aralığı seçilerek
 - Kurum adı seçilerek
 - Mahalle, Cadde, Sokak seçilerek
 - Ruhsat alışı nedeni seçilerek
 - Ruhsat durumu (var/yok/iptal) seçilerek

- Koordinatlar girilerek
- Ruhsat numarası girilerek



Şekil 3.7 : Sorgulama modülü.

3.1.6 Onay (entegrasyon) modülü

Bulanık mantık modelimiz ile entegre çalışarak onay verilmesinde kişisel inisiyatifleri devre dışı bırakmak amacıyla tasarlanan bir modüldür. Kurumlar kendi bünyelerinde yetkilendirdikleri kişi veya kişilerce e-imza ile başvuru gerçekleştirebilmekte ve yine aynı şekilde AYKOME tarafından yetkilendirilen kişi veya kişiler bu başvurulara e-imza ile onay verebilmektedir. Sistem, aynı cadde/sokak (yol grubu) için aynı yıl içerisinde ikinci bir defa kazı izni vermeyecek şekilde tasarlanmıştır.

3.1.7 Analiz (planlama) modülü

Veri tabanına kaydedilen tüm verilerin yorumlanarak analiz edilebilmesi ve karar mercilerine karar desteği sağlanabilmesi amacıyla bir takım raporlamaların yapılabileceği bir modüldür.

3.1.8 Metraj modülü

Yapılacak çalışmaya ilişkin tahribat bedellerinin giriş ve hesaplamalarının yapılabileceği bir modüldür.

3.1.9 Acil müdahale modülü

Arıza kazılarının gerçekleştirilmesi gerektiği hallerde bir nevi çağrı merkezi gibi hizmet verecek bir modüldür.

3.2 Önerilen Uygulama Yönetmeliğinin İçermesi Gereken Hususlar

KENTSİS yazılımının sağlıklı bir şekilde uygulanabilmesi için Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliği'ne dayanılarak hazırlanan bir uygulama yönetmeliği önerilmiş olup uygulama yönetmeliğinin içermesi gereken hususlar aşağıda ifade edilmiştir;

- Yatırımcı kamu kurum ve kuruluşları tarafından Büyükşehir Belediyesi dahilinde yapılacak alt yapı yatırımları için kalkınma plan ve yıllık programlara uygun olarak yapılacak taslak programları birleştirilerek kesin program haline getirilmelidir.
- Altyapı programlarının hazırlanmasında, taslaklarının birleştirilip kesinleştirilmesinde üst yapı program ve çalışmaları ile koordinasyonu sağlanmalı, kesin programlarda birden fazla kurum ve kuruluş tarafından aynı anda yapılması gerekenleri ortak programa alınmalıdır.
- Ortak programa alınan alt yapı hizmetlerinin amaca uygun bir şekilde gerçekleştirilmesi için “Alt Yapı Yatırım Hesabı” adı altında bir hesap oluşturulmalıdır.
- Ortak programa alınmayan yatırımların her Bakanlık ile ilgili Büyükşehir, ilçe ve ilk kademe belediyeleri ile diğer kamu kurum ve kuruluşlarınca kendi bütçelerinden yapacakları harcamalarla yerine getirilmesini sağlamak üzere bir program tespit edilmeli ve bu programın uygulanıp uygulanmadığı kontrol edilmelidir.
- İlgili kuruluşlarca imar planı olmayan alanlarda önceden yapılmış mevcut tesislerin, yeni imar durumuna uygun yol yapım çalışmaları bitmeden uygun hale getirilmesini sağlanmalıdır.
- Kazı yapılacak tarihler tespit edilip, kazı yapmanın yasak olduğu tarihlerde yapılması gereken acil kazılar (arıza vb. durumlar) için bir çağrı merkezi oluşturulmalıdır. Bu çağrı merkezine arızanın tarihi, yeri, niteliği ile onarımı

yapacak kurum bilgileri verilmeli, çalışmalara ruhsat alınmadan başlanabilmeli ancak en kısa zamanda gerekli bilgilerin altyapı bilgi sistemine girişi sağlanmalıdır.

- Alt yapı ile ilgili kazı yapacak gerçek ve tüzel kişilerin izin müracaatları ve neticeleri bir altyapı yönetim sistemi yazılımı üzerinden gerçekleştirilmelidir.
- Alt yapı ile ilgili kazı yapacak gerçek ve tüzel kişilere izin ve kazı ruhsatı verilmesine ilişkin tahribat bedelleri belirlenmelidir.
- AYKOME'ye katılan tüm kuruluşların kent içinde kullanacakları malzemelerle ilgili (kazı ve dolgu malzemesi) standartlar belirlenmelidir.
- Ortak kazılarda hangi kurumun ne kadar kazı ve tahribat bedeli ödemesi gerektiği AYKOME tarafından karara bağlanmalıdır.
- Zorunlu haller dışında aynı cadde/sokak (yol grubu) için aynı yıl içerisinde ikinci bir defa kazı izni verilmemelidir.
- Çalışmaların süre uzatım talepleri değerlendirilmeli, sürelerle ilgili kısıtlamalar yönetmelikle belirlenmeli kişisel inisiyatiflere bırakılmamalıdır.
- İşin tamamlanmasını müteakiben, yapılan iş ile ilgili as-built projeler ve koordinat bilgileri altyapı yönetim sistemi yazılımına girilmelidir.
- Yapılan alışmalar için hatların üzerlerine mutlak suretle ikaz bandı çekilmeli, bu işlem yapılmadan kazılar kapatılmamalıdır.
- Yapılacak olan kazılar teknik herhangi bir kısıtlama olmadığı müddetçe parçalar halinde yapılmalı (rneğin 50 m veya 100 m), her bir parça iş tamamlanmadan diğer kısma geçilmemeli, bu suretle üstyapıyı kullanan taşıt ve yaya trafiğinin asgari seviyede aksatılması sağlanmalıdır.
- alışmalar esnasında diğer kamu kurumlarına verilecek olan zararların tazmini çalışmayı gerçekleştiren kurumun sorumluluğunda olmalıdır.
- Kazılar neticesinde ortaya çıkan moloz vb. atıkların bertaraf edilmesi çalışmayı gerçekleştiren kurumun sorumluluğunda olmalı ve bunların bertarafı ile ilgili süreler AYKOME tarafından belirlenmelidir.

- Çalışmaların gerçekleştirilmesi esnasında iş güvenliği önlemlerinin alınması, araç ve yaya trafiğinin aksatılmaması ya da en asgari düzeyde aksatılması için gerekli önlemlerin alınması çalışmayı gerçekleştiren kurumun sorumluluğunda olmalıdır.
- Gece yapılan çalışmalarda gerekli önlemlerin alınması çalışmayı gerçekleştiren kurumun sorumluluğunda olmalıdır.
- Yapılan çalışmalar için üstyapıya verilecek tahribatın asgari düzeyde tutulması ve asfalt betonu kaplamalarda asfalt kesme makinesi kullanımı sağlanmalıdır.
- İzinsiz kazı yapılması veya yukarıda belirtilen sorumlulukların yerine getirilmemesi durumunda uygulanacak cezai müeyyideler AYKOME tarafından belirlenmelidir [9,10].

4. MODELLEME VE ANALİZ

4.1 Veri Temini

01.03.2013 tarih ve 53 sayılı İstanbul Teknik Üniversitesi Dış İlişkiler Enformasyon Müdürlüğü Rektörlük onaylı yazıya istinaden İSKİ, İGDAŞ, İSFALT, TEDAŞ, BEDAŞ, TÜRKTELEKOM, İBB, Fatih Belediyesi vb. kurumlardan Fatih ilçesine ait aşağıdaki veriler talep edilmiştir.

İSFALT A.Ş'den talep edilen veriler şunlardır;

- 2011-2012 ve 2013 yıllarında Fatih İlçesinde gerçekleştirmiş asfaltlama, yama ve kazı çukuru çalışmaları,
- Bu çalışmaların hangi mahalle, cadde ve sokaklarda gerçekleştirildiği,
- Çalışmaların hangi kurum adına yapıldığı (İSKİ, İGDAŞ, BEDAŞ, TELEKOM vb.)
- Çalışma süreleri ve günleri
- Çalışmaların maliyetleri

İBB Altyapı Koordinasyon Müdürlüğü'n den talep edilen veriler şunlardır;

- 2011-2012 ve 2013 yılları için kazı yasağı tarihleri (başlangıç ve bitiş),
- 2011-2012 ve 2013 yıllarında Fatih İlçesinde Altyapı Koordinasyon Müdürlüğü'ne yapılmış kazı başvuruları tarihleri ve ne kadar süreler için yapıldığı (3 gün, 1 hafta vb.),
- Bu başvuruların hangi mahalle, cadde ve sokaklar için gerçekleştirildiği,
- Başvuruların hangi kurum tarafından yapıldığı (İSKİ, İGDAŞ, BEDAŞ, TELEKOM vb.),
- Kazı ruhsatı süresinin bir üst sınırının olup olmadığı (örn: 1 haftayı geçemez gibi),
- Söz konusu kazı ruhsatı başvurularının tamamı için onay verilip verilmediği, reddedilen kazı başvuruları varsa sebepleri,

- Kazı onayı verilmesi aşamasında dikkate alınan kriterler (kazı yapılacak yerin ana arter olup olmadığı, yol kaplamasının cinsi, kazı sebebinin aciliyet gerektirip gerektirmediği vb.)
- Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliği'ne ilave olarak bir "uygulama yönetmeliği" hazırlanıp hazırlanmadığı.

İBB Ulaşım Koordinasyon Müdürlüğü'nden talep edilen veriler şunlardır;

- Fatih İlçesi Mahalle, Cadde, Sokak bilgileri,
- Yol tipi (Anarter, ilçe, trafiğe kapalı vb.),
- Yol türü (Bulvar, bağlantı yolu, cadde, çıkmaz, kavşak, yaya yolu vb),
- Teorik ve pratik şerit sayıları,
- Kaplama cinsi (Asfalt, beton, parke vb.),
- Yol genişliği,
- Yol uzunluğu

Diğer kurumlardan talep edilen veriler;

- Mevcut altyapı yönetim sistemleri veya altyapı bilgi sistemleri hakkında (var ise) bilgiler,
- Mevcut altyapı tesislerine ilişkin bilgiler (cadde, sokak, uzunluk, malzeme, kapasite ve koordinat bilgileri),
- Altyapı tesisine ilişkin teknik detaylar (boruların ebatları, malzemeler, vanalar, regülatörler, vb.),
- Kurumların galeri sistemine bakışları ve mevcut durum,
- Bozulmaların hangi sebeplerden kaynaklandığı, bozulma faktörleri (zemin cinsi, yük, yaşlanma, korozyon, servis ömrünün dolması, vb.),
- Hat derinlikleri ve zemin ile irtibatı,
- Hatların yolların altından mı yoksa kaldırım altlarından mı geçirildiği bilgisi,
- Fatih ilçesine ait bakım-onarım yapılan cadde ve sokaklar, bakım-onarım tarihleri, süreleri, maliyetleri
- Fatih ilçesine ait yeni hatların tarih, süre ve maliyet bilgileri

- Rutin yenileme ve bakım-onarım süreleri
- Deplase edilen hatların tarih, süre ve maliyet bilgileri
- Yapılan çalışmaların sistemde güncelliğinin sağlanıp sağlanmadığı, verilerin hangi formatta depolandığı (dgn, dwg vb.)

Ayrıca, İstanbul Büyükşehir Belediyesi ve ilgili diğer altyapı ve üstyapı kurumlarının üst düzey yöneticileri ile yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiş, kurumların kentsel altyapı ve yol üstyapısı koordinasyonuna ilişkin sorunları ve ihtiyaçları tespit edilmiş olup Çizelge 8.1’de özet halinde verilmektedir.

Çizelge 4.1 : Yüz yüze görüşülen kişi ve kurumlar.

KURUM	YETKİLİ	KİŞİ SAYISI
İGDAŞ	Müdür	3
	Şef	3
İSKİ	Genel Müdür Yrd.	1
	Daire Başkanı	1
	Müdür	2
	Şef	5
İSFALT	Müdür	1
	Şef	2
İBB İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı	Daire Başkanı	1
	Müdür	1
	Müdür Yardımcısı	1
	Şef	1
İBB - AYKOME	Müdür Yardımcısı	2
	Şef	5
İBB - Yapı İşleri	Müdür Yardımcısı	1
	Şef	2
İBB – Ulaşım Koordinasyon	Danışman	1
	Şef	1

TOPLAM

34

4.1.1 Veri temininde karşılaşılan güçlükler

4.1.2 Kurum ve idaracilerden kaynaklı sorunlar

- Kurumların veri paylaşımındaki isteksiz tutumları,
- İgili kurumlardan bir kısmının kamu kurumu olmayışı,
- İdarecilerin söz konusu verilerin kurum aleyhine kullanılabileceği algısına bağlı olarak veri paylaşımında inisiyatif kullanmak istememeleri,
- Bilgilerin kuruma özel olduğu ve kurum dışı kişi ve kurumlarca paylaşımın uygun olmayacağı algısı,

gibi sorunlarla karşılaşmıştır.

4.1.3 Veri tabanına bağlı sorunlar

- Sağlıklı bir veri tabanı ve veri kayıt sistemi olmayışı,
- Verilerin bir kısmının kağıt ortamında bir kısmının dijital olarak depolanması,
- Dijital verilerin farklı formatlarda depolanması,
- Arazide gerçekleşen çalışmaların (as-build) eş zamanlı veya düzenli olarak veri tabanına aktarılmayışı, bir kısmının ise hiçbir suretle kayıt altına alınmamış olması,

gibi sorunlarla karşılaşmıştır.

4.1.4 Temin edilebilen veriler

- İSKİ Fatih ilçesine ait mevcut hat verileri (ARCGIS ortamında)
- İGDAŞ Fatih ilçesine ait mevcut hat verileri (ARCGIS ortamında)
- BEDAŞ Fatih ilçesine ait mevcut hat verileri (ARCGIS ortamında)
- İBB Yapı İşleri Fatih ilçesine ait çalışma yapılan yerlere ait veriler (excell formatında)
- İGDAŞ tasarım ve imalat hakkında teknik detaylar
- İSKİ Fatih ilçesine ait bakım/onarım verileri (excell formatında)
- İSKİ teknik verileri (kullanılan malzeme çeşitleri, bunların teknik bilgileri, rutin bakım onarımlar, bozulmalar vb.)

- Fatih ilçesine ait; Mahalle, Cadde, Sokak ve İmar Planı verileri
- İSKİ, İGDAŞ, BEDAŞ, TELEKOM ve diğer kurumların kazı ruhsat başvuru bilgileri (Kazı yapılan mahalle/cadde/sokak, kazı tarihleri, kazı uzunlukları vb.)(ARCGIS ve Excell formatında)
- Kazı yasağı tarihleri
- Kazı sürelerinin tayini
- Kazı ruhsatı verilirken dikkate alınan hususlar

4.2 Modelleme

Uygulama alanının ve konusunun çok geniş olması, yüzlerce farklı veriyi içermesi, veriye ulaşma güçlükleri ya da ilgili kurumlardan (İski, İgdaş, Tedaş, Telekom vb.) veri temininde yaşanan sorunlar, elde edilen verilerin dijital olmayışı ya da farklı formatlarda depolanmış olması, finansal yetersizlikler ve tez süresinin sınırlı olması gibi nedenlerle, çalışmalar neticesinde önerilmiş olan model sadece İstanbul Büyükşehir Belediyesi Fatih İlçesi sınırlarında uygulanmıştır.

Özellikle belirsizlikler içeren, doğrusal olmayan ve eksik verilerin bulunduğu problemlerin kolayca modellenebilmesi ve kontrol, karar verme, tahmin problemleri başta olmak üzere pek çok alanda yaygın bir şekilde kullanılması sebebiyle, yol üstyapısı kazılarının önceliklendirilmesinde karar verme amaçlı geliştirilen modelimize uygunluğu bakımından Bulanık Mantık (Fuzzy Logic) Yöntemi tercih edilmiştir [54].

4.2.1 Bulanık mantık

Bilgisayarlar klasik mantık kullanmakta olup, kesin değerler ile çalışmak üzere tasarlanmış yapılardır. Buna karşın insan beyninde olayların ve verilerin değerlendirilmesinde kesin değerler ve sınırlar tam olarak belirlenmemiştir.

Verilerin değerlendirilmesi, kişilere, ortama, tecrübeler ve olanaklara göre değişiklik gösterebilir. Değerlendirmede her zaman kesin değerlere ulaşılamadığından, kesin olmayan veriler yaklaşık olarak değerlendirilir. Bu şekilde değişik şekil ve yapılarda karşımıza gelen karmaşık ve belirsiz yani tam kesin olmayan verilere bulanık (fuzzy) veri adı verilmekte olup bulanık mantık, ilk kez 1965 yılında “Lotfi Askerzadeh” tarafından yazılan bir makalede duyurulmuştur.

Askerzadeh makalesi ile belirsizlik durumunda kümelerin elemanlarına üyelik dereceleri atanması ile çözüm getirilmesi mümkün olmuştur [55].

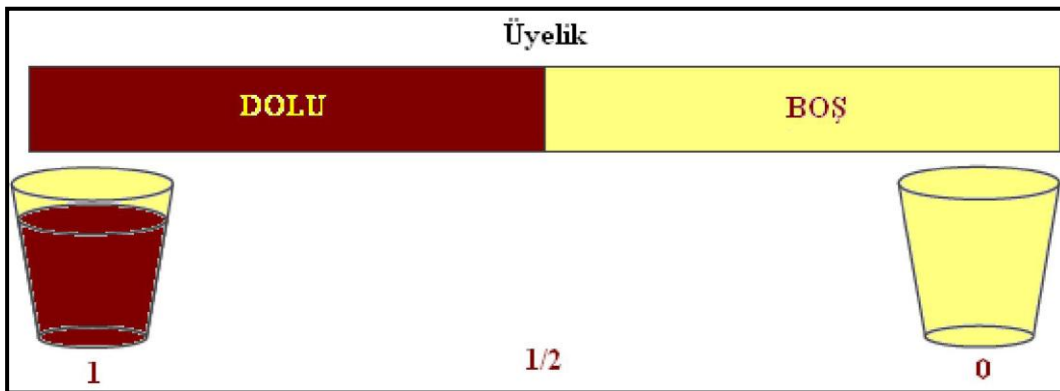
4.2.2 Bulanık düşünme

Klasik mantık (Aristo mantığı) bir konu ile ilgili kesin yargılarda bulunur. Bu bakış açısına göre bir önerme, ya doğrudur ya da yanlıştır. Kişiden, zamandan ve ortamdan bağımsızdır, yani yoruma açık değildir. Gerçekte ise insan beyni değerlendirme yaparken kesin değerler kullanmaz. Bunun yerine daha önceden elde ettiği tecrübelerden yola çıkarak ve sözel ifadelere dayanarak yaklaşık bir çözüm yöntemi kullanır.

Başarılı bir mühendislik çözümünün sonucu yaklaşık olarak modellemesi ve olası tüm sayısal ve sözel bilgileri çözüm algoritmasına katması beklenir. Bu sebeple teorik matematik sayısal verileri kullanırken bulanık küme ya da sistem, uzman kişilerin verdiği sözel bilgileri de değerlendirerek çözüme gider [55].

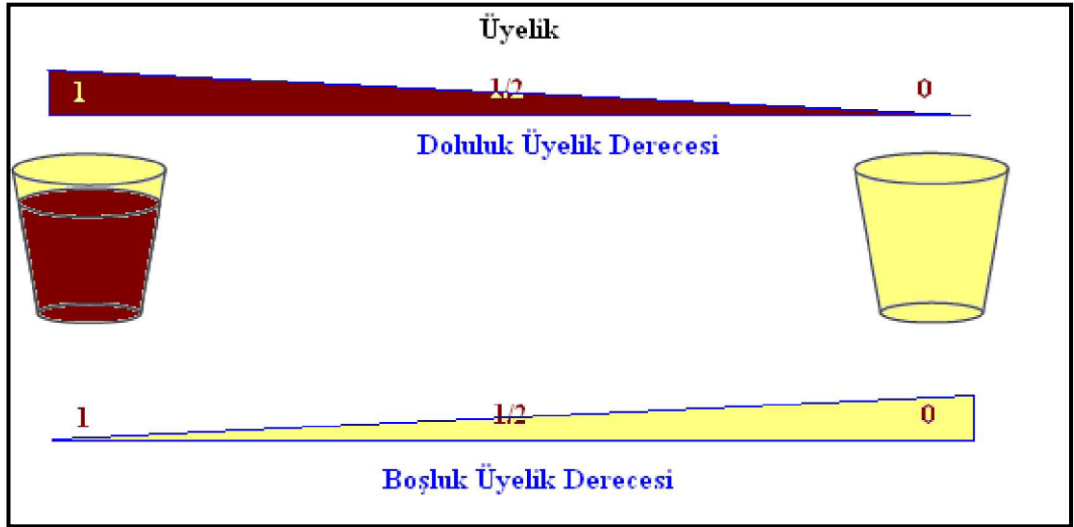
Klasik ve bulanık mantık bakış açıları şu şekilde örneklendirilebilir;

Dolu bir bardak sudan her seferinde bir yudum içtiğimizi ve her yudumda bardağı masanın biraz daha sağına yerleştirdiğimizi varsayalım. Bardak tam dolu olduğunda bu durumu “1” ile tam boş olduğunda ise “0” ile sembolize edelim. Bardak yarım dolu iken değişik kişilerin fikrini alırsak kimileri bardağın yarısının dolu olduğunu, kimileri ise boş olduğunu söyleyecektir. Sonuç artık kesin değil bakış açısına bağlıdır yani bulanıktır. Klasik mantık ile bu olayın değerlendirilmesi Şekil 4.1’de gösterilmiştir.



Şekil 4.1 : Klasik mantık bakış açısı ile değerlendirme [39].

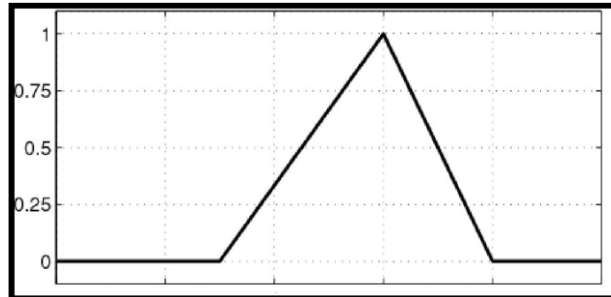
Aynı örnek bulanık mantık bakış açısından değerlendirildiğinde ise durum Şekil 4.2’deki gibidir. Bulanık mantık değerlendirmesine göre bardak herhangi bir anda belli bir doluluk oranına, belli bir de boşluk oranına sahiptir. Yani bardağın doluluğu azaldıkça boşluğu artmaktadır. Bu durum boşluk ve doluluk üyelik dereceleri ile sembolize edilebilir. Üyelik derecesi bir elemanın örnek kümesine aitlik oranı olarak tanımlanabilir. Eğer bir eleman bir kümeye kesinlikle ait ise üyelik derecesi “1”, kesin olarak ait değil ise üyelik derecesi “0” dır [66].



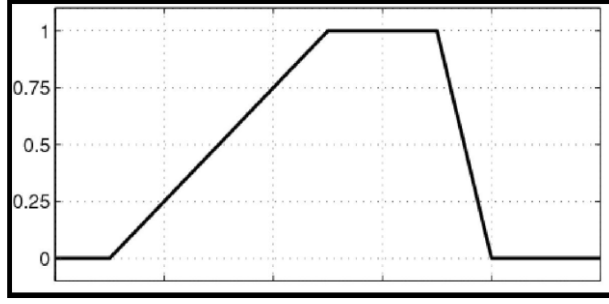
Şekil 4.2 : Bulanık mantık bakış açısı ile değerlendirme [40].

4.2.3 Üyelik fonksiyonları

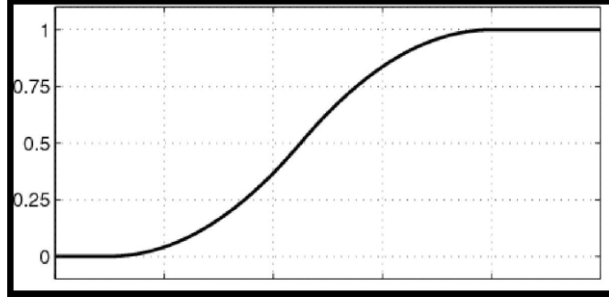
Bulanık bir kümenin elemanlarına üyelik derecesi atamak için kullanılan fonksiyonlara üyelik fonksiyonları adı verilir. Üyelik fonksiyonları; Şekil 4.3’de gösterildiği gibi üçgen, Şekil 4.4’de gösterildiği gibi yamuk, Şekil 4.5’de gösterildiği gibi “s” şeklinde ya da Şekil 4.6’da gösterildiği gibi Gaussian şeklinde olabilir [56].



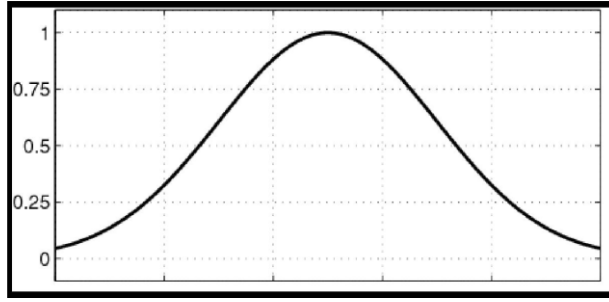
Şekil 4.3 : Üçgen üyelik fonksiyonu [56].



Şekil 4.4 : Yamuk üyelik fonksiyonu [56].



Şekil 4.5 : S şeklinde üyelik fonksiyonu [56].



Şekil 4.6 : Gaussian üyelik fonksiyonu [56].

4.2.4 Üyelik fonksiyonlarının belirlenmesi

Bulanık kümelerin gerek üyelik derecelerinin, gerekse bunların tümünü temsil edebilecek üyelik fonksiyonlarının belirlenmesinde, sezgi, mantık ve tecrübelerin kullanılmasına sıkça rastlanır. Pratikte de birçok sorunun üstesinden gelebilmek için bu yaklaşımlar çoğu zaman yeterlidir [55]. Üyelik fonksiyonlarının belirlenmesinde kullanılan başlıca yöntemlerden bazıları aşağıdadır ve bu konuyla ilgili literatür oldukça zengindir.

- Sezgi (Intuition)
- Çıkarım (Inference)
- Derecelendirme (Rank Ordering)
- Yapay Sinir Ağları (Neural Networks)

- Genetik Algoritmalar (Genetic Algorithms)
- Çıkarımcı Muhakeme (Inductive Reasoning) [57].

4.2.5 Bulanık (fuzzy) sistemlerin kullanılma sebepleri

Bulanıklığın anlamı, bir araştırmacının incelediği konunun kendisi tarafından tam kesinlikle bilinmemesi durumunda sahip olduğu eksik ve belirsiz bilgilerin tümüdür. Araştırmacının incelediği olay veya mekanizma sadece kesin kurallı, çıkarımlarında kabul ve varsayımlar olan denklemler yerine, onların tamamlayıcısı olarak mevcut ilgili sözel ve oldukça belirsiz bilgiler de göz önünde tutularak modellenenabilir. Araştırmacıların bulanık sistemleri kullanması için genel olarak iki sebep vardır. Bunlar:

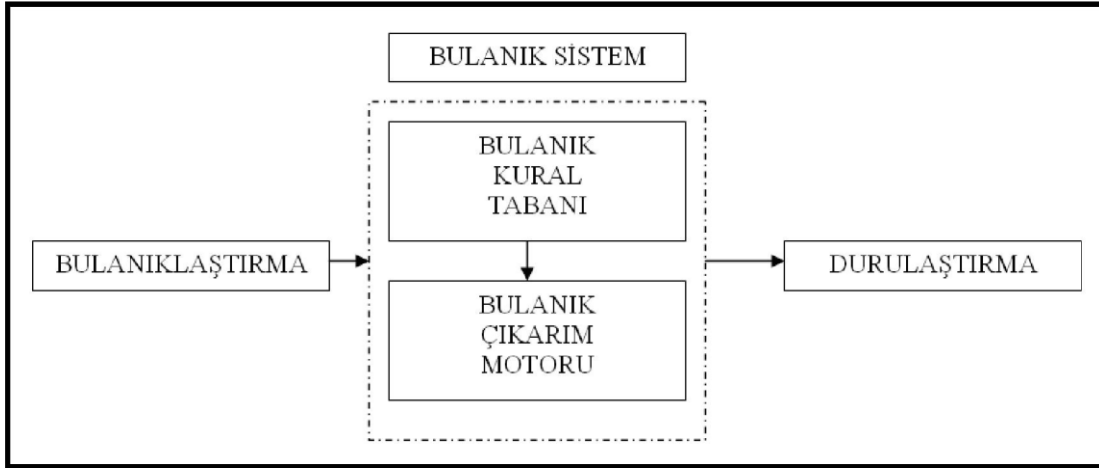
- 1) Gerçek dünya olaylarının çok karmaşık olması dolayısı ile bu olayların belirgin denklemlerle tanımlanarak kesinlikle kontrol altına alınması mümkün olmaz. Bunun doğal sonucu olarak araştırmacı kesin olmasa bile yaklaşık fakat çözülebilirliği olan yöntemlere başvurmayı her zaman tercih eder. O halde, yapılan bütün çalışmalarda çözümler bir dereceye kadar yaklaşıktır. Aksi takdirde, çok sayıda doğrusal olmayan denklemin aynı zamanlı olarak çözülmesi gerekir ki, bunun günümüz bilgilerine göre belirgin olmayan kaotik (buhranlı) çözümlere yol açacağı bilinmektedir.
- 2) Mühendislikte bütün teori ve denklemler gerçek dünyayı yaklaşık bir şekilde ifade eder. Birçok gerçek sistem doğrusal olmamasına (nonlineer) rağmen bunların klasik yöntemlerle incelenmesinde doğrusallık kabulünü işin içine koymak için her türlü gayret sarf edilir [55].

Bulanık mantık yardımı ile, özellikle belirsizlikler içeren, doğrusal olmayan ve eksik verilerin bulunduğu problemler kolayca modellenebilmektedir. Bu yapısı nedeni ile, öncelikle kontrol, karar verme ve tahmin problemleri olmak üzere pek çok alanda bulanık mantık yaygın bir şekilde kullanılmaktadır [54].

Bulanık mantık, elektrikli ev aletlerinden oto elektriğine, gündelik kullandığımız iş makinelerinden, üretim mühendisliğine, endüstriyel teknolojilerden, otomasyona kadar aklımıza gelebilecek her yerde kendisine uygulama alanı bulmuştur. Örneğin, bulanık mantık, motorlar konusunda uzman kişinin bilgisinin, dilsel ifadeler haline getirilerek kullanılmasını sağlar. Bu özellik bulanık mantığa büyük bir esneklik

getirmektedir. Bu sayede motor hata teşhis ve analiz çalışmalarında etkin bir şekilde kullanılmaktadır.

Kesin olmayan bilgileri kullanabilmesi, sürecin matematiksel bir modeline gereksinim duyulmaması ve uygulamaya çabucak geçilebilmesi, bütün bunlardan sonra da yüksek derecede verim alınabilmesi bulanık mantığın önemini açıkça ortaya koymaktadır [58]. Şekil 4.7’de bulanık sistem özetlenmiştir.



Şekil 4.7 : Bulanık sistem [55].

4.2.6 Bulanıklaştırma

Bulanıklaştırmanın iki anlamı vardır. Birincisi sayısal değerlerin bulanık hallerinin/kümelerinin bulunması, ikincisi ise sayısal veya bulanık bir girdinin, dilsel bir değişkenin dilsel değerinin üyelik derecesinin bulunması. Bulanıklaştırma ifadesi ile genellikle ikinci anlam kastedilmektedir [59].

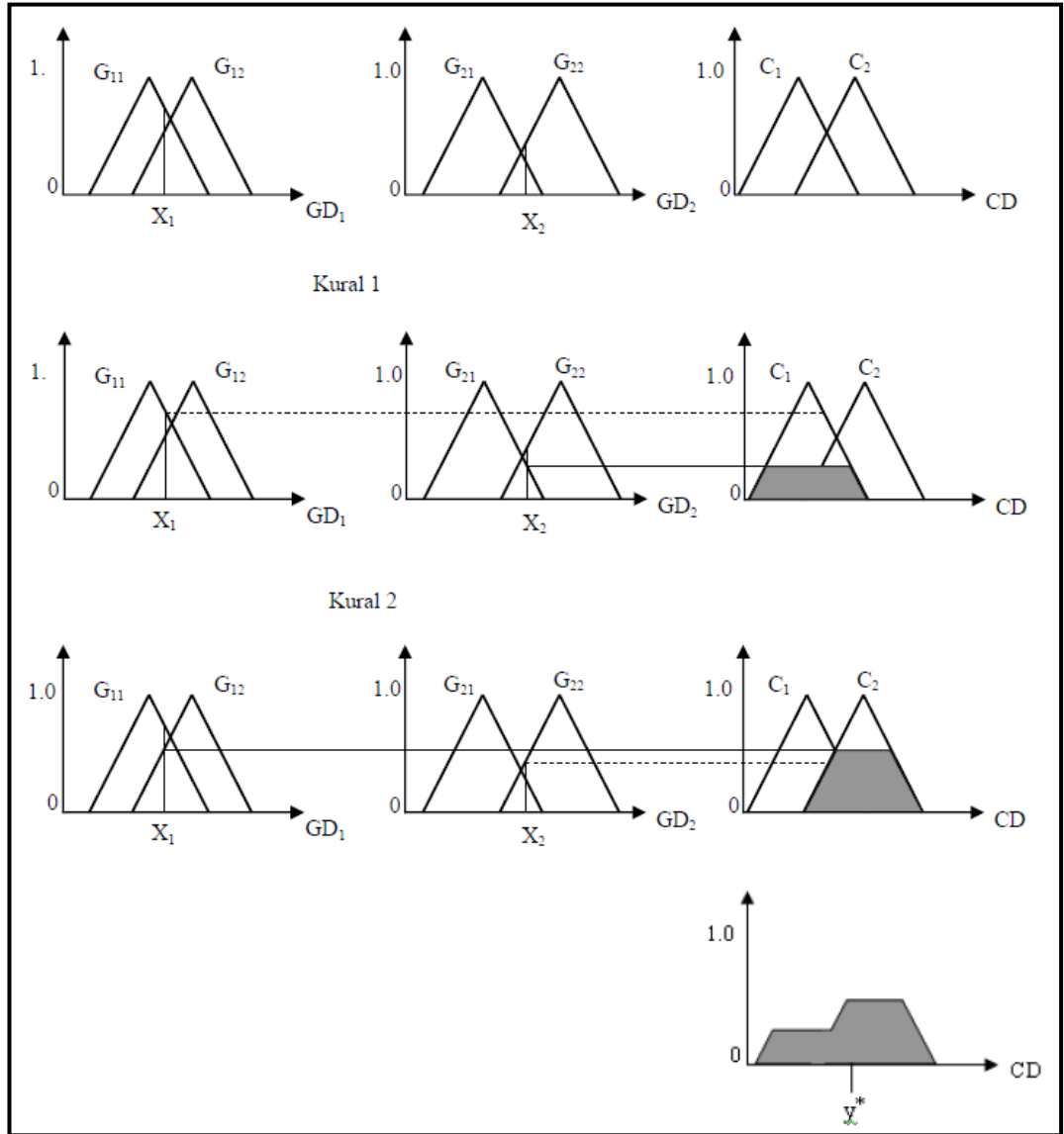
4.2.7 Bulanık kural tabanı

Bulanık ilişkiler kurallar tarafından belirlenir. Bir şarta bağlı olan ya da olmayan olmak üzere iki çeşit kural bulunur. Tek bir modeli tarifleyen kurallar dizisine kural tabanı adı verilir. Bulanık çıkarım motoru, bulanık kural tabanındaki verileri değerlendirerek kuralları işlemektedir [39,60].

4.2.8 Bulanık çıkarım motoru

Bulanık kural tabanında giriş ve çıkış bulanık kümeleri arasında kurulmuş olan ilişkilerin hepsini bir araya toplayarak sistemin bir çıkışlı davranmasını temin eden işlemler topluluğunu içeren bir mekanizmadır. Bu motor, her bir kuralın çıkarımlarını bir araya toplayarak tüm sistemin girdiler altında nasıl bir çıktı

vereceğinin belirlenmesine yarar [39,60]. Şekil 4.8’de örnek bir bulanık çıkarım gösterilmiştir.



Şekil 4.8 : Örnek bulanık çıkarım [57].

4.2.9 Durulaştırma

Bulanık işlemler sonucu elde edilen verilerin sayısal değerlere çevrilmesi işlemine denir. Bu işlem için birçok yöntem bulunmakla beraber, genellikle çıktı veri setinin ağırlık merkezi kullanılmaktadır [39].

4.2.10 Bulanık mantık modelleme yöntemleri

Bulanık mantık modellemelerinde kullanılan başlıca yöntemler Mamdani ve Takagi-Sugeno yöntemleridir. Sugeno yöntemi, temel olarak Mamdani modeli ile aynıdır. Aralarındaki fark çıktı kümesinin sabit ya da doğrusal olmasıdır [61]. Sugeno

yöntemi Mamdani yöntemine kıyasla daha kompakt ve sayısal olarak daha randımanlıdır. Sugeno sistemi bulanık modelin oluşturulmasında daha uyumlu teknikler içerir. Bu teknikler bulanık sistemin veri setlerini kullanarak en iyi modeli oluşturmasında üyelik fonksiyonlarını duruma uyarlayabilirler. Ayrıca matematiksel analizler için daha uygundur [62].

Bu çalışmada, bulanık mantık ile verilerin değerlendirilmesinde, MathWorks firmasının Matlab yazılımı kullanılmış olup, çıktı verilerinin sabit sayılar olması sebebi ile Sugeno modeli tercih edilmiştir.

4.2.11 Matlab yazılımı

Matlab yazılımı, sayısal hesaplama, veri analizi ve görüntülenmesi, interaktif algoritma geliştirilebilmesi amacıyla yönelik bir bilgisayar yazılımıdır. Matlab, kullanıcıya, içerisinde birçok önceden tanımlı fonksiyon kütüphanesini barındıran araçlar sunmaktadır. Bu çalışmada, bu araçlardan “Fuzzy Logic Toolbox” içerisinde kayıtlı fonksiyonlardan ve “Simulink” simulasyon modeli oluşturma fonksiyonundan yararlanılmıştır.

Araç kutusu (toolbox), geliştirilen yazılım arayüzleri tarafından da kullanılabilen komut dosyaları, grafik arayüze sahip gereçler de barındırmaktadır. Bu sayede bulanık çıkarım sistemleri geliştirilebilmekte ve diğer yazılım arayüzler ile iletişim kurabilmektedir.

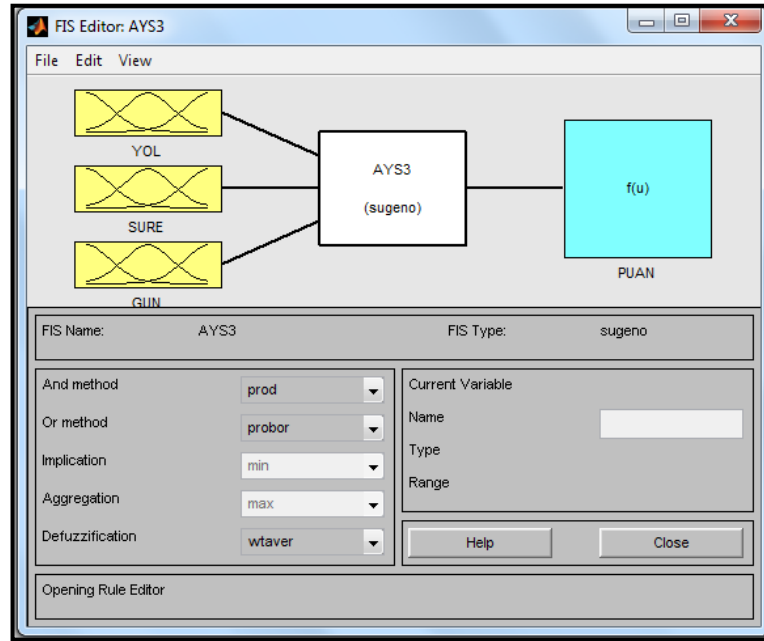
Matlab Fıs editörden aynı zamanda değişkenlerin değerleri ile çıkış değişkenin aldığı değerleri görmek mümkündür. Kullanıcı hangi kuralın uygulandığını buradan takip edebilir. Kullanıcı bulanık mantık sınıflandırıcının giriş ve çıkış değişkenlerinin sayısını, üyelik fonksiyonlarının sınır değerlerini, üyelik fonksiyonlarının tiplerini ve sayılarını, kural tabanının kural sayısını ve kurallarını değiştirebilir. Yeni kural ekleyebilir ve mevcut kuralları değiştirebilir [58]. Bu özellikler, bulanık mantık modeline esneklik kazandırmakta, ileride değişecek şartlara göre güncellemelerin yapılmasına ve daha net sonuçların elde edilmesine olanak sağlamaktadır.

4.2.12 Matlab “fuzzy logic toolbox” kullanılarak bulanık öncelik modeli oluşturulması

Modelimizde, öncelik belirlenmesinde üç bulanık değişkenin etkisi vardır. Bunlar;

- Çalışma yapılan yer (YOL)
- Çalışma yapılan süre aralığı (SÜRE)
- Çalışma yapılan günler (GÜN)

olup Şekil 4.9’da gösterilmiştir.



Şekil 4.9 : Bulanık değişkenler.

Çalışma yapılacak yerin önemi yol tipi, yol türü, kaplama cinsi ve pratik şerit sayılarına bağlı olarak değişmektedir. “Yol tipi” ve “Yol türü” özellikle taşıt ve yaya trafik hacmi açısından, “Pratik şerit sayıları” yolun kapasitesi açısından, “Kaplama cinsi” ise kazının ortaya çıkaracağı maliyet açısından önem arz etmekte olup amaç; trafik hacminin yüksek olduğu ve kaplama cinsinin yüksek kalitede olduğu yollarda kurumları daha planlı çalışmalar yapmaya sevk etmek, bu suretle yaya ve taşıt trafiğinin yıl içerisinde tek seferde engellenmesini sağlamak ve kaplamaya verilecek olan zararı asgariye indirerek yol üstyapısının hizmet ömrünü yükseltmektir.

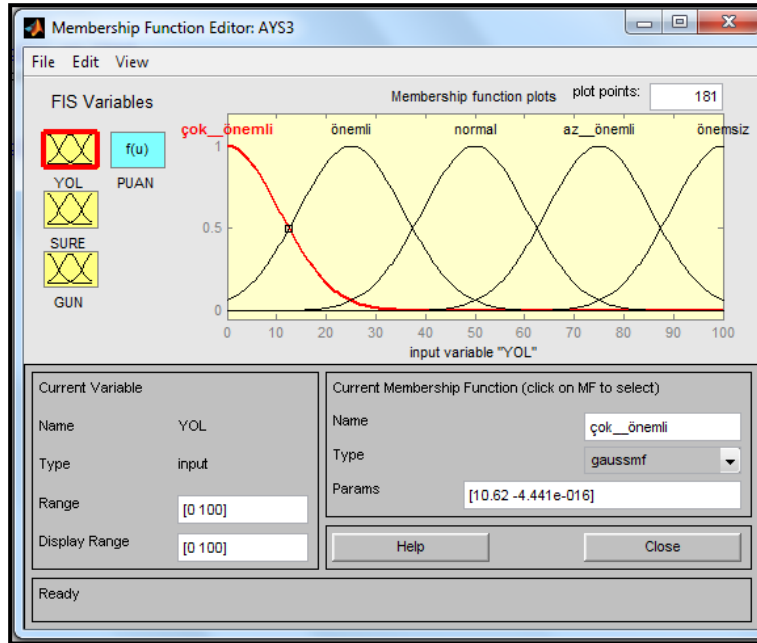
Çalışma yapılacak süre aralığı özellikle yaya ve taşıt trafiği açısından önem arz etmekte olup amaç; kurumları kısa süreli çalışmalar yapmaya sevk etmek, bu suretle yaya ve taşıt trafiğinin yıl içerisinde daha kısa sürelerde engellenmesini sağlamak ve

kazı çalışmaları sebebiyle çevreye gayri ihtiyari olarak verilecek rahatsızlığı en kısa süreye indirmektir.

Çalışma yapılan gün veya günler özellikle trafik yoğunluğu açısından önem arz etmekte olup amaç trafik yoğunluğunun diğerlerine nazaran daha az olduğu gün ve aylarda çalışma yapılmasını sağlamaktır.

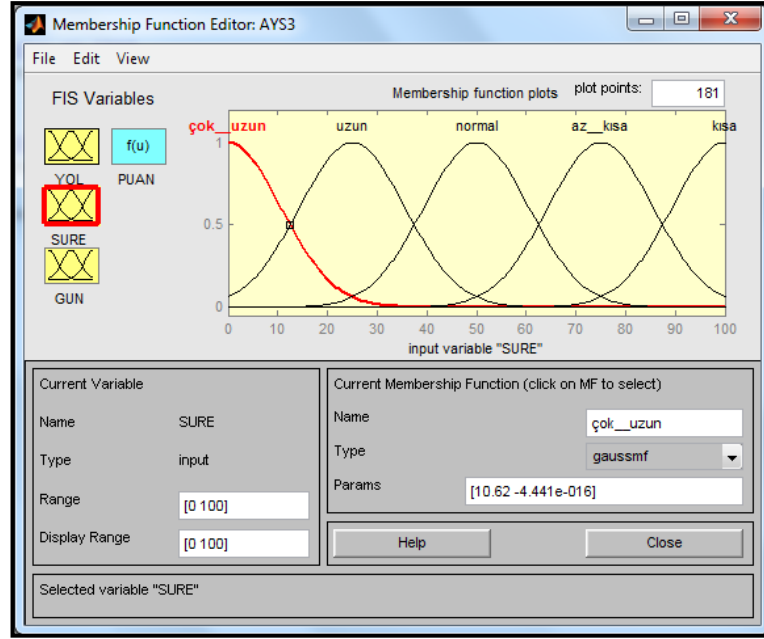
Konuyla ilgili literatür incelendiğinde üyelik fonksiyonlarının kullanımlarında, fonksiyonların şekillerinin hassas olmasının çok da önemli olmadığı pek çok örnekte görülmüştür. Şeklin çok hassas olmasından ziyade önemli olan; dilsel tanım aralıklarının iyi tespit edilmesi, bulanık küme sayısı ve kümeler arası geçişlerin olmasıdır [57]. Geliştirilen bulanık modelin üyelik fonksiyonlarının oluşturulmasında, dilsel tanım aralıklarını en iyi temsil etmesi sebebiyle Gaussian tipi seçilmiştir.

“Yol” bulanık değişkenine ait gaussian tipi üyelik fonksiyonları (çok önemli, önemli, normal, az önemli, önemsiz) Şekil 4.10’da gösterilmiştir.



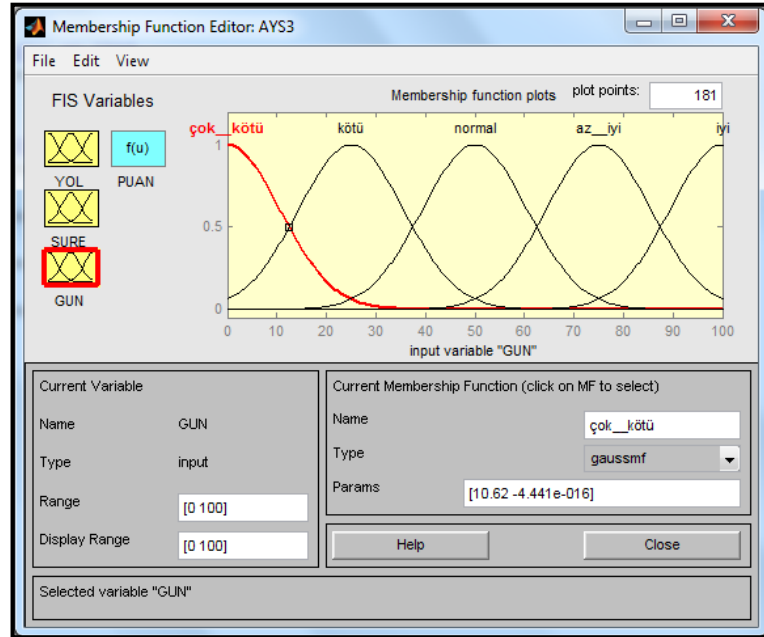
Şekil 4.10 : “Yol” üyelik fonksiyonu.

“Süre” bulanık değişkenine ait gaussian tipi üyelik fonksiyonları (çok uzun, uzun, normal, az kısa, kısa) Şekil 4.11’de gösterilmiştir.



Şekil 4.11 : “Süre” üyelik fonksiyonu.

“Gün” bulanık değişkenine ait gaussian tipi üyelik fonksiyonları (çok kötü, kötü normal, az iyi, iyi) Şekil 4.12’de gösterilmiştir.

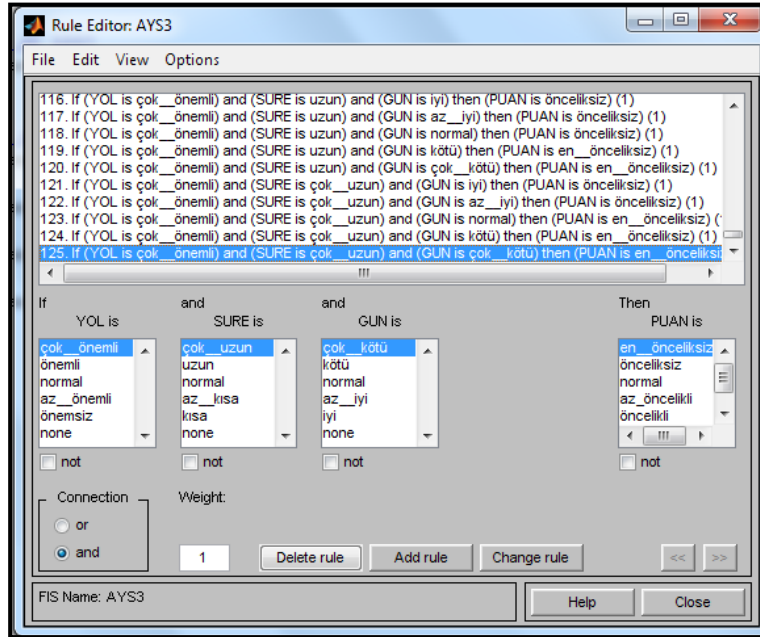


Şekil 4.12 : “Gün” üyelik fonksiyonu.

3’er adet bulanık değişken ve her birine ait 5’er adet üyelik fonksiyonları kullanılarak 125 adet kural tabanı oluşturulmuş olup örnek kural tabanları Çizelge 4.2’de ve kural tabanı editörü ise Şekil 4.13’de gösterilmiştir.

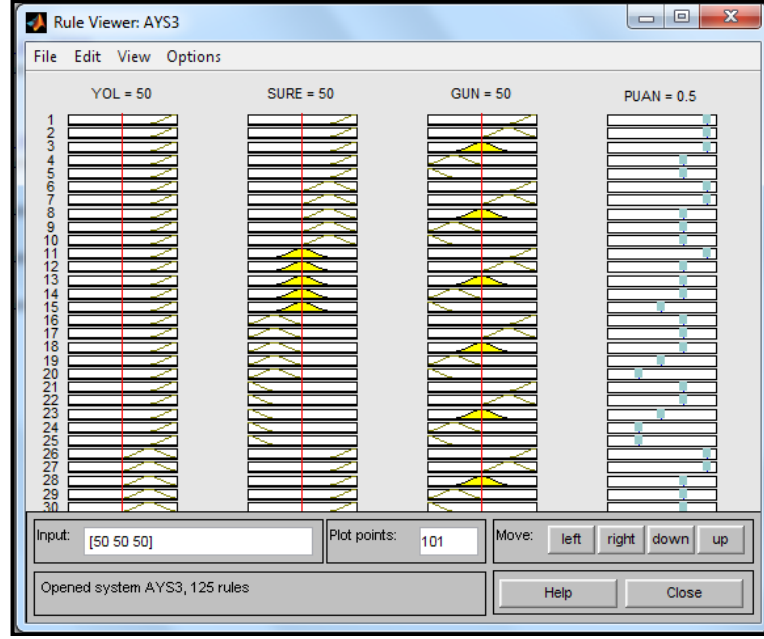
Çizelge 4.2 : Örnek kural tabanları.

	YOL	SÜRE	GÜN	BULANIK ÖNCELİK
1	Önemsiz	Kısa	iyi	Öncelikli
2	Önemsiz	Kısa	az iyi	Öncelikli
3	Önemsiz	Kısa	normal	Öncelikli
4	Önemsiz	Kısa	kötü	Az öncelikli
5	Önemsiz	Kısa	çok kötü	Az öncelikli
56	Normal	Az kısa	iyi	Az öncelikli
57	Normal	Az kısa	az iyi	Az öncelikli
58	Normal	Az kısa	normal	Az öncelikli
59	Normal	Az kısa	kötü	Normal
60	Normal	Az kısa	çok kötü	Önceliksiz
121	Çok önemli	Çok uzun	iyi	Önceliksiz
122	Çok önemli	Çok uzun	az iyi	Önceliksiz
123	Çok önemli	Çok uzun	normal	En önceliksiz
124	Çok önemli	Çok uzun	kötü	En önceliksiz
125	Çok önemli	Çok uzun	çok kötü	En önceliksiz



Şekil 4.13 : Kural tabanı editörü.

Kural tabanlarının uygulanması sonucu elde edilen Sugeno tipi bulanık çıkarım Şekil 4.14’de gösterilmiştir.

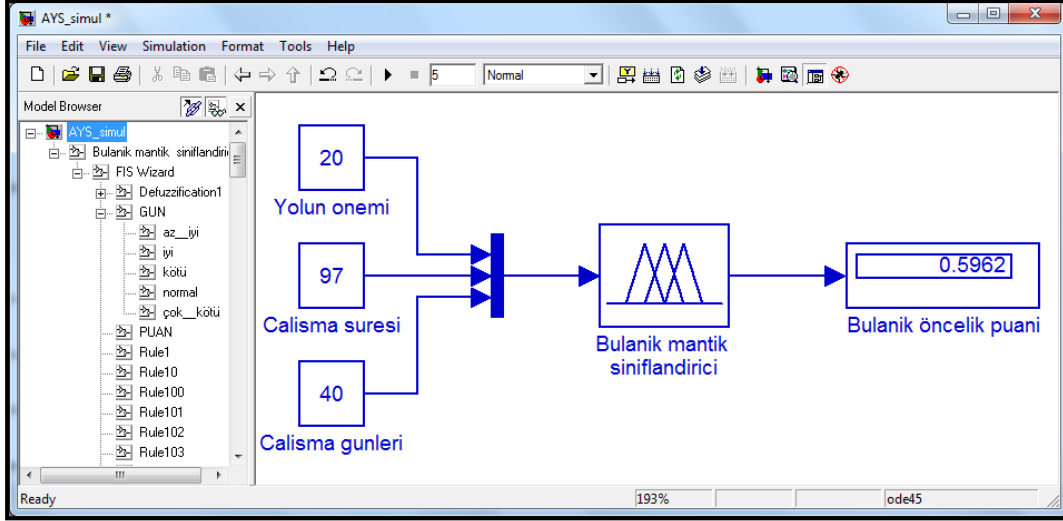


Şekil 4.14 : Bulanık çıkarım.

4.2.13 Matlab “simulink toolbox” kullanılarak bulanık modelin durulaştırılması

Geliştirilen modelin altyapı yönetim sistemi yazılımına entegre, “zeki çizelgeleme” yapabilecek ve pratiğe uygulanabilecek bir yapısının olması amaçlanmıştır. Bu suretle, gerçekleştirilecek çalışmaların zamanlamasının belirlenmesi kişisel insiyatiflere bırakılmayacak, olası suistimallerin önüne geçilebilecek, hem trafik hem de yol üstyapısına vereceği zarar gözetilerek en makul biçimde sonuçlandırılacaktır.

Bulanık mantık değişkenlerine ait değerlerin durulaştırılması amacıyla oluşturulan Simulink modeli yapısı Şekil 4.15’de gösterilmiştir. Buna göre “yolun önemi”, çalışma süresi” ve “çalışma günleri” girdileri “bulanık mantık sınıflandırıcı”dan geçerek ilgili kazı çalışmasına ait “bulanık öncelik puanını” oluşturmaktadır. Sonuç yüzdesel değer olarak elde edilmekte olup excell tablolarında 1-100 arası puan şeklinde ifade edilmiştir.



Şekil 4.15 : Simulink model yapısı.

4.2.14 Bulanık öncelik puanlı çizelgeleme

Çizelgenin oluşturulmasında ilgili kurumlardan temin edilen 2012 yılı kazı ruhsatı başvuruları dikkate alınmıştır. Excell ortamında oluşturulan tabloda İstanbul İli, Fatih İlçesi’nde 2012 yılı içerisinde gerçekleştirilmiş olan kazılara ait Mahalle, Cadde, Sokak, Kurum adı, Kazı uzunluğu, talep tarihi, kazı başlangıç ve bitiş tarihleri bilgileri yer almaktadır. Buna göre; 290 adet normal (planlı) kazıya ait veriler Ek A1’ de ve 468 adet arıza (plansız) kazıya ait veriler ise Ek A2’ de sunulmuştur.

Başvuruların doğru ve verimli bir şekilde değerlendirilebilmesi için “öncelik” kavramının doğru bir şekilde tanımlanması ve kullanılması gerekmektedir. Bunun için de başvurulardan hangilerinin geciktirilebileceği veya öne alınabileceği gerçekçi seçim kriterleri ile açık olarak belirlenmelidir [63].

Herhangi bir kazı başvurusuna ait her bir bulanık değişken (Yol, Süre, Gün) öncelikle kendi içerisinde 1-100 arası puanlamaya tabi tutulmuştur. Daha sonra “yolun önemi”, çalışma süresi” ve “çalışma günleri” girdileri bulanık mantık sınıflandırıcıdan geçerek ilgili kazı çalışmasına ait “bulanık öncelik puanını” oluşturmakta olup aynı yol grubu için herhangi bir kazı başvurusunun değerlendirilmesi aşamasında en yüksek puana sahip başvuru “öncelikli” olarak tanımlanmış ve diğer başvurular en yüksek puana sahip başvuru ile birleştirilme yoluna gidilmiştir.

4.2.15 Yol

Kazı başvurusunda bulunulmuş olan Bulvar/Cadde ve Sokaklar 1-100 arası puanlanmıştır. Puanlama için Ulaşım Koordinasyon Müdürlüğü'nden temin edilen Fatih İlçesi Mahalle, Yol ismi, Yol tipi, Yol türü, Teorik şerit sayıları, Pratik şerit sayıları, Kaplama cinsi, Yol genişliği, Yol uzunluğu bilgileri kullanılmıştır. Puanlamaya esas kriterler; Yol tipi, Yol türü, Kaplama cinsi ve Pratik Şerit sayıları olup her bir kriter kendi içerisinde önemi yüksek olanın puanı düşük olacak şekilde puanlanmıştır.

“Yol tipi” ve “Yol türü” özellikle taşıt ve yaya trafik hacmi açısından, “Pratik şerit sayıları” yolun kapasitesi açısından, “Kaplama cinsi” ise kazının ortaya çıkaracağı maliyet açısından önem arz etmekte olup amaç; trafik hacminin yüksek olduğu ve kaplama cinsinin yüksek kalitede olduğu yollarda yapılması planlanan kazılara düşük puan vererek bir nevi ceza puanı uygulamak ve bu suretle özellikle anaarterlerde kurumları daha planlı çalışmalar yapmaya sevk etmektir. İlgili puanlar literatürde bu yönde bir çalışma olmaması sebebiyle subjektif olarak atanmıştır. Söz konusu puanlama Çizelge 4.3’de sunulmuştur. Daha sonra aritmetik ortalamaları esas alınarak 1-100 arası bir puan elde edilmiş olup Ek A1 ve Ek A2’ de sunulmuştur.

Çizelge 4.3 : Yol puanlama kriterleri.

YOL PUANLAMA KRİTERLERİ			
YOL TÜRÜ	PUAN	PRATİK ŞERİT SAYILARI	PUAN
Bağlantı yolu	10	1	100
Bulvar	10	2	75
Cadde	10	3	50
Çıkmaz	100	4	25
İç yol	75	KAPLAMA CİNSİ	PUAN
Kavşak	10	Asfalt	10
Merdivenli yol	100	Beton	10
Meydan	10	Parke	25
Park yolu	100	Stabilize	50
Site yolu	100	Toprak	100
Sokak	50	YOL TİPİ	PUAN
Tali yol	75	Ana arter	10
Trafiğe kapalı yol	100	İlçe	50
Yaya yolu	100	Trafiğe kapalı yol	100

4.2.16 Süre

Kazı başvuruları, çalışma sürelerine bağlı olarak 1-100 arası puanlanmıştır. Puanlama için Altyapı Koordinasyon Müdürlüğü'nden temin edilen Fatih İlçesi 2012 yılı kazı çalışmalarının başlangıç ve bitiş tarihleri esas alınmıştır. Kazı başvuruları “saat” olarak değil “gün” olarak gerçekleştirilmiş ancak tek günlük çalışmaların kazı uzunluğuna bağlı olarak bir kaç saat içerisinde tamamlanabilmesi göz önünde bulundurularak tüm çalışma süreleri saate çevrilmiştir. Bunun için “Kazı uzunluğu”, Altyapı Koordinasyon Müdürlüğü'nün her kurum için belirlemiş olduğu “Kazı süreleri”ne bölünmüş olup bu süreler Çizelge 4.4’de sunulmuştur.

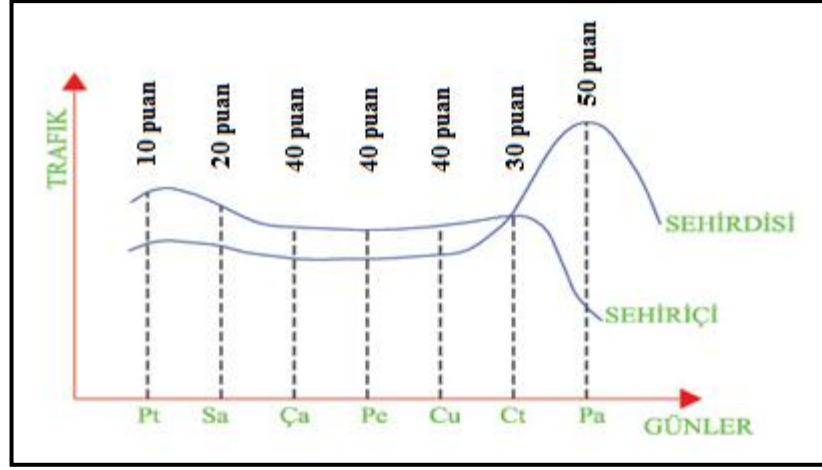
Çizelge 4.4 : Kazılar için izin verilen çalışma süreleri.

KURUM ADI	İZİN VERİLEN ÇALIŞMA SÜRELERİ
İSKİ KANALİZASYON	5m/gün
İSKİ İÇME SUYU	20m/gün
İGDAŞ ÇELİK BORU	40 m/gün
İGDAŞ POLİETİLEN BORU	75 m/gün
BEDAŞ	20 m/gün
TELEKOM	10 m/gün

Microsoft Excell ortamında çalışma süresi uzun olan yolun puanı düşük olacak şekilde formül oluşturularak 1-100 arası puanlama yapılmıştır. Süre, özellikle yaya ve taşıt trafiğinin engellenme zamanının uzunluğu açısından önem arz etmekte olup amaç; uzun süreli planlanan kazılara düşük puan vererek bir nevi ceza puanı uygulamak ve bu suretle kurumları daha kısa süreli çalışmalar yapmaya sevk etmektir. Puanlama için en fazla çalışma günü 30 gün esas alınarak 720 saat değeri 1 puan olacak şekilde formülize edilmiş olup sonuçlar Ek A1 ve Ek A2’ de sunulmuştur.

4.2.17 Gün

Kazı başvuruları, çalışma günlerine bağlı olarak 1-100 arası puanlanmıştır. Puanlama için Altyapı Koordinasyon Müdürlüğü'nden temin edilen Fatih İlçesi 2012 yılı kazı çalışmalarının başlangıç ve bitiş tarihleri esas alınmıştır. Ayrıca şehiriçi ve şehirdışı trafik yoğunluğunun haftalık değişimini gösteren Şekil 4.16’dan faydalanılmıştır.



Şekil 4.16 : Şehiriçi ve şehirdışı haftalık trafik değişimi [64].

Buna göre Pazartesi günleri şehir içi trafiğin en yüksek seviyede olduğu, Salı günleri düşüş eğilimine geçtiği, düşüşün Çarşamba gününe kadar devam ettiği, Çarşamba, Perşembe ve Cuma günleri hemen hemen sabit kaldığı, Cumartesi günü bir miktar yükselişe geçse de Pazar günleri en düşük seviyede olduğu gözlenmektedir.

Puanlamada trafik yoğunluğunun yüksek olduğu çalışma günleri için daha düşük puan verilmiştir. Çalışmanın gerçekleştirileceği gün veya günler, özellikle trafik yoğunluğu açısından önem arz etmekte olup amaç; trafik yoğunluğunun yüksek olma ihtimali bulunan zamanlarda yapılması planlanan kazılara düşük puan vererek bir nevi ceza puanı uygulamak ve bu suretle kurumları nisbeten daha uygun günlerde çalışmalar yapmaya sevk etmektir. İlgili puanlar literatürde bu yönde bir çalışma olmaması sebebiyle subjektif olarak atanmış olup Şekil 4.16'da gösterilmiştir.

Ay süre olarak astronomik bir zaman periyodu olduğu halde trafik açısından önemli değildir. Zira, insanlar çalışmalarını hafta esasına göre ayarlamaktadırlar. Ancak genel itibariyle ayın ilk haftası ve özellikle tatil sezonlarına rastlayan hafta ve günler değişim gözlenmektedir [64]. Yıl içinde trafik yoğunluğunun değişimi gözlemlendiğinde; servis araçlarının trafiğe çıkmaması ve okul sebebiyle yola çıkan hususi taşıtların trafikten çekilmesi sebebiyle trafik yoğunluğu önemli ölçüde azalmakta olup özellikle Milli Eğitim Bakanlığı tatil sezonları, kazı çalışmaları açısından en uygun dönemlerdir. Kazı çalışmalarının özellikle bu dönemlerde yapılmasının teşvik edilmesi açısından puanlamada bu dönemlere karşılık gelen günler için normal gün puan değerinin 2 katı puan verilmesi öngörülmüştür. Kazı çalışma sürelerinin birden fazla gün olduğu durumlarda ise her bir çalışma gününe ait puanlar toplanarak çalışılan gün sayısına bölünmüş ve aritmetik ortalama değeri esas

alınmıştır. Formülizasyon Microsoft Excell kullanılarak yapılmış olup ilgili değerler Ek A1 ve Ek A2’ de sunulmuştur.

Gerçekleştirilen çalışma ve puanlama sistemi İstanbul İli, Fatih İlçesi için geliştirilmiş olup özellikle yaz aylarında trafik yoğunluğunun yaşandığı tatil bölgelerinde veya iklimsel koşulların kazı çalışmalarını etkileme ihtimali bulunan bölgelerde yöresel farklılıkların gözetilerek bu duruma uygun bir puanlama sistemi oluşturulması gerekmektedir.

4.2.18 Yol gruplandırma

Bir güzergah üzerinde veya kısmi bir bölgede herhangi bir altyapı tesisinde bakım-onarım, iyileştirme vb. sebeplerle yapılacak olan çalışmalar, aynı zamanda bu güzergah veya bölgedeki diğer altyapı tesislerinin bakım-onarım ve yenileme çalışmaları için de bir fırsattır [20].

Söz konusu kazı başvuruları ana arterler (bulvar/cadde) ile ana arterler dışında kalan yolların (sokak, tali yol, yaya yolu, trafiğe kapalı yol vb.) oluşturduğu mahalleler şeklinde ayrılarak gruplandırılmıştır. Çünkü sadece sokak/cadde bazında ele alındığında “yolun önemi” kazı müracaatlarının değerlendirilmesinde bir etken olarak yer almayacak ayrıca o civardaki trafiğin yeniden engellenmesi ve civarda yaşayanların kazı çalışmaları neticesinde ortaya çıkacak olan gürültü ve görüntü kirliliğinden etkilenmesi söz konusu olacaktır.

Buna göre yol gruplandırması yapılmış kazı bilgileri ve durulaştırma neticesinde elde edilen “ bulanık puanlı zeki çizelgeleme” Ek B’de sunulmuştur.

Arıza kazılarının önceden planlı olmaması, arızaların vakit geçirilmeksizin giderilmesinin zorunluluğu gibi sebeplerden ötürü arıza kazıları bulanık öncelik sıralamasında dikkate alınmamıştır. Ancak geçmiş arıza verileri dikkate alınarak arıza kazılarının daha ziyade hangi bölgelerde yoğunlaştığı, arızaların yoğun olduğu bölgelerde hat yenileme çalışmalarının gerekliliği gibi bir takım analizler neticesinde daha sağlıklı planlamalar yapılabilecek, aynı bölgedeki arıza kazılarının çok sık tekrarlanması sebebiyle gerektiğinde ilgili kurumlara uyarı veya yaptırımlar uygulanabilecektir.

Bu çalışmanın hedefi, uygulanabilir bir metodoloji oluşturmak olup ilgili parametrelerin seçimi bölgesel farklılıklar, karar mercilerinin takdiri ve değişen koşullara göre güncellenebilir niteliktedir.

4.3 Modelleme Çıktıları ve Analiz

Fatih İlçesi için 2012 yılında gerçekleştirilmiş olan kazılara ait verilerin değerlendirilmesi ve yol, süre, gün değişkenleri kullanılarak oluşturulan bulanık mantık modelin kazı başvurularında uygulanması sonucunda ortaya çıkan neticeler aşağıda ifade edilmiştir.

4.3.1 Kazı taleplerinin kurumlara göre değerlendirilmesi

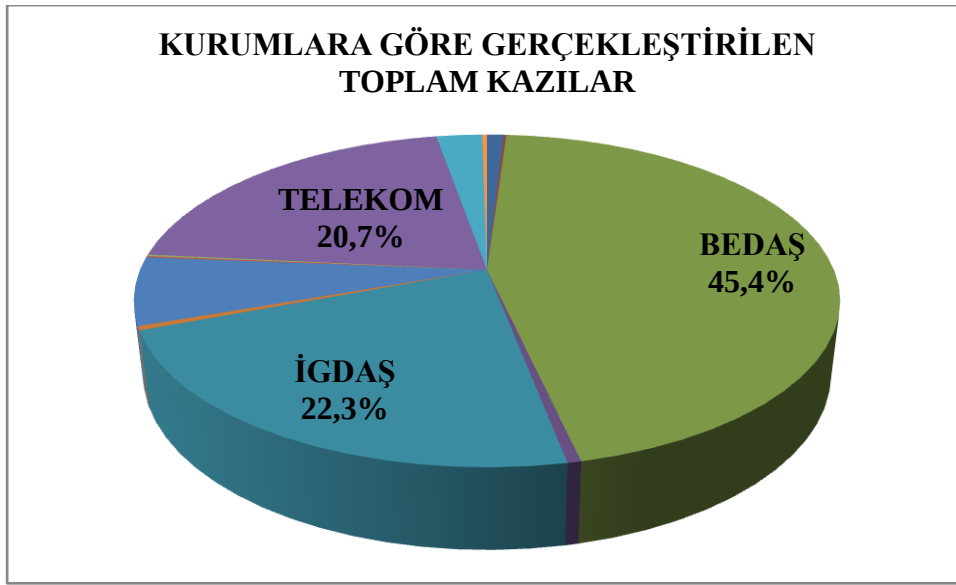
Çizelge 4.5’de 2012 yılı içerisinde hangi kurumun kaç adet kazı ruhsatı talebinde bulunduğu gösterilmektedir.

Çizelge 4.5 : Kazıların kurumlara dağılımı.

KURUM	NORMAL KAZILAR		ARIZA KAZILARI		TOPLAM KAZILAR	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Altyapı Müdürlüğü	7	2,4	0	0,0	7	0,9
Altyapı Hizmetleri	1	0,3	0	0,0	1	0,1
BEDAŞ	25	8,6	319	68,2	344	45,4
İETT	4	1,4	0	0,0	4	0,5
İGDAŞ	163	56,2	6	1,3	169	22,3
İl Emniyet	3	1,0	0	0,0	3	0,4
İSKİ	14	4,8	36	7,7	50	6,6
Kültür A.Ş	1	0,3	0	0,0	1	0,1
Park ve Bahçeler Müdürlüğü	1	0,3	0	0,0	1	0,1
TELEKOM	51	17,6	106	22,6	157	20,7
Trafik Müdürlüğü	18	6,2	1	0,2	19	2,5
Ulaşım Planlama Müdürlüğü	2	0,7	0	0,0	2	0,3
TOPLAM	290	100	468	100	758	100

Buna göre; normal (planlı) kazı başvurularında İGDAŞ % 56,2 ile hemen hemen diğer tüm kurumların gerçekleştirdiği kazıların toplamından daha fazla kazı gerçekleştirmiştir. Ancak arıza kazılarına bakıldığında ise; İGDAŞ %1,3 ile çok küçük bir oranda kazı gerçekleştirmiş olup buradan hareketle İGDAŞ’ın oldukça yüksek miktarda talebe bağlı arz gerçekleştirdiği ancak buna rağmen diğer kurumlara nazaran çok daha planlı çalışmalar yaptığı ve bakım-onarım çalışmalarını düzenli

olarak gerçekleştirmesi sebebiyle altyapı arıza durumlarının asgariye indirildiği gözlenmiştir. Tam tersi BEDAŞ'ın normal (planlı) çalışmaları % 8,6 iken arızaya bağlı kazılar % 68,2 gibi oldukça yüksek bir orandır. Buradan hareketle, BEDAŞ'ın diğer kurumlara nazaran daha plansız çalışmalar yaptığı, bakım-onarım çalışmalarını düzenli olarak gerçekleştirmemesi ya da malzeme seçimi, imalat kalitesi gibi sebeplere bağlı olarak çok sık altyapı arızalarının ortaya çıktığı gözlenmiştir. Toplam kazılar incelendiğinde ise BEDAŞ % 45,4 ile en yüksek paya sahip olup, %22,3 ile İGDAŞ ikinci sırada ve %20,7 ile TELEKOM üçüncü sırada yer almakta olup Şekil 4.17'de gösterilmektedir.



Şekil 4.17 : Kurumlara göre gerçekleştirilen toplam kazılar.

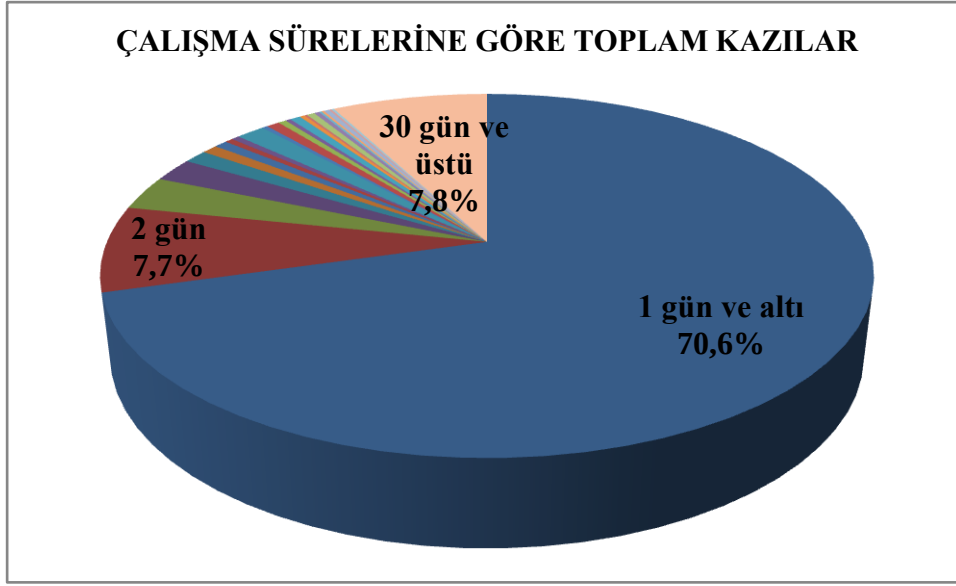
4.3.2 Kazı taleplerinin çalışma sürelerine göre değerlendirilmesi

Çizelge 4.6'da 2012 yılı içerisindeki kazı taleplerinin kaç günlük süreler için gerçekleştirildiği gösterilmektedir.

Çizelge 4.6 : Kazı sürelerinin dağılımı.

ÇALIŞMA SÜRESİ	NORMAL KAZILAR		ARIZA KAZILARI		TOPLAM KAZILAR	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1 gün ve altı	86	29,7	449	95,9	535	70,6
2 gün	41	14,1	17	3,6	58	7,7
3 gün	21	7,2	2	0,4	23	3,0
4 gün	16	5,5			16	2,1
5 gün	9	3,1			9	1,2
6 gün	6	2,1			6	0,8
7 gün	5	1,7			5	0,7
8 gün	3	1,0			3	0,4
9 gün	0	0,0			0	0,0
10 gün	3	1,0			3	0,4
11 gün	11	3,8			11	1,5
12 gün	0	0,0			0	0,0
13 gün	2	0,7			2	0,3
14 gün	5	1,7			5	0,7
15 gün	3	1,0			3	0,4
16 gün	2	0,7			2	0,3
17 gün	4	1,4			4	0,5
18 gün	2	0,7			2	0,3
19 gün	0	0,0			0	0,0
20 gün	1	0,3			1	0,1
21 gün	3	1,0			3	0,4
22 gün	2	0,7			2	0,3
23 gün	1	0,3			1	0,1
24 gün	1	0,3			1	0,1
25 gün	2	0,7			2	0,3
26 gün	1	0,3			1	0,1
27 gün	0	0,0			0	0,0
28 gün	0	0,0			0	0,0
29 gün	1	0,3			1	0,1
30 gün ve üstü	59	20,3			59	7,8
TOPLAM	290	100	468	100	758	100

Şekil 4.18’de ise 2012 yılı içerisinde en fazla çalışılan süreler ve yüzdesel değerleri pasta grafik üzerinde gösterilmektedir.



Şekil 4.18 : Çalışma sürelerine göre toplam kazılar.

Buna göre; normal (planlı) kazıların % 29,7'si 1 gün ve altındaki sürelerde, % 20,3'ü 30 gün ve üstü sürelerde, % 14,1'i ise 2 günlük sürelerde gerçekleştirilmiştir. Arıza kazılarının % 95,9 gibi oldukça yüksek bir oranı 1 gün ve altındaki sürelerde gerçekleştirilmiştir. Toplam kazılara bakıldığında ise 1 gün ve altında gerçekleştirilen çalışmalar toplam çalışmaların % 70,6'sını, 30 gün ve üstünde gerçekleştirilen çalışmalar toplam çalışmaların % 7,8'ini, 2 gün süresinde gerçekleştirilen çalışmalar ise toplam çalışmaların %7,7'sini oluşturmaktadır. Normal (planlı) kazılar daha uzun sürelerde gerçekleştirilebilmekte iken arıza kazıları genel olarak 1 gün ve altındaki kısa süreler içerisinde gerçekleştirilmektedir.

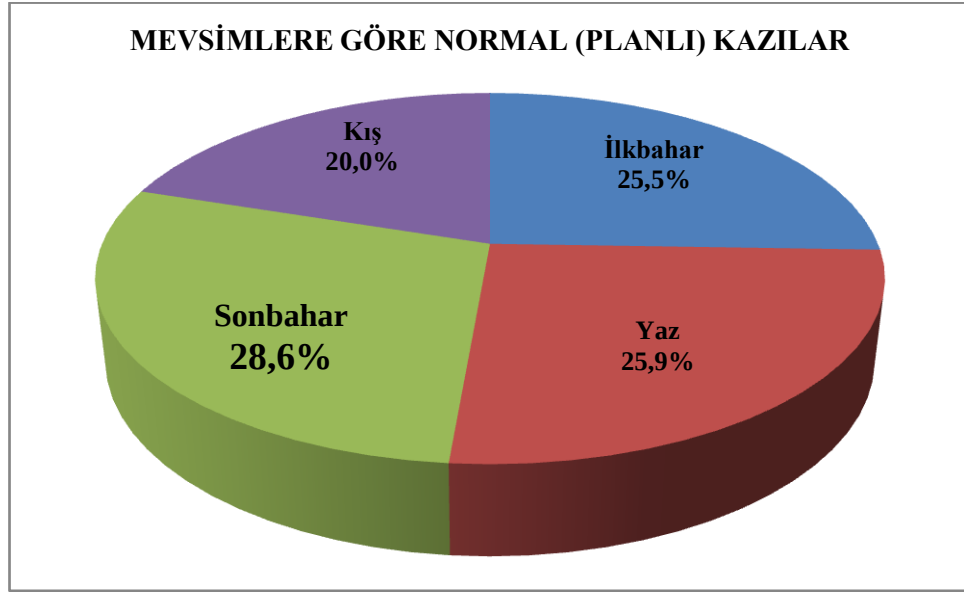
4.3.3 Kazı taleplerinin mevsimlere göre değerlendirilmesi

Çizelge 4.7'de 2012 yılı içerisindeki kazı taleplerinin mevsimlere göre dağılımı gösterilmektedir.

Çizelge 4.7 : Kazıların mevsimlere dağılımı.

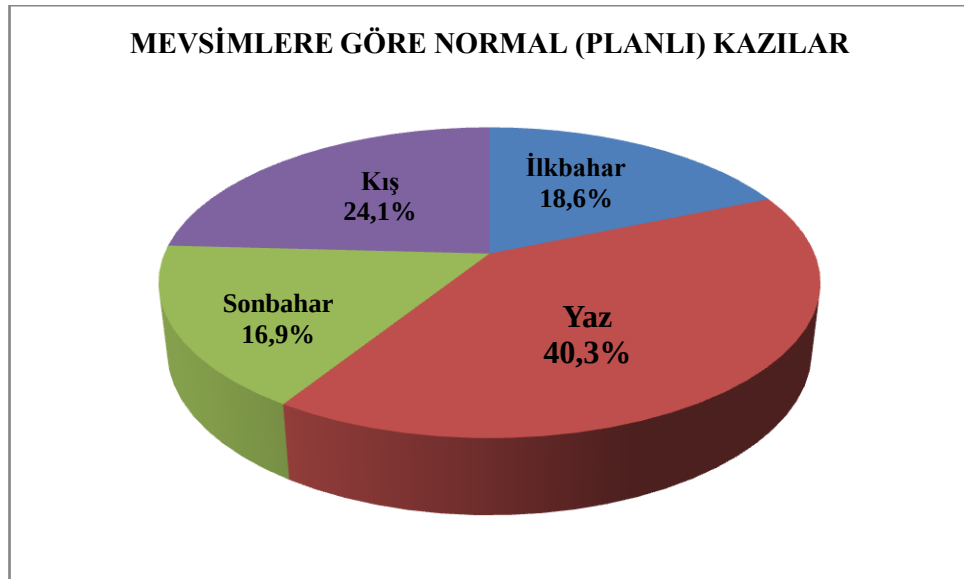
ÇALIŞILAN AYLAR	NORMAL KAZILAR		ARIZA KAZILARI		TOPLAM KAZILAR	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
İlkbahar	74	25,5	110	23,5	184	24,3
Yaz	75	25,9	102	21,8	177	23,4
Sonbahar	83	28,6	99	21,2	182	24,0
Kış	58	20,0	157	33,5	215	28,4
TOPLAM	290	100	468	100	758	100

Şekil 4.19’da 2012 yılı içerisinde gerçekleştirilen normal (planlı) kazı çalışmalarının mevsimlere dağılımı yüzdesel olarak pasta grafikte gösterilmiştir.



Şekil 4.19 : Mevsimlere göre normal (planlı) kazılar.

Buna göre; normal (planlı) kazılar en fazla % 28,6 ile sonbaharda, en az % 20,0 ile kış mevsiminde gerçekleşmekle birlikte genel olarak çalışmaların mevsimlere hemen hemen dengeli bir şekilde dağıldığı gözlenmektedir. Şekil 4.20’de ise 2012 yılı içerisinde gerçekleştirilen normal (planlı) kazı çalışmalarının modelleme sonrası mevsimlere dağılımı yüzdesel olarak pasta grafikte gösterilmiştir.



Şekil 4.20 : Modelleme sonrası mevsimlere göre normal (planlı) kazılar.

Şekil 4.20’de görüldüğü üzere modelimizin uygulanması neticesinde normal (planlı) kazı çalışmalarının % 40,3 gibi oldukça büyük bir miktarı; günlerin kısa olduğu, iklime bağlı çalışma koşullarının güç olduğu kış mevsimi yerine günlerin uzun olduğu, tatil sezonunu da içeren buna bağlı olarak trafik yoğunluğunun az olduğu, yol üstyapısında yama/kazı çukuru/kaplama çalışmaları için uygun iklimsel koşulları içeren yaz mevsiminde gerçekleşmiştir.

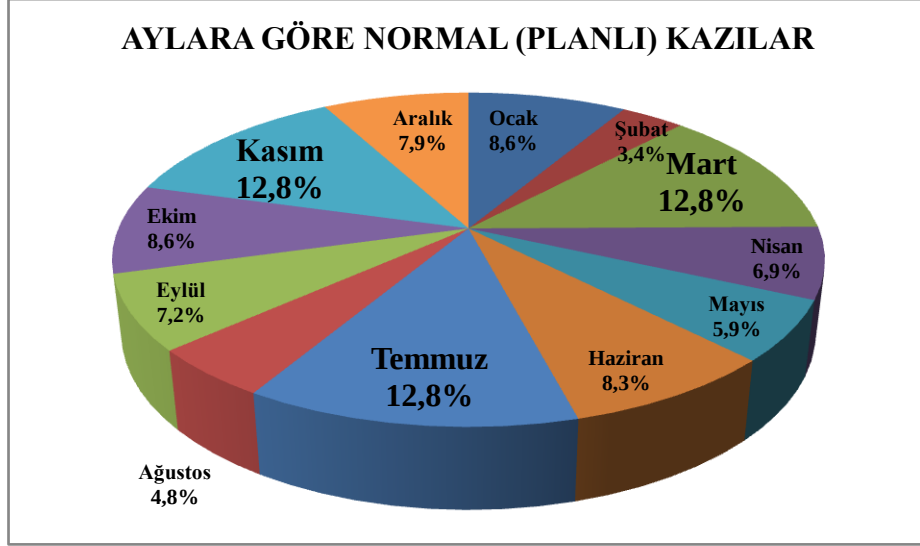
4.3.4 Kazı taleplerinin aylara göre değerlendirilmesi

Çizelge 4.8’de 2012 yılı içerisindeki kazı taleplerinin aylara göre dağılımı gösterilmektedir.

Çizelge 4.8 : Kazıların aylara dağılımı.

ÇALIŞILAN AYLAR	NORMAL KAZILAR		ARIZA KAZILARI		TOPLAM KAZILAR	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Ocak	25	8,6	25	5,3	50	6,6
Şubat	10	3,4	16	3,4	26	3,4
Mart	37	12,8	45	9,6	82	10,8
Nisan	20	6,9	38	8,1	58	7,7
Mayıs	17	5,9	27	5,8	44	5,8
Haziran	24	8,3	31	6,6	55	7,3
Temmuz	37	12,8	32	6,8	69	9,1
Ağustos	14	4,8	39	8,3	53	7,0
Eylül	21	7,2	34	7,3	55	7,3
Ekim	25	8,6	39	8,3	64	8,4
Kasım	37	12,8	26	5,6	63	8,3
Aralık	23	7,9	116	24,8	139	18,3
TOPLAM	290	100	468	100	758	100

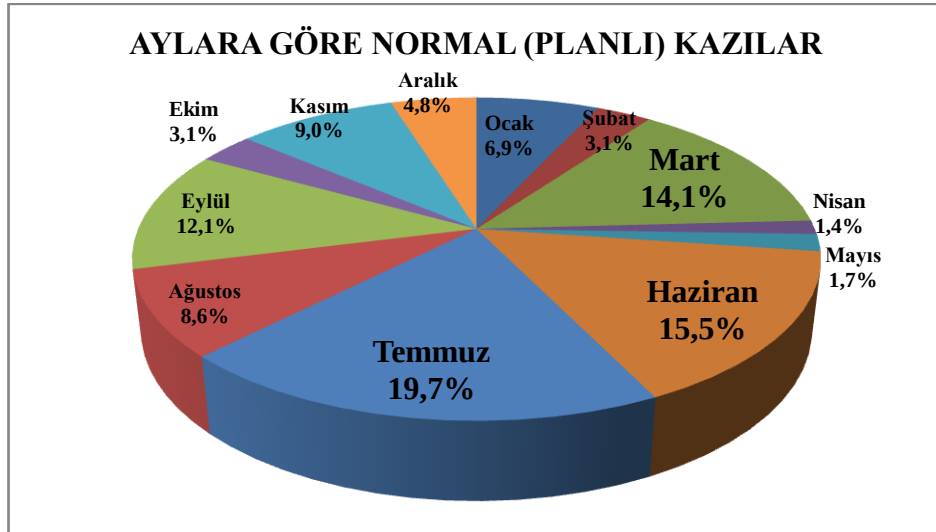
Şekil 4.21’de 2012 yılı içerisinde gerçekleştirilen normal (planlı) kazı çalışmalarının aylara dağılımı yüzdesel olarak pasta grafikte gösterilmiştir.



Şekil 4.21 : Aylara göre normal (planlı) kazılar.

Buna göre; normal (planlı) kazılar % 12,8 ile en fazla Mart, Temmuz ve Kasım aylarında gerçekleşmekle birlikte genel olarak çalışmaların aylara dengeli bir şekilde dağıldığı çok büyük farklar oluşmadığı gözlenmiştir. Ancak AYKOME tarafından alınan 22.11.2011 tarih ve 4832705 sayılı karar gereği arıza ve zorunlu haller dışında 01.12.2011-15.03.2012 tarihleri arası uygulanması gereken kazı yasağının “zorunlu haller” ibaresi gereği 50 kez ihlal edildiği gözlenmiş olup bu durum yol altyapısı çalışmalarındaki koordinasyonsuzluk ve plansızlığın önemli göstergelerinden biridir.

Şekil 4.22’de ise 2012 yılı içerisinde gerçekleştirilen normal (planlı) kazı çalışmalarının modelleme sonrası aylara dağılımı yüzdesel olarak pasta grafikte gösterilmiştir.



Şekil 4.22 : Modelleme sonrası aylara göre normal (planlı) kazılar.

Şekil 4.22’de görüldüğü üzere modelimizin uygulanması neticesinde normal (planlı) kazı çalışmaları en fazla %19,7 ile temmuz ayında ve daha sonra % 15,5 ile haziran ayında gerçekleştirilmiş olup genel olarak günlerin kısa olduğu, iklime bağlı çalışma koşullarının güç olduğu kış ayları yerine günlerin uzun olduğu, tatil sezonunu da içeren buna bağlı olarak trafik yoğunluğunun az olduğu, yol üstyapısında yama/kazı çukuru/kaplama çalışmaları için uygun iklimsel koşulları içeren yaz ve bahar aylarında gerçekleşmiştir.

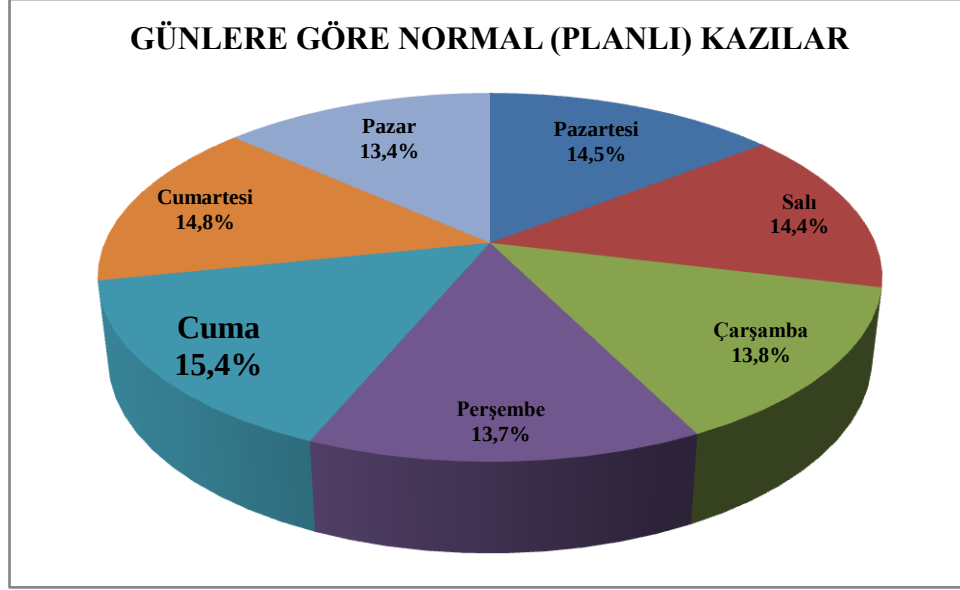
4.3.5 Kazı taleplerinin haftanın günlerine göre değerlendirilmesi

Çizelge 4.9’da 2012 yılı içerisindeki kazı çalışmalarının haftanın günlerine göre dağılımı gösterilmektedir.

Çizelge 4.9 : Kazıların haftanın günlerine dağılımı.

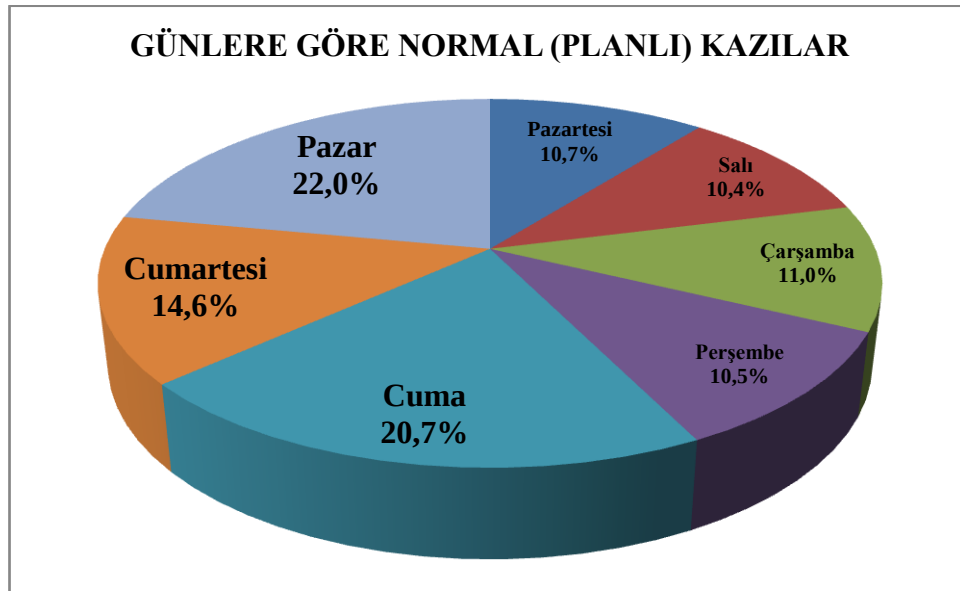
ÇALIŞILAN GÜNLER	NORMAL KAZILAR		ARIZA KAZILARI		TOPLAM KAZILAR	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Pazartesi	421	14,5	105	22,4	22,4	15,6
Salı	419	14,4	98	20,9	20,9	15,3
Çarşamba	401	13,8	75	16,0	16,0	14,1
Perşembe	399	13,7	92	19,7	19,7	14,5
Cuma	449	15,4	90	19,2	19,2	15,9
Cumartesi	432	14,8	8	1,7	1,7	13,0
Pazar	391	13,4	0	0,0	0,0	11,6
TOPLAM	2912	100	468	100	100	100

Şekil 4.23’de 2012 yılı içerisinde gerçekleştirilen normal (planlı) kazı çalışmalarının haftanın günlerine dağılımı yüzdesel olarak pasta grafikte gösterilmiştir.



Şekil 4.23 : Günlere göre normal (planlı) kazılar.

Buna göre; normal kazılar %15,4 ile en fazla cuma günlerinde gerçekleştirilmiş olmakla birlikte genel olarak çalışmaların günlere dengeli bir şekilde dağıldığı, çok büyük farklar oluşmadığı gözlenmiştir. Şekil 4.24’de ise 2012 yılı içerisinde gerçekleştirilen normal (planlı) kazı çalışmalarının modelleme sonrası haftanın günlerine dağılımı yüzdesel olarak pasta grafikte gösterilmiştir.



Şekil 4.24 : Modelleme sonrası günlere göre normal (planlı) kazılar.

Buna göre, normal (planlı) kazı çalışmalarının % 22’si modelimizde “en iyi gün” olarak tanımlanan pazar günlerinde gerçekleştirilmiştir. Modelimizde önermiş olduğumuz üzere, kazı başvurularının gün yerine saat olarak alınmaya başlanmasıyla

birlikte diğer günlerde gerçekleştirilecek olan çalışmaların da trafiğin zirve yaptığı pik saatler dışına kaydırılması ile çok daha verimli sonuçlar elde edilmesi öngörülmekte olup kazı çalışmalarına ait saat bazında veri olmaması nedeniyle herhangi bir karşılaştırma yapılamamıştır.

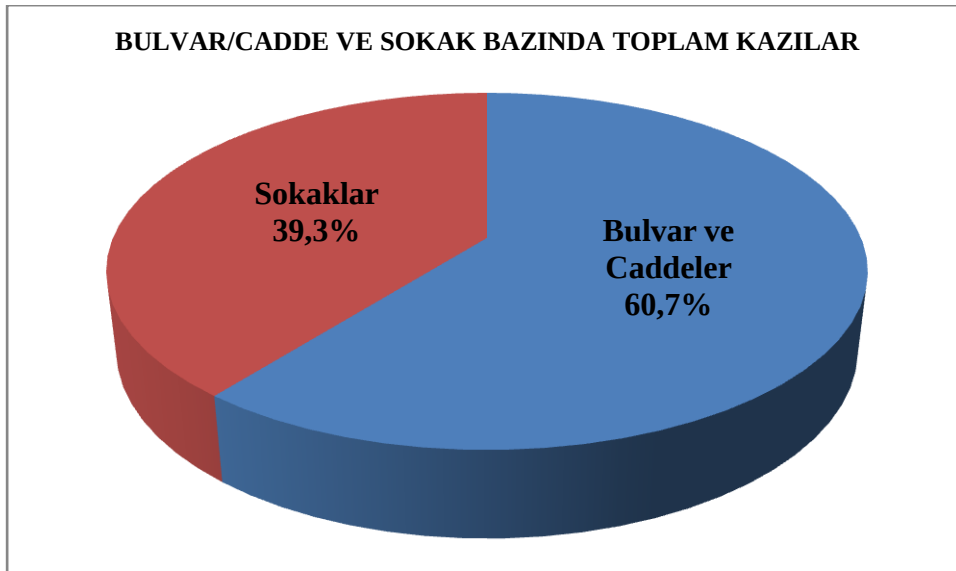
4.3.6 Kazı taleplerinin bulvar/cadde ve sokak bazında değerlendirilmesi

Çizelge 4.10'da 2012 yılı içerisindeki kazı taleplerinin bulvar/cadde ve sokak bazında gerçekleşme rakamları gösterilmektedir.

Çizelge 4.10 : Kazıların bulvar/cadde ve sokaklara dağılımı.

YOLLAR	NORMAL KAZILAR		ARIZA KAZILARI		TOPLAM KAZILAR	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Bulvar ve Caddeler	160	55,2	300	64,1	460	60,7
Sokaklar	130	44,8	168	35,9	298	39,3
TOPLAM	290	100	468	100	758	100

Şekil 4.25'de ise 2012 yılı içerisindeki kazı müracaatlarının yoğunlaştığı yerler pasta grafik üzerinde görülmektedir.



Şekil 4.25 : Bulvar/cadde ve sokak bazında toplam kazılar.

Buna göre; normal kazıların % 55,2 si anaarterleri oluşturan bulvar ve caddeler üzerinde, arıza kazılarının % 64,1'i bulvar ve caddeler üzerinde, toplam kazı çalışmalarının ise % 60,7'si bulvar ve caddeler üzerinde gerçekleştirilmiş olup sokaklarda bu oran % 39,3 olup çalışmaların büyük bir çoğunluğu ana arterlerde

gerçekleştirilmiştir. Buradan hareketle, kazıların trafiğin yoğun olduğu ve kaplama kalitesinin diğerlerine nazaran daha yüksek olduğu anaarterlerde yapılmış olması hem trafik akışının kısıtlanması hem de kaplamada meydana gelecek deformasyonların giderilme maliyeti açısından özellikle anaarterler üzerinde kazı ruhsat onaylarının verilmesinde göz önüne alınması gereken önemli bir husustur.

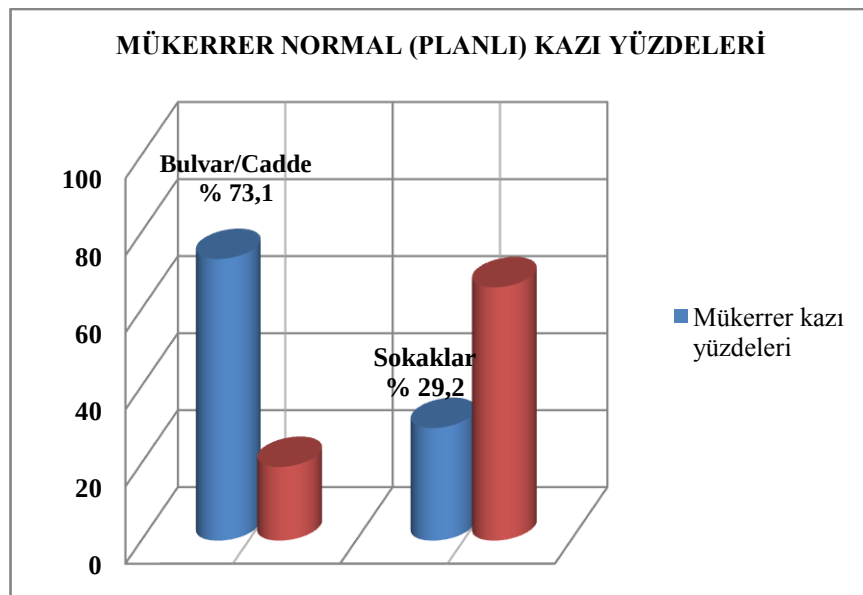
4.3.7 Mükerrer kazı yüzdeleri

Altyapı kurumları, koordinasyon eksikliği nedeniyle aynı cadde veya sokaklarda yıl içerisinde farklı zamanlarda tekrarlı kazılar gerçekleştirmektedirler. Çizelge 4.11’de 2012 yılı içerisinde bulvar/cadde ve sokaklardaki mükerrer kazıların normal kazılar, arıza kazıları ve toplam kazılar içerisindeki oranları görülmektedir.

Çizelge 4.11 : Bulvar/cadde ve sokaklardaki mükerrer kazıların dağılımı.

YOLLAR	NORMAL KAZILAR			ARIZA KAZILARI			TOPLAM KAZILAR		
	Kazılar	Mük. Kazılar	Mük. Kazılar	Kazılar	Mük. Kazılar	Mük. Kazılar	Kazılar	Mük. Kazılar	Mük. Kazılar
	Sayı	Sayı	%	Sayı	Sayı	%	Sayı	Sayı	%
Bulvar/Cadde	160	117	73,1	300	255	85,0	460	372	80,9
Sokaklar	130	38	29,2	168	64	38,1	298	102	34,2
TOPLAM	290	155		468	319		758	474	

Şekil 4.26’da ise 2012 yılı içerisindeki içerisinde, bulvar/cadde ve sokaklardaki mükerrer normal (planlı) kazıların yüzdesel dağılımı çubuk grafik ile gösterilmiştir.



Şekil 4.26 : Mükerrer normal (planlı) kazı yüzdeleri.

Buna göre; 2012 yılı içerisinde bulvar ve caddelerde gerçekleştirilmiş 160 normal (planlı) kazı çalışmasının %73,1'i aynı yıl içerisinde daha önce kazı çalışması yapılmış bulvar/cadde üzerinde tekrarlanmış kazılardan oluşmaktadır. Sokaklarda ise gerçekleştirilmiş 130 normal (planlı) kazı çalışmasının %29,2'si aynı yıl içerisinde daha önce kazı çalışması yapılmış sokaklar üzerinde tekrarlanmış kazılardan oluşmaktadır.

4.3.8 Mükerrer kazı oranları

Çizelge 4.12'de 2012 yılı içerisinde mükerrer kazı yapılan aynı bulvar/cadde ve sokaklarda kazının ortalama tekrarlanma oranları verilmiştir.

Çizelge 4.12 : Bulvar/cadde ve sokaklardaki mükerrer kazıların ortalama tekrarlanma oranları.

YOLLAR	NORMAL KAZILAR			ARIZA KAZILARI			TOPLAM KAZILAR		
	Mük. Kazılan Yollar	Mük. Kazılar	Mük. Kazılar	Mük. Kazılan Yollar	Mük. Kazılar	Mük. Kazılar	Mük. Kazılan Yollar	Mük. Kazılar	Mük. Kazılar
	Sayı	Sayı	Ort.	Sayı	Sayı	Ort.	Sayı	Sayı	Ort.
Bulvar/Cadde	32	117	3,7	54	255	4,7	86	372	4,3
Sokaklar	19	38	2,0	29	64	2,2	48	102	2,1
TOPLAM	51	155		83	319		134	474	

Buna göre; mükerrer kazı yapılan bulvar/caddelerin her birinde ortalama 3,7 kez normal (planlı) kazı yapıldığı, bu oranın mükerrer kazı yapılan sokakların her birinde ise ortalama 2,0 kez olduğu gözlenmektedir. Buradan hareketle mükerrer kazıların özellikle trafiğin yoğun olduğu ve kaplama kalitesinin diğerlerine nazaran daha yüksek olduğu anaarterlerde yapılmış olması hem trafik akışının defalarca kısıtlanması hem de kaplamada meydana gelecek tekrarlı deformasyonların giderilme maliyeti açısından ele alındığında büyük bir handikap oluşturmakta olup özellikle anaarterler üzerinde kazı ruhsat onaylarının verilmesinde göz önüne alınması gereken önemli bir husustur.

Modelimizde uygulanan yol gruplandırılması neticesinde 2012 yılında bulvar/caddelerde gerçekleştirilmiş olan 160 adet normal (planlı) kazı çalışması birleştirilerek 75 adet kazı çalışmasına düşürülmüş, sokaklarda gerçekleştirilmiş olan 130 adet normal (planlı) kazı çalışması birleştirilerek 41 adet kazı çalışmasına düşürülmüş ayrıca yıl içerisinde aynı yol grubu içerisinde ikinci bir defa kazı

alışmasına izin verilmemesi sebebiyle mükerrer kazı oranları normal (planlı) kazılar için % 0 olarak gerçekleşmiş olup ilgili çizelge Ek B’de sunulmuştur.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Tez çalışması kapsamında; altyapı çalışmalarında kurumlar arası koordinasyonu sağlamak, mükerrer iş ve işlemlerin önlenmesini sağlamak, çeşitli kazılar neticesinde ortaya çıkacak olan ve yol üstyapısının deformasyonu, yolun kapasitesinin düşmesi, zaman ve ekonomik kayıpların önlenmesi amacıyla üst kurum olan AYKOME ile bağlı diğer altyapı kurumları tarafından kullanılması öngörülen coğrafi bilgi sistemi tabanlı bir altyapı yönetim sistemi yazılımı (KENTSİS) geliştirilmiştir. Bu yazılımın sağlıklı bir şekilde uygulanabilmesi için Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliği'ne dayanılarak hazırlanan bir uygulama yönetmeliği önerilmiştir. Ayrıca kentsel yol altyapısı kazılarının önceliklendirilmesi için KENTSİS yazılımına entegre olacak şekilde yol, süre, gün değişkenleri kullanılarak oluşturulan bulanık mantık karar destek sistemi önerisinde bulunulmuştur.

Fatih İlçesi için 2012 yılında gerçekleştirilmiş olan kazılara ait verilerin değerlendirilmesi ve tez çalışması kapsamında geliştirilen CBS tabanlı karar destek sisteminin kazı taleplerine uygulanması neticesi elde edilen sonuçlar aşağıdadır;

Normal (planlı) kazı başvurularında İGDAŞ % 56,2 ile hemen hemen diğer tüm kurumların gerçekleştirdiği kazıların toplamından daha fazla kazı gerçekleştirmiştir. Ancak arıza kazılarına bakıldığında ise; İGDAŞ %1,3 ile çok küçük bir oranda kazı gerçekleştirmiş olup buradan hareketle İGDAŞ'ın oldukça yüksek miktarda talebe bağlı arz gerçekleştirdiği ancak buna rağmen diğer kurumlara nazaran çok daha planlı çalışmalar yaptığı ve bakım-onarım çalışmalarını düzenli olarak gerçekleştirmesi sebebiyle altyapı arıza durumlarının asgariye indirildiği gözlenmiştir. Tam tersi BEDAŞ'ın normal (planlı) çalışmaları % 8,6 iken arızaya bağlı kazılar % 68,2 gibi oldukça yüksek bir orandır. Buradan hareketle, BEDAŞ'ın diğer kurumlara nazaran daha plansız çalışmalar yaptığı, bakım-onarım çalışmalarını düzenli olarak gerçekleştirmemesi ya da malzeme seçimi, imalat kalitesi gibi sebeplere bağlı olarak çok sık altyapı arızalarının ortaya çıktığı gözlenmiştir.

Arıza kazılarının önceden planlı olmaması, arızaların vakit geçirilmeksizin giderilmesinin zorunluluğu gibi sebeplerden ötürü arıza kazıları bulanık öncelik

sıralamasında dikkate alınmamıştır. Ancak geçmiş arıza verileri dikkate alınarak arıza kazılarının daha ziyade hangi bölgelerde yoğunlaştığı, arızaların yoğun olduğu bölgelerde hat yenileme çalışmalarının gerekliliği gibi bir takım analizler neticesinde daha sağlıklı planlamalar yapılabilecek, aynı bölgedeki arıza kazılarının çok sık tekrarlanması sebebiyle gerektiğinde ilgili kurumlara uyarı veya yaptırımlar uygulanabilecektir.

Kazı çalışmaları mevsimlere göre değerlendirildiğinde; 2012 yılı içerisinde normal (planlı) kazılar en fazla % 28,6 ile sonbaharda, en az % 20,0 ile kış mevsiminde gerçekleşmekle birlikte genel olarak çalışmaların mevsimlere hemen hemen dengeli bir şekilde dağıldığı görülmüştür. Ancak modelimizin uygulanması neticesinde, normal (planlı) kazı çalışmalarının % 40,3 gibi oldukça büyük bir miktarı; günlerin kısa olduğu, iklime bağlı çalışma koşullarının güç olduğu kış mevsimi yerine günlerin uzun olduğu, tatil sezonunu da içeren buna bağlı olarak trafik yoğunluğunun az olduğu, yol üstyapısında yama/kazı çukuru/kaplama çalışmaları için uygun iklimsel koşulları içeren yaz mevsiminde gerçekleşmiştir.

Kazı çalışmaları aylara göre değerlendirildiğinde; normal (planlı) kazılar % 12,8 ile en fazla Mart, Temmuz ve Kasım aylarında gerçekleşmekle birlikte genel olarak çalışmaların aylara dengeli bir şekilde dağıldığı çok büyük farklar oluşmadığı görülmüştür. Ayrıca AYKOME tarafından alınan 22.11.2011 tarih ve 4832705 sayılı karar gereği arıza ve zorunlu haller dışında 01.12.2011-15.03.2012 tarihleri arası uygulanması gereken kazı yasağının “zorunlu haller” ibaresi gereği 50 kez ihlal edildiği gözlenmiş olup bu durum yol altyapısı çalışmalarındaki koordinasyonsuzluk ve plansızlığın önemli göstergelerinden biridir. Ancak modelimizin uygulanması neticesinde, normal (planlı) kazı çalışmaları en fazla %19,7 ile temmuz ayında ve daha sonra % 15,5 ile haziran ayında gerçekleştirilmiş olup genel olarak günlerin kısa olduğu, iklime bağlı çalışma koşullarının güç olduğu kış ayları yerine günlerin uzun olduğu, tatil sezonunu da içeren buna bağlı olarak trafik yoğunluğunun az olduğu, yol üstyapısında yama/kazı çukuru/kaplama çalışmaları için uygun iklimsel koşulları içeren yaz ve bahar aylarında gerçekleşmesi sağlanmıştır.

Kazı çalışmaları haftanın günlerine göre değerlendirildiğinde; normal kazılar %15,4 ile en fazla cuma günlerinde gerçekleştirilmiş olmakla birlikte genel olarak çalışmaların günlere dengeli bir şekilde dağıldığı, çok büyük farklar oluşmadığı görülmüştür. Ancak modelimizin uygulanması neticesinde, normal (planlı) kazı

çalışmalarının % 22'si “en iyi gün” olarak tanımlanan pazar günlerinde gerçekleştirilmiştir. Modelimizde önermiş olduğumuz üzere, kazı başvurularının gün yerine saat olarak alınmaya başlanmasıyla birlikte diğer günlerde gerçekleştirilecek olan kısa süreli kazı çalışmalarının da trafiğin zirve yaptığı pik saatler dışına kaydırılması ile çok daha verimli sonuçlar elde edilmesi öngörülmekte olup 2012 yılı kazı çalışmalarına ait saat bazında veri olmaması nedeniyle herhangi bir karşılaştırma yapılamamıştır.

2012 yılı içerisinde bulvar ve caddelerde gerçekleştirilmiş 160 normal (planlı) kazı çalışmasının %73,1'i aynı yıl içerisinde daha önce kazı çalışması yapılmış bulvar/cadde üzerinde tekrarlanmış kazılardan oluşmaktadır. Sokaklarda ise gerçekleştirilmiş 130 normal (planlı) kazı çalışmasının %29,2'si aynı yıl içerisinde daha önce kazı çalışması yapılmış sokaklar üzerinde tekrarlanmış kazılardan oluşmaktadır. Ayrıca mükerrer kazı yapılan bulvar/caddelerin her birinde ortalama 3,7 kez normal (planlı) kazı yapıldığı, bu oranın mükerrer kazı yapılan sokakların her birinde ise ortalama 2,0 kez olduğu gözlenmektedir. Buradan hareketle mükerrer kazıların özellikle trafiğin yoğun olduğu ve kaplama kalitesinin diğerlerine nazaran daha yüksek olduğu anaarterlerde yapılmış olması hem trafik akışının defalarca kısıtlanması hem de kaplamada meydana gelecek tekrarlı deformasyonların giderilme maliyeti açısından ele alındığında büyük bir handikap oluşturmakta olup özellikle anaarterler üzerinde kazı ruhsat onaylarının verilmesinde göz önüne alınması gereken önemli bir husustur. Modelimizde uygulanan yol gruplandırılması neticesinde 2012 yılında bulvar/caddelerde gerçekleştirilmiş olan 160 adet normal (planlı) kazı çalışması birleştirilerek 75 adet kazı çalışmasına düşürülmüş, sokaklarda gerçekleştirilmiş olan 130 adet adet normal (planlı) kazı çalışması birleştirilerek 41 adet kazı çalışmasına düşürülmüş ayrıca yıl içerisinde aynı yol grubu içerisinde ikinci bir defa kazı çalışmasına izin verilmemesi sebebiyle mükerrer kazı oranları normal (planlı) kazılar için % 0 olarak gerçekleşmiştir.

Bu çalışmada pilot bölge olarak Fatih İlçesi seçilmiş olup uygulamanın tüm İstanbul geneline yayılması ile daha verimli ve daha dikkate değer sonuçların elde edilebileceği öngörülmektedir.

Çalışmada, “bulanık mantık” yöntemi kullanılarak bir altyapı kazı modeli geliştirilmiştir. Geliştirilen modelin altyapı yönetim sistemi yazılımına entegre, “zeki çizelgeleme” yapabilecek ve pratiğe uygulanabilecek bir yapısının olması

amaçlanmıştır. Bu suretle, gerçekleştirilecek çalışmaların zamanlamasının belirlenmesi kişisel insiyatiflere bırakılmayacak, olası suistimallerin önüne geçilebilecek, hem trafik hem de ütyapiya vereceği zarar gözetilerek en makul biçimde sonuçlandırılacaktır. Kazı ruhsat başvurularının doğru ve verimli bir şekilde değerlendirilebilmesi için “öncelik” kavramının doğru bir şekilde tanımlanması ve kullanılması gerekmektedir. Bunun için de başvurulardan hangilerinin geciktirilebileceği veya öne alınabileceği gerçekçi seçim kriterleri ile açık olarak belirlenmelidir. Modelimizdeki ilgili parametrelerin seçimi bölgesel farklılıklar, karar mercilerinin takdiri ve değişen koşullara göre güncellenebilir niteliktedir.

Söz konusu modelde ilgili kurumlar ruhsat başvurularından yüksek puan alıp çalışmalarına öncelik kazandırmak maksadıyla çalışmalarını daha kısa sürelerde, daha uygun günlerde yapmak isteyecek, trafiğin yoğun olduğu ana arterlerdeki çalışmalarını ise birleştirerek tek seferde yapmanın yolunu arayacak bu da beraberinde, kurumların kendi rızasıyla daha planlı kazı programları yapması sonucunu doğuracaktır.

Bu çalışmada sadece bir yıl süreyle (2012) gerçekleştirilen yol altyapısı kazılarının koordinasyonu ve önceliklendirilmesi sağlanmış olup bu sürenin daha uzun tutulması ayrıca çalışmanın maliyet analizleri ile desteklenmesi neticesinde daha verimli sonuçlar elde edileceği öngörülmektedir.

Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı Kentsel Altyapı Yönetimi Yazılımının (KENTSİS) sağlıklı bir şekilde uygulanabilmesi için 15.06.2006 tarih ve 26199 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliği”ne dayanılarak hazırlanacak, yetki, sorumluluk, yaptırım, süreler vb. konuları kapsayan bir altyapı uygulama yönetmeliği önerilmiştir. Buna göre;

- Yatırımcı kamu kurum ve kuruluşları tarafından Büyükşehir dahilinde yapılacak alt yapı yatırımları için kalkınma plan ve yıllık programlara uygun olarak yapılacak taslak programları birleştirilerek kesin program haline getirilmelidir.
- Altyapı programlarının hazırlanmasında, taslaklarının birleştirilip kesinleştirilmesinde üst yapı program ve çalışmaları ile koordinasyonu sağlanmalı, kesin programlarda birden fazla kurum ve kuruluş tarafından aynı anda yapılması gerekenleri ortak programa alınmalıdır.

- Ortak programa alınan alt yapı hizmetlerinin amaca uygun bir şekilde gerçekleştirilmesi için “Alt Yapı Yatırım Hesabı” adı altında bir hesap oluşturulmalıdır.
- Ortak programa alınmayan yatırımların her Bakanlık ile ilgili Büyükşehir, ilçe ve ilk kademe belediyeleri ile diğer kamu kurum ve kuruluşlarınca kendi bütçelerinden yapacakları harcamalarla yerine getirilmesini sağlamak üzere bir program tespit edilmeli ve bu programın uygulanıp uygulanmadığı kontrol edilmelidir.
- İlgili kuruluşlarca imar planı olmayan alanlarda önceden yapılmış tesislerin, yeni imar durumuna uygun yol yapım çalışmaları bitmeden, mevcut tesislerin uygun hale getirilmesini sağlanmalıdır.
- Kazı yapılacak tarihler tespit edilip, kazı yapmanın yasak olduğu tarihlerde yapılması gereken acil kazılar (arıza vb. durumlar) için bir çağrı merkezi oluşturulmalıdır. Bu çağrı merkezine arızanın tarihi, yeri, niteliği ile onarımı yapacak kurum bilgileri verilmeli, çalışmalara ruhsat alınmadan başlanabilmeli ancak en kısa zamanda gerekli bilgilerin altyapı bilgi sistemine girişi sağlanmalıdır.
- Alt yapı ile ilgili kazı yapacak gerçek ve tüzel kişilerin izin müracaatları ve neticeleri bir altyapı yönetim sistemi yazılımı üzerinden gerçekleştirilmelidir.
- Alt yapı ile ilgili kazı yapacak gerçek ve tüzel kişilere izin ve kazı ruhsatı verilmesine ilişkin bedeller belirlenmelidir.
- AYKOME’ye katılan tüm kuruluşların kent içinde kullanacakları malzemelerle ilgili (kazı ve dolgu malzemesi) standartlar belirlenmelidir.
- Ortak kazılarda hangi kurumun ne kadar kazı ve tahribat bedeli ödemesi gerektiği AYKOME tarafından karar bağlanmalıdır.
- Zorunlu haller dışında aynı cadde/sokak için aynı yıl içerisinde ikinci bir defa kazı izni verilmemelidir.
- Çalışmaların süre uzatım talepleri değerlendirilmeli, sürelerle ilgili kısıtlamalar yönetmelikle belirlenmeli kişisel inisiyatiflere bırakılmamalıdır.
- İşin tamamlanmasını müteakiben, yapılan iş ile ilgili as-built projeler ve koordinat bilgileri altyapı yönetim sistemi yazılımına girilmelidir.

- Yapılan alışmalar için hatların üzerlerine mutlak suretle ikaz bandı çekilmeli, bu işlem yapılmadan kazılar kapatılmamalıdır.
- Yapılacak olan kazılar teknik herhangi bir kısıtlama olmadığı müddetçe parçalar halinde yapılmalı (rneğın 50 m veya 100 m), her bir parça iş tamamlanmadan diğerk kısma geçilmemeli, bu suretle üstyapıyı kullanan taşıt ve yaya trafiğının asgari seviyede aksatılması sağlanmalıdır.
- alışmalar esansında diğerk kamu kurumlarına verilecek olan zararların tazmini çalışmayı gerçekleştiren kurumun sorumluluğunda olacaktır.
- Kazılar neticesinde ortaya çıkan moloz vb. atıkların bertaraf edilmesi çalışmayı gerçekleştiren kurumun sorumluluğunda olmalı, bunların bertarafı ile ilgili süreler AYKOME tarafından belirlenmelidir.
- Çalışmaların gerçekleştirilmesi esnasında iş güvenliğı önlemlerinin alınması, araç ve yaya trafiğinin aksatılmaması ya da en asgari düzeyde aksatılması için gerekli önlemlerin alınması çalışmayı gerçekleştiren kurumun sorumluluğunda olmalıdır.
- Gece yapılan çalışmalarda gerekli önlemlerin alınması çalışmayı gerçekleştiren kurumun sorumluluğunda olmalıdır.
- Yapılan alışmalar için üstyapıya verilecek tahribatın asgari düzeyde tutulması ve asfalt betonu kaplamalarda asfalt kesme makinesi kullanımı sağlanmalıdır.
- İzinsiz kazı yapılması veya yukarıda belirtilen sorumlulukların yerine getirilmemesi durumunda uygulanacak cezai müeyyideler AYKOME tarafından belirlenmelidir.

Hem KENTSİS yazılımının ilgili kurumlarca kullanımının sağlanması ve bu doğrultuda bir altyapı uygulama yönetmeliğinin hazırlanması hem de uzun vadeli altyapı yönetim sistemi planlamalarının gerçekleştirilebilmesi için siyasi iradenin kararlılığı son derece önem arz etmektedir.

Yerel yönetimlerin güçlendirilmesi, yetki ve sorumluluklarının artırılmasına yönelik politikalar; Belediyelerin amaç, hedef ve önceliklerinin belirlemede yol gösterici olacak ulusal politikaların ve önceliklerin belirlenmesinin önemini artırmıştır. Bu nedenle, Belediyelerin altyapı faaliyetlerinin iyi bir şekilde planlanıp koordine edilmesini sağlayacak ve özelleştirilmiş kurumları yönlendirecek ulusal politikalar ve bütüncül stratejiler oluşturulmalı; bunlarla uyumlu somut hedefler ile öncelikler

belirlenmelidir. Bu politika ve stratejiler belirlenirken, imar planları, altyapı bilgi sistemleri, kentsel dönüşüm projeleri vb. koordinasyonu dolaylı etkileyen hususlar dikkate alınmalıdır. Koordinasyonu dolaylı etkileyen imar planları, CBS vb. faktörler dikkate alınarak, ilgili kurumların altyapı koordinasyonuna ilişkin ortak hedefler belirlemelerinden başlayıp, çok yıllık yatırım programları üzerinden koordinasyonun planlanması, yürütülmesi ve izlenmesini de içeren bir süreç analizi yapılmalı ve buna uygun bir organizasyon yapısı oluşturulmalıdır.

.

KAYNAKLAR

- [1]Waheed, U., Ralp, H., Hudson, W.H. (1997). *Infrastructure Management: Integrating Design, Construction, Maintenance, Rehabilitation and Renovation*. New York, McGraw-Hill.
- [2]Erdemli, M. (1999). *Effects of infrastructure on urban development* (Doktora tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- [3]Goodman, A.S., Makarand H. (2006). *Infrastructure Planning Handbook: Planning, Engineering and Economics*. Reston, VA, American Society of Civil Engineers.
- [4]TS 10618 (1993). *Şehir İçi Yolları Teknik Alt Yapı Tesisleri Planlama ve Yerleştirme Kuralları standardı*.
- [5]Yayla, N. (2009). *Karayolu Mühendisliği*. İstanbul, Birsen Yayınevi.
- [6]Ongel, A., Harvey, J. (2004). *Analaysis of 30 Years of Pavement Temperatures Using the Enhanced Integrated Climate Model*. California Department of Transportation.
- [7]Tataroğlu, M. (2007). Kamu yönetiminde coğrafi bilgi sistemi teknolojisi ve etik. *Finans Politik*, 50.
- [8]Sayıştay Başkanlığı. (2008). *Büyükşehir Belediyelerinde Altyapı Faaliyetlerinin Koordinasyonu Raporu*. Ankara: Sayıştay Başkanlığı.
- [9]Büyükşehir Belediyeleri Koordinasyon Merkezleri Yönetmeliği. (2006). T.C Resmi Gazete, 26199, 15.06.2006.
- [10]Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Altyapı Koordinasyon Merkezi Uygulama Yönetmeliği.
- [11]Alkan, A. (1983). *Şehirsel yerleşmelerde teknik altyapı planlamasında yararlanılabilecek yeni bir yöntem araştırması* (Doktora tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İstanbul.
- [12]Akçalı, T. (1995). Teknik Altyapı Çalışmalarında Coğrafi Bilgi Teknolojisinin Kullanımı. *Türk Haritacılığının Yüzüncü Yılı Türkiye Ulusal Jeodezi-Jeofizik Birliği ve Türkiye Ulusal Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliği Kongreleri* (1445-1452). Ankara, Mayıs.
- [13]Summers, R., Heston, A. (1991). An expanded set of international comparisons, *Quarterly Journal of Economics*.
- [14]Howes, R., Robinson, H. (2005). *Infrastructure for the Built Environment Global Procurement Strategies*. Oxford, U.K Elsevier.
- [15]Akçalı, T. (1999). *Doğalgaz örneğinde teknik altyapı bilgi sistemi tasarımı ve uygulaması* (Doktora tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- [16]**Sarja, A.** (2009). *Predictive and Optimised Life Cycle Management: Building and Infrastructure*. London and New York, Taylor&Francis.
- [17]**Haas R., Hudson R., Zanewski J.** (1994). *Modern Pavement Management*. Florida, USA, Krieger Publishing.
- [18]**İyınam, Ş.** (1997). *Karayollarında üstyapı bakım çalışmalarını planlama metodolojisi* (Doktora tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [19]**Steinthal, B.G.** (1984). Infrastructure maintenance strategies: maintenance and repair of public works, *Academy of Science* 431.
- [20]**Sipos, C., Mirza, S.** (2008). *Location and Evaluation of Underground Infrastructure: Inventory, Condition Assessment and Diagnosis*. Saarbrücken, Germany
- [21]**Sarte, S.B.** (2010). *Sustainable Infrastructure: the Guide to Green Engineering and Design*. Wiley Co.
- [22]**Shannon K., Smets M.** (2010). *The Landscape of Contemporary Infrastructure*. Rotterdam, NAI Publishers.
- [23]**Adeli, H.** (2011). *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*. Cambridge MA, Blackwell Publishers.
- [24]**Bozkurt, M.** (1987). *Altyapı tesisleri*. İstanbul Teknik Üniversitesi Yayınları.
- [25]**Turabi, A.** (1998). *Kentsel yerleşim alanlarında altyapı ve üstyapı oluşumunun araştırılması* (Doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- [26]**Sakız, A.** (2003). *Coğrafi bilgi sistemleri ile altyapı uygulamaları ve analizi* (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [27]**Boyacıoğlu, H., Alpaslan M.N.** (2003). Türkiye’de altyapı tesislerinin mevcut durumunun belediyeler ölçeğinde değerlendirilmesi. *Çevre Bilim Teknoloji Dergisi*, Cilt 2, 10-16.
- [28]**Karataş, K., Bıyık C.** (2008). Türkiye’de kentsel teknik altyapı tesisleri uygulamalarında koordinasyonun önemi ve altyapı koordinasyon merkezleri, *Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi*, sayı 99.
- [29]**Dinçyılmaz, A.** (2009). *Altyapı bilgi sistemlerinde mobil CBS uygulamaları: İSKİ altyapı bilgi sistemi (İSKABİS) örneği* (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [30]**Url-1** <<http://www.apwa.net>>, erişim tarihi 01.06.2014.
- [31]**Url-2** <<http://www.apwa.net/Resources/Reporter/Articles/2005/2/Challenges-in-designing-and-implementing-a-comprehensive-work-management-system>>, erişim tarihi 01.06.2014.
- [32]**Akyol, N.** (1995). Belediyeler ve imar plan değişiklik ilişkileri, (Yayın No:1995/2). Trabzon: KTÜ Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü Araştırma Raporu.

- [33]**Karataş, K.** (2007). *Kentsel teknik altyapı tesisleri, kadastrosu ve Türkiye’deki uygulamaların organizasyonu* (Doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- [34]**İşitmezoğlu S., ve Türe A.** (2006). Neden altyapı bilgi sistemi. *4.Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri*, 13-16 Eylül.
- [35]**Url-3** <<http://www.iski.gov.tr/web/>>, erişim tarihi 05.03.2013.
- [36]**Url-4** <<http://www.igdaş.com.tr/>>, erişim tarihi 22.04.2013.
- [37]**Kurşun, H., Bektaş, M., Yılmaz, M., Tuncer, N.** (2001). İgdaş altyapı bilgi sistemi. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri*, Fatih Üniversitesi, 13-14 Kasım.
- [38]**Bayındırlık ve İskan Bakanlığı.** (2009). *Kentsel Teknik Altyapı ve Ulaşım Komisyonu Raporu*. Ankara: Bayındırlık ve İskan Bakanlığı.
- [39]**İncegül, M.** (2010). *Türkiye’de esnek üstyapı bozulmalarının çevre etkileri göz önüne alınarak modellenmesi* (Doktora tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- [40]**Topçu, Y.İ.** (2000). *çok ölçütlü sorun çözümüne yönelik bir bütünleşik karar destek sistemi modeli* (Doktora tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [41]**Tok, B.** (2005). *Karar destek sistemleri ve finans sektöründeki uygulamaları* (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [42]**Sage, A.P.** (1991). *Systems That Support Decision Makers, Description and Analysis*. England, John Wiley & Sons Inc.
- [43]**Gray, P., Watson H.J.** (1998). *Decision Support in the Data Warehouse*. Prentice Hall.
- [44]**Kroenke, D.M.** (2004). *Database Processing, Fundamentals, Design and Implementation*. Pearson Educational International.
- [45]**Özkan Y.** (2008). *Veri Madenciliği Yöntemleri*. Papatya Yayıncılık.
- [46]**Mannino, M.V.** (2001). *Database Application Development and Design*. McGraw Hill.
- [47]**Ramamkrishnan, R., Gerke, J.** (2003). *Database Management Systems*. McGraw Hill.
- [48]**Delice, Y.** (2004). *Ulaştırma altyapı bilgi sistemleri; Sarıyer ilçesi için ulaştırma altyapı bilgi sisteminin oluşturulması* (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [49]**Ülkenli, Z.** (1997). Coğrafi bilgi sistemlerinin ülkemizde kullanımı üzerine. *Sanal Gazete*, İstanbul, yıl 2, sayı 4.
- [50]**Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü** (2005). *Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi Oluşturulabilmesi İçin Ön Çalışma Raporu* : Ankara: Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü.
- [51]**Turoğlu, H.** (2000). *Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Esasları*. Acar Matbaacılık.

- [52]İşlem Şirketler Grubu (2005). *ArcGis 9 Uygulama Dökümanı*, Ankara s.3-6.
- [53]Url-5 <<http://www.belsiscad.com.tr>>, erişim tarihi 07.05.2014.
- [54]Murat, Y.Ş., Gedizlioğlu, E. (2005). A fuzzy logic multi-phased signal control model for isolated junctions. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*,19-36.
- [55]Şen, Z. (2004). *Mühendislikte Bulanık (Fuzzy) Mantık ile Modelleme Prensipleri*. Su vakfı yayınları.
- [56]Büyükkakın, A. (2005). *Bulanık mantık ile veri madenciliği* (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [57]Ross, T.J. (2004). *Fuzzy Logic With Engineering Applications*. England, John Wiley & Sons Inc.
- [58]Bayır, R., Bay, Ö.F. (2007). Marş motoru akım sinyalleri wavelet analiz sonuçlarının bulanık mantık ile sınıflandırılarak arıza tespiti. *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Dergisi* cilt 22, no 2, 363-374.
- [59]Siler, W., Buckley, J.J. (2005). *Fuzzy Expert Systems and Fuzzy Reasoning*. New Jersey, John Wiley & Sons, Inc.
- [60]Şimşir, F. (2008). *Kaynak kısıtlı bakım çizelgeleme problemine bir hibrid çözüm yaklaşımı* (Doktora tezi). Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- [61]Subaşı, S., Beycioğlu, A., Emiroğlu, M. (2008). Hafif Betonlarda Donatı Aderansı Dayanımının Bulanık Mantık Yöntemi ile Modellenmesi. *Akıllı Sistemlerde Yenilikler ve Uygulamaları Sempozyumu*.
- [62] Url-6 < <http://www.mathworks.com/help/matlab/>>, erişim tarihi 01.03.2013.
- [63]Uusoy, G., Soydan, N. (1992) Design and implementation of a maintenance planning and control system. *International Journal of Production Economics*, s.24, 263-272.
- [64]Karayolu Ders Notları (2001). Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul
- [65]Url-7 <<http://www.haberler.com>>, erişim tarihi: 18.05.2014.
- [66]Hurlimann, M. (2009). *Dealing with Real World Complexity*. Gabler.

EKLER

EK A: İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri

EK B: İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı yol gruplandırması yapılmış kazı bilgileri ve bulanık puanlı zeki çizelgeleme

Çizelge A.1 : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (normal kazılar için).

	MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI BASLANGIÇ	KAZI BITİŞ	YOLUN ÖNEMİ PUANI	ÇALIŞMA SÜRESİ PUANI	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
1	YAVUZ SULTAN	Abdüllezelpaşa Cad.	ISKI_SU	2	14.09.12	14.09.12	26	97	80
2	MİMAR KEMALETTİN	Abu Hayat Sk.	IGDAS	3	12.10.12	10.11.12	53	1	33
3	İSKENDERPAŞA	Açıklar Sk.	TELEKOM	36	13.08.12	14.08.12	53	93	30
4	TOPKAPI	Adivar Sk.	TELEKOM	12	12.11.12	12.11.12	56	97	10
5	AKŞEMSETTİN	Adnan Menderes Vatan	BEDAS	351	03.12.12	13.12.12	20	63	31
6	AKŞEMSETTİN	Adnan Menderes Vatan	IETT	13	21.02.12	21.02.12	20	97	20
7	AKŞEMSETTİN	Adnan Menderes Vatan	IETT	46	21.02.12	22.02.12	20	93	30
8	TOPKAPI	Adnan Menderes Vatan	IL_EMNİYET	98	16.11.12	18.11.12	20	90	40
9	TOPKAPI	Adnan Menderes Vatan	IL_EMNİYET	121	16.11.12	18.11.12	20	90	40
10	MOLLA GÜRANİ	Adnan Menderes Vatan	TELEKOM	14	13.11.12	13.11.12	20	97	20
11	İSKENDERPAŞA	Adnan Menderes Vatan	TELEKOM	35	16.11.12	16.11.12	20	97	40
12	TOPKAPI	Adnan Menderes Vatan	TRAFİK_MUD	21	22.06.12	24.06.12	20	90	80
13	TOPKAPI	Adnan Menderes Vatan	TRAFİK_MUD	40	24.12.12	26.12.12	20	90	23
14	MOLLA GÜRANİ	Adnan Menderes Vatan	TRAFİK_MUD	88	26.12.12	28.12.12	20	90	40
15	AKŞEMSETTİN	Adnan Menderes Vatan	ULASIM_PLANLAMA	27	15.05.12	07.06.12	20	20	33
16	AYVANSARAY	Ağaçlı Çeşme Sk.	IGDAS	3	23.01.12	23.01.12	46	97	20
17	SÜMBÜL EFENDİ	Ağızlık Sk.	IGDAS	3	09.07.12	10.07.12	53	93	30
18	CANKURTARAN	Ahırkapı Cad.	ALTYAPI	2	24.05.12	25.05.12	46	93	40
19	SULTANAHMET	Ahırkapı Cad.	IGDAS	4	08.03.12	08.03.12	46	97	40
20	CANKURTARAN	Ahırkapı Cad.	TELEKOM	80	23.01.12	23.01.12	46	97	20

Çizelge A.1 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (normal kazılar için).

	MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI BASLANGIÇ	KAZI BITİŞ	YOLUN ÖNEMİ PUANI	ÇALIŞMA SÜRESİ PUANI	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
21	ŞEHREMİNİ	Ahmet Vefikpaşa Cad.	TELEKOM	33	08.11.12	09.11.12	43	93	40
22	CANKURTARAN	Akbıyık Cad.	IGDAS	5	11.05.12	15.05.12	46	83	30
23	KÜÇÜK AYASOFYA	Akburçak Sk.	ISKI_SU	6	18.07.12	18.07.12	56	97	80
24	TAHTAKALE	Akdeniz Cad.	ALTYAPI	1	03.04.12	03.04.12	26	97	20
25	ALEMDAR	Alay Köşkü Cad.	IGDAS	9	24.08.12	25.08.12	43	93	70
26	ALEMDAR	Alay Köşkü Cad.	TELEKOM	11	24.11.12	24.11.12	43	97	30
27	AKŞEMSETTİN	Albay Cemil Sakarya Sk.	IGDAS	2	23.03.12	21.04.12	46	1	33
28	ALEMDAR	Alemdar Cad.	BEDAS	8	16.02.12	16.02.12	36	97	40
29	CİBALİ	Ali Tekin Sk.	IGDAS	3	16.11.12	30.11.12	56	50	33
30	DERVİŞ ALİ	Ananas Çıkmazı	IGDAS	3	05.12.12	15.12.12	65	63	35
31	HOCAPAŞA	Ankara Cad.	BEDAS	2	21.06.12	21.06.12	36	97	80
32	HOBİYAR	Ankara Cad.	IGDAS	17	05.03.12	05.03.12	36	97	10
33	HOCAPAŞA	Ankara Cad.	IGDAS	50	14.03.12	12.04.12	36	1	33
34	HOBİYAR	Ankara Cad.	ISKI_KANAL	2	24.06.12	24.06.12	36	97	100
35	HOBİYAR	Ankara Cad.	ISKI_KANAL	3	29.05.12	27.06.12	36	1	33
36	AKSARAY	Asımbeş Sk.	BEDAS	12	27.01.12	28.01.12	53	93	70
37	AKSARAY	Asımbeş Sk.	IGDAS	3	21.12.12	22.12.12	53	93	35
38	HOBİYAR	Asır Efendi Cad.	IGDAS	5	02.08.12	04.08.12	46	90	73
39	BİNBİRDİREK	Asmalıçeşme Sk.	IGDAS	3	24.04.12	27.04.12	53	87	35
40	ALİ KUŞCU	At Meydanı Cad.	IGDAS	3	03.10.12	01.11.12	36	1	33

Çizelge A.1 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (normal kazılar için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI BASLANGIÇ	KAZI BITİŞ	YOLUN ÖNEMİ PUANI	ÇALIŞMA SÜRESİ PUANI	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
41 ZEYREK	At Pazarı Sk.	IGDAS	14	12.03.12	12.03.12	50	97	10
42 KEMALPAŞA	Atatürk Bulvarı	ALTYAPI	3	21.12.12	24.12.12	14	87	33
43 ZEYREK	Atatürk Bulvarı	BEDAS	20	02.04.12	02.04.12	14	97	10
44 ZEYREK	Atatürk Bulvarı	BEDAS	10	03.04.12	03.04.12	14	97	20
45 CİBALİ	Atatürk Bulvarı	BEDAS	30	06.04.12	06.04.12	14	97	40
46 CİBALİ	Atatürk Bulvarı	BEDAS	50	06.04.12	06.04.12	14	97	40
47 ZEYREK	Atatürk Bulvarı	BEDAS	30	25.04.12	25.04.12	14	97	40
48 KEMALPAŞA	Atatürk Bulvarı	TRAFİK_MUD	20	07.09.12	08.09.12	14	93	70
49 İSKENDERPAŞA	Atatürk Bulvarı	TRAFİK_MUD	38	29.12.12	30.12.12	14	93	40
50 ZEYREK	Atatürk Bulvarı	TRAFİK_MUD	30	16.11.12	19.11.12	14	87	33
51 HACIKADIN	Atatürk Bulvarı	TRAFİK_MUD	10	16.11.12	19.11.12	14	87	33
52 ZEYREK	Atatürk Bulvarı	TRAFİK_MUD	80	16.11.12	08.12.12	14	23	33
53 DERVİŞ ALİ	Atatürk Bulvarı	ULASIM_PLANLAMA	142	24.04.12	18.05.12	14	17	33
54 AYVANSARAY	Avcı Maslağı Sk.	IGDAS	60	25.07.12	15.08.12	46	27	66
55 SÜLEYMANİYE	Ayla Kadın Hamamı Sk.	IGDAS	6	01.10.12	07.10.12	56	77	33
56 AYVANSARAY	Ayvansaray Cad.	BEDAS	70	22.08.12	24.08.12	26	90	80
57 HOBYAR	Ayvansaray Cad.	TELEKOM	162	02.06.12	06.06.12	26	83	30
58 AYVANSARAY	Ayvansaray Cad.	TRAFİK_MUD	40	10.07.12	10.07.12	26	97	40
59 ŞEHREMİNİ	Başvekil Cad.	TELEKOM	6	16.06.12	16.06.12	43	97	60
60 AYVANSARAY	Bekar Odaları Sk.	IGDAS	60	03.09.12	02.10.12	50	1	63

Çizelge A.1 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (normal kazılar için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI BASLANGIÇ	KAZI BITİŞ	YOLUN ÖNEMİ PUANI	ÇALIŞMA SÜRESİ PUANI	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
61 SÜLEYMANİYE	Besim Ömerpaşa Cad.	IGDAS	5	31.10.12	31.10.12	43	97	40
62 ALEMDAR	Bestekar Osman Sk.	IGDAS	3	06.07.12	04.08.12	53	1	66
63 ALEMDAR	Bestekar Osman Sk.	IGDAS	40	03.09.12	02.10.12	53	1	63
64 ATİKALİ	Beyceğiz Cad.	IGDAS	2	31.10.12	31.10.12	43	97	40
65 TOPKAPI	Bican Bağcıoğlu Yokuşu	IGDAS	5	08.03.12	08.03.12	65	97	40
66 SÜLEYMANİYE	Bozdoğan Kemerı Cad.	IGDAS	75	11.01.12	11.01.12	36	97	40
67 SÜLEYMANİYE	Bozdoğan Kemerı Cad.	IGDAS	50	28.12.12	31.12.12	36	87	33
68 KALENDERHANE	Bozdoğan Kemerı Cad.	IGDAS	5	27.12.12	31.12.12	36	83	34
69 SÜLEYMANİYE	Bozdoğan Kemerı Cad.	IGDAS	131	11.01.12	09.02.12	36	1	67
70 BALABANAĞA	Büyük Reşit Paşa Cad.	IGDAS	5	23.03.12	25.03.12	43	90	40
71 BALABANAĞA	Büyük Reşit Paşa Cad.	IGDAS	5	05.11.12	10.11.12	43	80	30
72 ALEMDAR	Cağaloğlu Hamamı Sk.	IGDAS	3	02.03.12	02.03.12	56	97	40
73 KALENDERHANE	Cemal Tosyalı Cad.	BEDAS	209	09.03.12	12.03.12	43	87	33
74 KALENDERHANE	Cemal Tosyalı Cad.	IGDAS	14	24.09.12	25.09.12	43	93	15
75 KALENDERHANE	Cemal Tosyalı Cad.	IGDAS	25	15.11.12	30.11.12	43	47	34
76 MOLLA FENARİ	Ceridehane Sk.	TELEKOM	2	17.06.12	17.06.12	56	97	100
77 MOLLA FENARİ	Ceridehane Sk.	TELEKOM	3	17.11.12	18.11.12	56	93	40
78 MESİHPAŞA	Ceylan Sk.	TELEKOM	42	22.07.12	22.07.12	53	97	100
79 CİBALİ	Çağa Sk.	IGDAS	3	01.10.12	30.10.12	53	1	32
80 ATİKALİ	Çarşamba Değirmeni	IGDAS	3	23.01.12	23.01.12	65	97	20

Çizelge A.1 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (normal kazılar için).

	MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI BASLANGIÇ	KAZI BITİŞ	YOLUN ÖNEMİ PUANI	ÇALIŞMA SÜRESİ PUANI	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
81	YEDİKULE	Çarşı Kapı Cad.	BEDAS	276	30.10.12	02.11.12	69	87	35
82	MOLLA FENARİ	Çarşı Kapı Cad.	IGDAS	5	28.09.12	30.09.12	69	90	40
83	MOLLA FENARİ	Osmaniye Cad.	IGDAS	5	20.11.12	30.11.12	46	63	34
84	ALEMDAR	Çatalçeşme Sk.	TELEKOM	3	10.11.12	11.11.12	56	93	40
85	SÜMBÜL EFENDİ	Çırakçı Bostanı Sk.	IGDAS	3	10.09.12	10.09.12	53	97	20
86	ŞEHREMİNİ	Çiçek Bostanı Sk.	IGDAS	3	06.07.12	04.08.12	46	1	66
87	ATİKALİ	Çulhalar Sk.	IGDAS	20	23.01.12	21.02.12	69	1	63
88	SİLİVRİKAPI	Dağıstanlı Çıkmazı	IGDAS	3	01.10.12	30.10.12	65	1	32
89	SULTANAHMET	Dalbasti Sk.	IGDAS	4	02.01.12	02.01.12	56	97	10
90	ALİ KUŞCU	Darüşafaka Cad.	IGDAS	3	19.11.12	20.11.12	26	93	15
91	MOLLA GÜRANİ	Dedepaşa Sk.	TELEKOM	27	27.07.12	28.07.12	53	93	70
92	İSKENDERPAŞA	Degnekçi Sk.	IGDAS	3	20.04.12	19.05.12	50	1	33
93	ZEYREK	Ders Vekili Sk.	IGDAS	3	23.01.12	23.01.12	53	97	20
94	TOPKAPI	Dr. Ahmetpaşa Sk.	IGDAS	8	08.05.12	10.05.12	53	90	33
95	YAVUZ SULTAN	Dr. Sadık Ahmet Cad.	IGDAS	25	19.12.12	31.12.12	46	57	34
96	YAVUZ SULTAN	Dr. Sadık Ahmet Cad.	IGDAS	5	08.06.12	07.07.12	46	1	66
97	SEYYİD ÖMER	Dr. Sükrübey Sk.	IGDAS	3	26.03.12	24.04.12	53	1	32
98	CANKURTARAN	Draman Cad.	TELEKOM	3	10.11.12	11.11.12	33	93	40
99	HOCAPAŞA	Ebussuud Cad.	ALTYAPI	1	30.03.12	05.04.12	43	77	33
100	YEDİKULE	Eğridut Sk.	BEDAS	2	24.01.12	24.01.12	53	97	40

Çizelge A.1 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (normal kazılar için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI BASLANGIÇ	KAZI BITİŞ	YOLUN ÖNEMİ PUANI	ÇALIŞMA SÜRESİ PUANI	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
101 YEDİKULE	Eğridut Sk.	IGDAS	3	02.08.12	04.08.12	53	90	73
102 SÜLEYMANİYE	Elmaruf Sk.	IGDAS	50	10.01.12	10.01.12	56	97	20
103 HOBYAR	Emirler Hanı Sk.	ISKI_KANAL	1	13.10.12	14.10.12	65	93	40
104 HIRKAİ ŞERİF	Eski Alipaşa Cad.	IGDAS	5	05.12.12	15.12.12	43	63	35
105 HIRKAİ ŞERİF	Eski Alipaşa Cad.	IGDAS	5	17.10.12	07.11.12	43	27	33
106 ALİ KUŞCU	Fatih Cad.	BEDAS	10	06.01.13	06.01.13	46	97	50
107 HIRKAİ ŞERİF	Fevzipaşa Cad.	ALTYAPI_HIZM	52	19.12.12	01.01.13	20	53	33
108 HIRKAİ ŞERİF	Fevzipaşa Cad.	IGDAS	30	02.07.12	31.07.12	20	1	63
109 MOLLA FENARİ	Fevzipaşa Cad.	TELEKOM	15	24.11.12	25.11.12	20	93	40
110 ALİ KUŞCU	Fevzipaşa Cad.	TELEKOM	72	23.07.12	25.07.12	20	90	47
111 MOLLA GÜRANİ	Fındıkzade Sk.	TELEKOM	7	16.06.12	16.06.12	53	97	60
112 KATİP KASIM	Gazi M. Kemalpaşa Cad.	TRAFİK_MUD	93	01.01.13	02.01.13	26	93	30
113 AYVANSARAY	Gevgili Sk.	IGDAS	2	22.01.12	20.02.12	50	1	65
114 TOPKAPI	Gureba Hastanesi Cad.	IL_EMNİYET	26	24.04.12	25.04.12	43	93	30
115 MOLLA GÜRANİ	Gureba Hastanesi Cad.	TELEKOM	6	26.05.12	26.05.12	43	97	30
116 MOLLA GÜRANİ	Gureba Hastanesi Cad.	TELEKOM	10	10.07.12	10.07.12	43	97	40
117 TOPKAPI	Gureba Hastanesi Cad.	TELEKOM	20	23.07.12	23.07.12	43	97	20
118 TOPKAPI	Gureba Hastanesi Cad.	TELEKOM	16	07.11.12	07.11.12	43	97	40
119 YEDİKULE	Hacı Evhaddin Cad.	TELEKOM	47	18.04.12	20.04.12	43	90	40
120 HOCA GIYASETTİN	Hacı Kadın Cad.	IGDAS	5	05.11.12	10.11.12	33	80	30

Çizelge A.1 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (normal kazılar için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI BASLANGIÇ	KAZI BITİŞ	YOLUN ÖNEMİ PUANI	ÇALIŞMA SÜRESİ PUANI	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
121 SÜMBÜL EFENDİ	Hacı Piri Sk.	IGDAS	24	23.07.12	30.07.12	53	73	60
122 MOLLA GÜRANİ	Halicılar Köşkü Sk.	TELEKOM	8	25.05.12	25.05.12	56	97	40
123 YAVUZ SULTAN	Haliç Cad.	IGDAS	5	01.10.12	07.10.12	46	77	33
124 İSKENDERPAŞA	Hamam Sk.	IGDAS	5	22.05.12	25.05.12	56	87	35
125 AYVANSARAY	Hamamcı Sk.	IGDAS	3	20.11.12	30.11.12	69	63	34
126 HOBYAR	Hamidiye Cad.	IGDAS	50	13.07.12	11.08.12	46	1	66
127 MEVLANAKAPI	Hancı Değirmeni Sk.	TELEKOM	11	14.08.12	14.08.12	56	97	40
128 AKŞEMSETTİN	Hatip Sk.	IGDAS	3	11.01.12	11.01.12	46	97	40
129 SÜMBÜL EFENDİ	Havacı Şinasi Sk.	IGDAS	2	06.07.12	04.08.12	53	1	66
130 İSKENDERPAŞA	Havlucu Sk.	IGDAS	3	24.12.12	31.12.12	50	73	30
131 NİŞANCA	Havuzlu Mescit Sk.	IGDAS	2	23.01.12	21.02.12	63	1	63
132 CİBALİ	Haydarbey Cad.	IGDAS	5	25.06.12	10.07.12	46	47	61
133 KATİP KASIM	Hayriye Tüccari Cad.	IGDAS	5	23.01.12	23.01.12	36	97	20
134 AYVANSARAY	Hekim Çelebi Sk.	IGDAS	3	14.05.12	12.06.12	50	1	32
135 HACIKADIN	Hızır Külhanı Sk.	IGDAS	4	06.07.12	04.08.12	75	1	66
136 AYVANSARAY	Hoca Çakır Cad.	IGDAS	4	23.01.12	21.02.12	40	1	63
137 SİLİVRİKAPI	İlk Mektep Sk.	IGDAS	5	26.06.12	27.06.12	53	93	60
138 SİLİVRİKAPI	İlk Mektep Sk.	IGDAS	4	29.06.12	30.06.12	53	93	70
139 KOCA M.PAŞA	Imrahor İlyasbey Cad.	IGDAS	5	24.09.12	24.09.12	33	97	10
140 KOCA M.PAŞA	Imrahor İlyasbey Cad.	TELEKOM	26	15.07.12	15.07.12	33	97	100

Çizelge A.1 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (normal kazılar için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI BASLANGIÇ	KAZI BITİŞ	YOLUN ÖNEMİ PUANI	ÇALIŞMA SÜRESİ PUANI	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
141 KOCA M.PAŞA	Imrahor Ilyasbey Cad.	TELEKOM	28	29.07.12	29.07.12	33	97	100
142 YAVUZ SULTAN	Incebel Sk.	IGDAS	3	26.03.12	24.04.12	56	1	32
143 AKSARAY	Inkilap Cad.	IGDAS	6	06.04.12	30.04.12	43	17	33
144 MOLLA GÜRANİ	İbrahim Müteferrika Sk.	IGDAS	5	01.10.12	30.10.12	46	1	32
145 HIRKAİ ŞERİF	Kabasakal Cad.	TELEKOM	22	07.09.12	07.09.12	81	97	80
146 ŞEHSUVAR BEY	Kadırga Hamamı Sk.	IGDAS	2	24.09.12	07.10.12	56	53	33
147 CİBALİ	Kadir Has Cad.	ISKI_KANAL	98	29.06.12	08.07.12	50	67	70
148 TOPKAPI	Kahalbaşı Sk.	TELEKOM	12	14.11.12	14.11.12	56	97	40
149 RÜSTEMPAŞA	Kalçin Sk.	IGDAS	3	12.12.12	31.12.12	56	33	34
150 SÜLEYMANİYE	Kanuni Medresesi Sk.	IGDAS	4	08.03.12	08.03.12	56	97	40
151 SÜLEYMANİYE	Kanuni Medresesi Sk.	IGDAS	1	26.03.12	24.04.12	56	1	32
152 TOPKAPI	Karatay Sk.	IGDAS	98	26.03.12	24.04.12	50	1	32
153 HOCAPAŞA	Kargılı Sk.	TELEKOM	44	26.06.12	29.06.12	50	87	70
154 DERVİŞ ALİ	Kariye Cami Sk.	IGDAS	3	01.10.12	30.10.12	53	1	32
155 DERVİŞ ALİ	Kariye Cami Sk.	TELEKOM	21	15.06.12	15.06.12	53	97	80
156 DERVİŞ ALİ	Kasap Sk.	IGDAS	3	26.03.12	24.04.12	53	1	32
157 MOLLA HÜSREV	Katip Çelebi Cad.	IGDAS	5	02.03.12	02.03.12	43	97	40
158 HACIKADIN	Katip Çelebi Cad.	IGDAS	65	05.10.12	03.11.12	43	1	33
159 HIRKAİ ŞERİF	Keçeciler Cad.	IGDAS	5	25.05.12	10.06.12	33	43	34
160 YEDİKULE	Kennedy Cad.	PARK_VE_BAHC.	2	09.12.12	09.12.12	20	97	50

Çizelge A.1 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (normal kazılar için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI BASLANGIÇ	KAZI BITİŞ	YOLUN ÖNEMİ PUANI	ÇALIŞMA SÜRESİ PUANI	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
161 HOCAPAŞA	Kennedy Cad.	ISKI_SU	7	05.07.12	05.07.12	20	97	80
162 YEDİKULE	Kennedy Cad.	ISKI_SU	343	24.07.12	05.08.12	20	57	69
163 YEDİKULE	Kennedy Cad.	TELEKOM	16	12.07.12	12.07.12	20	97	80
164 SULTANAHMET	Kennedy Cad.	TRAFİK_MUD	37	27.09.12	30.09.12	20	87	40
165 CİBALİ	Kerpiç Sk.	IGDAS	2	02.03.12	30.03.12	56	3	33
166 ŞEHREMİNİ	Kerpiçhane Sk.	IGDAS	3	23.03.12	21.04.12	53	1	33
167 ALİ KUŞCU	Kızak Sk.	IGDAS	2	11.01.12	31.01.12	56	30	33
168 SİLİVRİKAPI	Koca Mustafapaşa Cad.	IGDAS	10	09.07.12	10.07.12	33	93	30
169 SİLİVRİKAPI	Koca Mustafapaşa Cad.	IGDAS	5	25.05.12	30.05.12	33	80	32
170 AKSARAY	Koçibey Sk.	IGDAS	4	05.11.12	05.11.12	53	97	10
171 AKSARAY	Koçibey Sk.	TELEKOM	22	11.08.12	12.08.12	53	93	80
172 KARAGÜMRÜK	Korucu Sk.	IGDAS	13	22.06.12	25.06.12	53	87	65
173 KÜÇÜK AYASOFYA	Küçük Ayasofya Cad.	IGDAS	6	27.04.12	26.05.12	46	1	33
174 AKSARAY	Küçük Langa Cad.	IGDAS	5	23.03.12	21.04.12	20	1	33
175 AKSARAY	Küçük Langa Cad.	ISKI_KANAL	8	01.04.12	01.04.12	20	97	50
176 AKSARAY	Küçük Langa Cad.	TELEKOM	45	14.07.12	14.07.12	20	97	60
177 YAVUZ SULTAN	Küçük Mustafapaşa Cad.	IGDAS	5	27.12.12	31.12.12	43	83	34
178 MEVLANAKAPI	Saray Meydanı Cad.	IGDAS	5	26.03.12	31.03.12	43	80	30
179 AYWANSARAY	Kürkçü Çeşmesi Çıkmaz	IGDAS	50	26.04.12	25.05.12	65	1	33
180 AYWANSARAY	Kürkçü Çeşmesi Sk.	IGDAS	2	06.03.12	06.03.12	50	97	20

Çizelge A.1 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (normal kazılar için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI BASLANGIÇ	KAZI BITİŞ	YOLUN ÖNEMİ PUANI	ÇALIŞMA SÜRESİ PUANI	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
181 ŞEHSUVAR BEY	Kürkçü Kuyusu Sk.	IGDAS	40	29.11.12	15.12.12	56	43	34
182 KATİP KASIM	Langa Hisarı Sk.	IGDAS	5	20.04.12	19.05.12	50	1	33
183 AYVANSARAY	Mahkemealtı Cad.	IGDAS	5	08.03.12	08.03.12	36	97	40
184 KEMALPAŞA	Mahvil Sk.	TELEKOM	4	06.05.12	06.05.12	56	97	50
185 BALAT	Manyasizade Çıkmaızı	IGDAS	40	04.10.12	14.10.12	69	63	35
186 TOPKAPI	Marifetname Sk.	IGDAS	75	26.07.12	15.08.12	50	30	66
187 KOCA M.PAŞA	Marmara Cad.	IGDAS	96	01.11.12	15.11.12	33	50	33
188 KOCA M.PAŞA	Marmara Cad.	IGDAS	5	11.01.12	31.01.12	33	30	33
189 KOCA M.PAŞA	Marmara Cad.	IGDAS	5	26.03.12	24.04.12	33	1	32
190 KEMALPAŞA	Mektep Ağa Yokuşu	IGDAS	4	04.06.12	05.06.12	56	93	15
191 TAYA HATUN	Mercan Cad.	IGDAS	5	27.08.12	31.08.12	65	83	60
192 SÜMBÜL EFENDİ	Merdivenli Çeşme Sk.	IGDAS	3	10.09.12	10.09.12	53	97	20
193 YEDİKULE	Merhaba Cad.	IGDAS	5	03.10.12	07.10.12	26	83	40
194 SİLİVRİKAPI	Meşeli Mescit Sk.	IGDAS	5	29.06.12	30.06.12	53	93	70
195 SİLİVRİKAPI	Muhallebici Çıkmaızı	IGDAS	3	18.12.12	31.12.12	65	53	33
196 MOLLA GÜRANİ	Mürettip Sk.	TELEKOM	9	07.11.12	08.11.12	53	93	40
197 AYVANSARAY	Mürselpaşa Cad.	ISKI_SU	4	27.07.12	27.07.12	26	97	80
198 AKSARAY	Müverrih Naima Sk.	IGDAS	45	04.10.12	14.10.12	53	63	35
199 SEYYİD ÖMER	Naibbey Sk.	IGDAS	3	11.05.12	09.06.12	50	1	33
200 AKSARAY	Namık Kemal Cad.	BEDAS	20	26.03.12	29.03.12	26	87	28

Çizelge A.1 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (normal kazılar için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI BASLANGIÇ	KAZI BITİŞ	YOLUN ÖNEMİ PUANI	ÇALIŞMA SÜRESİ PUANI	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
201 AKSARAY	Namık Kemal Cad.	KÜLTÜR A.Ş.	645	30.04.12	29.05.12	26	1	32
202 AKSARAY	Namık Kemal Cad.	TELEKOM	11	06.11.12	06.11.12	26	97	20
203 KOCA M.PAŞA	Narlıkapı Cad.	IGDAS	5	01.10.12	07.10.12	43	77	33
204 KOCA M.PAŞA	Narlıkapı Cad.	IGDAS	25	30.07.12	15.08.12	43	43	62
205 KATİP KASIM	Natirkızı Sk.	IGDAS	2	12.06.12	13.06.12	56	93	60
206 DEMİRTAŞ	Nazır İzzet Efendi Sk.	IGDAS	4	27.12.12	31.12.12	53	83	34
207 DEMİRTAŞ	Nazır İzzet Efendi Sk.	IGDAS	90	13.07.12	11.08.12	53	1	66
208 MOLLA FENARİ	Nuru Osmaniye Cad.	BEDAS	17	26.03.12	27.03.12	46	93	15
209 MOLLA FENARİ	Nuru Osmaniye Cad.	TELEKOM	10	09.08.12	10.08.12	46	93	80
210 BEYAZIT	Ordu Cad.	ALTYAPI	1	28.03.12	28.03.12	36	97	40
211 BEYAZIT	Ordu Cad.	ISKI_SU	15	09.03.12	09.03.12	36	97	40
212 MİMAR KEMALETİN	Ordu Cad.	TRAFİK_MUD	35	03.09.12	05.09.12	36	90	47
213 ŞEHSUVAR BEY	Ördekçi Bakkal Sk.	IGDAS	2	01.10.12	30.10.12	56	1	32
214 KARAGÜMRÜK	Özgür Sk.	TELEKOM	232	28.09.12	08.10.12	56	63	33
215 KOCA M.PAŞA	Pamukçu Sk.	ALTYAPI	154	23.01.12	21.02.12	53	1	63
216 KOCA M.PAŞA	Pamukçu Sk.	IGDAS	3	23.01.12	23.01.12	53	97	20
217 AYYANSARAY	Paşa Hamamı Cad.	IGDAS	5	12.12.12	22.12.12	36	63	35
218 MOLLA GÜRANİ	Pazar Tekkesi Sk.	IGDAS	3	06.04.12	05.05.12	46	1	33
219 TOPKAPI	Pazar Tekkesi Sk.	TELEKOM	10	26.05.12	26.05.12	46	97	30
220 BİNBİRDİREK	Peykhane Cad.	IGDAS	131	20.02.12	20.03.12	46	1	32

Çizelge A.1 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (normal kazılar için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI BASLANGIÇ	KAZI BITİŞ	YOLUN ÖNEMİ PUANI	ÇALIŞMA SÜRESİ PUANI	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
221 DEMİRTAŞ	Prof. Cemil Birsal Cad.	IGDAS	354	13.04.12	12.05.12	43	1	33
222 ALEMDAR	Prof. Kazım Gürkan C.	IGDAS	5	27.08.12	31.08.12	46	83	60
223 ALEMDAR	Prof. Kazım Gürkan C.	TELEKOM	3	18.09.12	18.09.12	46	97	20
224 KOCA M.PAŞA	Pulcu Sk.	IGDAS	3	06.07.12	04.08.12	53	1	66
225 RÜSTEMPAŞA	Ragıp Gümüşpala Cad.	ALTYAPI	1	19.10.12	19.10.12	24	97	40
226 RÜSTEMPAŞA	Ragıp Gümüşpala Cad.	TELEKOM	14	18.04.12	18.04.12	24	97	40
227 HOCAPAŞA	Ragıp Gümüşpala Cad.	TELEKOM	60	08.08.12	09.08.12	24	93	80
228 İSKENDERPAŞA	Ragıpbey Sk.	IGDAS	4	02.03.12	04.03.12	50	90	40
229 SÜMBÜL EFENDİ	Recep Uras Sk.	IGDAS	35	04.05.12	02.06.12	53	1	33
230 RÜSTEMPAŞA	Reşadiye Cad.	TRAFİK_MUD	50	13.06.12	16.06.12	30	87	75
231 MOLLA GÜRANİ	Sefai Efendi 1. Çıkmazı	IGDAS	3	26.03.12	31.03.12	59	80	30
232 MEVLANAKAPI	Silivrikapı Cad.	BEDAS	8	16.07.12	17.07.12	33	93	30
233 SİLİVRİKAPI	Silivrikapı Cad.	IGDAS	85	28.06.12	27.07.12	33	1	67
234 SİLİVRİKAPI	Silivrikapı Cad.	ISKI_KANAL	8	23.06.12	23.06.12	33	97	60
235 SİLİVRİKAPI	Silivrikapı Cad.	ISKI_KANAL	81	23.06.12	02.07.12	33	67	64
236 MOLLA GÜRANİ	Softa Sinan Sk.	IGDAS	3	27.02.12	27.03.12	50	1	32
237 KÜÇÜK AYASOFYA	Su Terazisi Sk.	IGDAS	3	27.12.12	31.12.12	56	83	34
238 AYVANSARAY	Sultan Çeşmesi Sk.	IGDAS	4	28.11.12	15.12.12	53	40	34
239 SÜLEYMANİYE	Şahende Sk.	TELEKOM	20	25.06.12	26.06.12	53	93	30
240 SARAÇ İSHAK	Şakir Efendi Çeşme Sk.	IGDAS	98	20.02.12	29.02.12	56	67	30

Çizelge A.1 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (normal kazılar için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI BASLANGIÇ	KAZI BITİŞ	YOLUN ÖNEMİ PUANI	ÇALIŞMA SÜRESİ PUANI	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
241 KÜÇÜK AYASOFYA	Şehit Mehmet Paşa Sk.	IGDAS	3	05.11.12	30.11.12	56	13	32
242 KÜÇÜK AYASOFYA	Şehit Mehmet Paşa Sk.	IGDAS	3	06.07.12	04.08.12	56	1	66
243 MOLLA GÜRANİ	Şehit Pilot M. Nedim Sk.	TELEKOM	8	25.05.12	25.05.12	53	97	40
244 YAVUZ SULTAN	Şerefiye Sk.	BEDAS	60	25.02.12	26.02.12	46	93	40
245 YAVUZ SULTAN	Şerefiye Sk.	IGDAS	3	12.12.12	22.12.12	46	63	35
246 TOPKAPI	Tatlıpınar Cad.	TELEKOM	19	11.07.12	11.07.12	50	97	80
247 ALİ KUŞCU	Testereciler Sk.	IGDAS	25	24.12.12	31.12.12	53	73	30
248 ALİ KUŞCU	Testereciler Sk.	IGDAS	30	30.10.12	15.11.12	53	43	33
249 BALAT	Tevkii Cafer Mekteb Sk.	IGDAS	3	23.01.12	23.01.12	56	97	20
250 ALEMDAR	Ticarethane Sk.	IGDAS	15	26.07.12	05.08.12	56	63	71
251 TOPKAPI	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	13	08.03.12	08.03.12	20	97	40
252 TOPKAPI	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	25	23.03.12	24.03.12	20	93	35
253 MOLLA GÜRANİ	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	5	25.03.12	26.03.12	20	93	30
254 MOLLA GÜRANİ	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	170	17.11.12	19.11.12	20	90	30
255 MOLLA GÜRANİ	Turgut Özal Millet Cad.	IETT	15	22.02.12	22.02.12	20	97	40
256 MOLLA GÜRANİ	Turgut Özal Millet Cad.	IETT	9	22.02.12	22.02.12	20	97	40
257 HASEKİ SULTAN	Turgut Özal Millet Cad.	ISKI_KANAL	25	08.09.12	09.09.12	20	93	80
258 MOLLA GÜRANİ	Turgut Özal Millet Cad.	TELEKOM	39	16.11.12	17.11.12	20	93	35
259 ŞEHREMİNİ	Turgut Özal Millet Cad.	TRAFİK_MUD	27	11.01.13	12.01.13	20	93	35
260 MOLLA GÜRANİ	Turgut Özal Millet Cad.	TRAFİK_MUD	21	02.08.12	04.08.12	20	90	73

Çizelge A.1 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (normal kazılar için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI BASLANGIÇ	KAZI BITİŞ	YOLUN ÖNEMİ PUANI	ÇALIŞMA SÜRESİ PUANI	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
261 MOLLA GÜRANİ	Turgut Özal Millet Cad.	TRAFİK_MUD	48	10.07.12	13.07.12	20	87	70
262 ŞEHREMİNİ	Turgut Özal Millet Cad.	TRAFİK_MUD	35	01.01.13	04.01.13	20	87	35
263 NİŞANCA	Türkeli Cad.	IGDAS	5	23.03.12	25.03.12	36	90	40
264 NİŞANCA	Türkeli Cad.	TELEKOM	6	21.07.12	21.07.12	36	97	60
265 SEYYİD ÖMER	Uzun Yusuf Cami Sk.	IGDAS	5	08.03.12	08.03.12	46	97	40
266 SEYYİD ÖMER	Uzun Yusuf Cami Sk.	TELEKOM	6	21.07.12	21.07.12	46	97	60
267 BİNBİRDİREK	Üçler Sk.	IGDAS	3	19.06.12	20.06.12	56	93	60
268 AYVANSARAY	Vezir Kahya Sk.	IGDAS	3	28.09.12	15.10.12	46	40	33
269 AYVANSARAY	Vezir Kahya Sk.	IGDAS	3	06.07.12	04.08.12	46	1	66
270 BALABANAĞA	Vezneciler Cad.	BEDAS	3	18.01.12	18.01.12	24	97	40
271 BALABANAĞA	Vezneciler Cad.	BEDAS	10	25.11.12	25.11.12	24	97	50
272 BALAT	Vodina Cad.	IGDAS	5	23.01.12	21.02.12	36	1	63
273 SÜMBÜL EFENDİ	Yarıcılar Sk.	IGDAS	20	22.05.12	25.05.12	53	87	35
274 AYVANSARAY	Yatağan Hamamı Sk.	IGDAS	2	24.09.12	07.10.12	46	53	33
275 BAĞÇEKÖY MERKEZ	Yedikule Cad.	BEDAS	90	20.03.12	22.03.12	33	90	33
276 YEDİKULE	Yedikule Cad.	TRAFİK_MUD	25	23.08.12	25.08.12	33	90	73
277 YEDİKULE	Yedikule Mezarlığı Sk.	IGDAS	264	14.02.12	14.03.12	53	1	33
278 HIRKAİ ŞERİF	Yeni Bahçe Sk.	IGDAS	60	04.09.12	03.10.12	50	1	65
279 RÜSTEMPAŞA	Yeni Cami Cad.	IGDAS	4	01.10.12	07.10.12	46	77	33
280 CANKURTARAN	Yeni Saraçhane Sk.	IGDAS	6	16.11.12	16.11.12	56	97	40

Çizelge A.1 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (normal kazılar için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI BASLANGIÇ	KAZI BITİŞ	YOLUN ÖNEMİ PUANI	ÇALIŞMA SÜRESİ PUANI	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
281 CANKURTARAN	Yeni Sarıçane Sk.	IGDAS	5	16.11.12	30.11.12	56	50	33
282 KATİP KASIM	Yeni Sepetçi Sk.	IGDAS	2	23.03.12	21.04.12	50	1	33
283 MİMAR HAYRETTİN	Yeniçeriler Cad.	IGDAS	5	09.07.12	07.08.12	43	1	63
284 MİMAR HAYRETTİN	Yeniçeriler Cad.	TELEKOM	48	30.11.12	02.12.12	43	90	40
285 YAVUZ SULTAN	Yenikapı Sk.	IGDAS	2	01.10.12	30.10.12	50	1	32
286 ALEMDAR	Yerebatan Cad.	TELEKOM	8	24.11.12	25.11.12	46	93	40
287 KARAGÜMRÜK	Zeynelağa Sk.	IGDAS	3	02.10.12	07.10.12	56	80	37
288 KARAGÜMRÜK	Zeynelağa Sk.	IGDAS	3	01.10.12	30.10.12	56	1	32
289 ZEYREK	Zeyrek Mehmetpaşa Sk.	IGDAS	2	24.09.12	07.10.12	50	53	33
290 DERVİŞ ALİ	Zülüflü Sk.	IGDAS	2	23.01.12	21.02.12	53	1	63

Çizelge A.2 : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

	MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
1	MERCAN	10. Yıl Cad.	BEDAS	3	23.11.12	46	99	40
2	BALAT	Abdi Subaşı Mektebi Sokağı	BEDAS	2	17.05.12	50	100	40
3	KEMALPAŞA	Abdülcellepâşâ Cad.	BEDAS	3	01.03.12	26	99	40
4	HOCAPAŞA	Abdüllatifpaşa Sk.	BEDAS	1	12.12.12	53	100	40
5	MOLLA GÜRANİ	Adem Yavuz Sk.	TELEKOM	4	06.12.12	53	99	40
6	MOLLA GÜRANİ	Adem Yavuz Sk.	BEDAS	3	18.12.12	53	99	20
7	MOLLA GÜRANİ	Adem Yavuz Sk.	BEDAS	2	25.12.12	53	100	20
8	TOPKAPI	Adivar Sk.	BEDAS	3	01.02.12	63	99	80
9	AKSARAY	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	BEDAS	10	02.04.12	20	98	10
10	AKŞEMSETTİN	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	BEDAS	5	22.06.12	20	99	80
11	AKŞEMSETTİN	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	BEDAS	2	26.09.12	20	100	40
12	AKŞEMSETTİN	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	BEDAS	2	05.03.12	20	100	10
13	AKŞEMSETTİN	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	TELEKOM	5	07.05.12	20	98	10
14	AKŞEMSETTİN	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	BEDAS	1	25.12.12	20	100	20
15	EMİN SİNAN	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	TEIAS	4	09.01.12	20	99	10
16	İSKENDERPAŞA	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	BEDAS	2	20.11.12	20	100	20
17	KATİP KASIM	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	BEDAS	7	02.08.12	20	99	80
18	MOLLA GÜRANİ	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	BEDAS	1	23.03.12	20	100	40
19	MOLLA GÜRANİ	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	BEDAS	1	09.04.12	20	100	10
20	MOLLA GÜRANİ	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	BEDAS	2	24.04.12	20	100	20

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

	MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
21	MOLLA GÜRANİ	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	BEDAS	4	24.04.12	20	99	20
22	TAYA HATUN	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	BEDAS	20	07.08.12	20	97	40
23	TOPKAPI	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	TELEKOM	4	13.11.12	20	99	20
24	ŞEHREMİNİ	Ahmet Vefikpaşa Cad.	BEDAS	4	06.04.12	43	99	40
25	ŞEHREMİNİ	Ahmet Vefikpaşa Cad.	BEDAS	2	28.12.12	43	100	40
26	NİŞANCA	Ahsap Minare Sk.	BEDAS	1	12.12.12	56	100	40
27	KOCA M. PAŞA	Aile Sk.	BEDAS	10	21.12.12	56	98	40
28	CERRAHPAŞA	Akbıyık Cad.	BEDAS	2	27.12.12	46	100	40
29	KEMALPAŞA	Akbıyık Cad.	BEDAS	2	27.12.12	46	100	40
30	AKŞEMSETTİN	Akdeniz Cad.	BEDAS	3	13.08.12	26	99	20
31	ALEMDAR	Akdeniz Cad.	ISKI_KANAL	9	11.12.12	26	94	20
32	ALİ KUŞCU	Akdeniz Cad.	BEDAS	20	12.01.12	26	97	40
33	DEMİRTAŞ	Akdeniz Cad.	BEDAS	4	18.05.12	26	99	40
34	EMİN SİNAN	Akdeniz Cad.	BEDAS	6	12.04.12	26	99	40
35	KOCA M.PAŞA	Akdeniz Cad.	ISKI_KANAL	9	16.05.12	26	94	40
36	MOLLA FENARİ	Akdeniz Cad.	BEDAS	2	07.08.12	26	100	40
37	RÜSTEMPAŞA	Akdeniz Cad.	BEDAS	20	25.07.12	26	97	80
38	RÜSTEMPAŞA	Akdeniz Cad.	ISKI_KANAL	3	31.12.12	26	98	10
39	SİLİVRİKAPI	Akdeniz Cad.	BEDAS	12	10.10.12	26	98	40
40	TAHTAKALE	Akdeniz Cad.	BEDAS	20	10.01.12	26	97	20

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
41 TOPKAPI	Akdeniz Cad.	BEDAS	15	25.07.12	26	98	80
42 YAVUZ SULTAN	Akdeniz Cad.	ISKI_KANAL	9	11.12.12	26	94	20
43 YEDİKULE	Akkoyunlu Sk.	TELEKOM	6	11.06.12	50	98	20
44 ALİ KUŞCU	Aksaray Cad.	BEDAS	16	26.12.12	36	97	40
45 AKŞEMSETTİN	Albay Cemil Sakarya Sk.	ISKI_KANAL	10	25.05.12	46	93	40
46 AKŞEMSETTİN	Albay Cemil Sakarya Sk.	TELEKOM	2	28.09.12	46	99	40
47 AKŞEMSETTİN	Albay Cemil Sakarya Sk.	BEDAS	5	26.12.12	46	99	40
48 KATİP KASIM	Albay Cemil Sakarya Sk.	IGDAS	3	25.06.12	46	100	20
49 ALEMDAR	Alemdar Cad.	ISKI_KANAL	3	25.12.12	36	98	20
50 BALABANAĞA	Ali Baba Türbe Sk.	BEDAS	9	14.12.12	69	98	40
51 AKSARAY	Altımermer Cad.	BEDAS	15	27.03.12	43	98	20
52 TOPKAPI	Altımermer Cad.	BEDAS	7	05.01.12	43	99	40
53 KEMALPAŞA	Ananas Sk.	ISKI_KANAL	19	17.12.12	65	87	10
54 AKŞEMSETTİN	Ankara Cad.	BEDAS	3	28.05.12	36	99	10
55 HOBYAR	Ankara Cad.	BEDAS	1	28.11.12	36	100	40
56 İSKENDERPAŞA	Ankara Cad.	BEDAS	9	03.12.12	36	98	10
57 MESİHPAŞA	Ankara Cad.	BEDAS	3	12.11.12	36	99	10
58 MOLLA FENARİ	Ankara Cad.	BEDAS	6	11.09.12	36	99	40
59 YEDİKULE	Ankara Cad.	BEDAS	2	31.10.12	36	100	40
60 MOLLA GÜRANİ	Arap Kuyusu Sk.	BEDAS	3	18.12.12	53	100	20

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

	MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
61	KARAGÜMRÜK	Arpacılar Cad.	BEDAS	4	30.04.12	46	99	10
62	KARAGÜMRÜK	Arpacılar Cad.	TELEKOM	5	03.07.12	46	98	40
63	İSKENDERPAŞA	Aşirefendi Cad.	TELEKOM	2	10.09.12	46	99	20
64	ALİ KUŞCU	Ata Sk.	BEDAS	2	20.12.12	53	100	40
65	ALİ KUŞCU	Ata Sk.	TELEKOM	2	14.02.12	53	99	20
66	DERVİŞ ALİ	Atatürk Bulvarı	BEDAS	3	20.01.12	14	100	40
67	DERVİŞ ALİ	Atatürk Bulvarı	BEDAS	4	24.02.12	14	99	40
68	YAVUZ SULTAN	Atlamataşı Cad.	TELEKOM	5	30.05.12	65	98	40
69	YEDİKULE	Atmeydanı Cad.	ISKI_SU	2	29.06.12	36	100	80
70	HOCAPAŞA	Ayan Cad.	TELEKOM	6	16.03.12	40	98	40
71	AKŞEMSETTİN	Ayvansaray Cad.	BEDAS	1	11.05.12	26	100	40
72	HOBYAR	Ayvansaray Cad.	BEDAS	6	07.02.12	26	99	20
73	İSKENDERPAŞA	Ayvansaray Cad.	ISKI_KANAL	3	18.09.12	26	98	20
74	MOLLA GÜRANİ	Ayvansaray Cad.	BEDAS	1	06.02.12	26	100	10
75	SEYYİD ÖMER	Ayvansaray Cad.	BEDAS	12	01.10.12	26	98	10
76	TAYA HATUN	Ayvansaray Cad.	BEDAS	4	11.09.12	26	99	40
77	HASEKİ SULTAN	Bağlantı Yolu	BEDAS	1	27.01.12	43	100	80
78	KOCA M.PAŞA	Balıkçı Sokağı	BEDAS	3	26.12.12	53	99	40
79	AYVANSARAY	Baş Musahip Sk.	BEDAS	9	13.12.12	56	98	40
80	MOLLA GÜRANİ	Baş Musahip Sk.	BEDAS	4	18.12.12	56	99	20

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
81 BALAT	Başhoca Sk.	BEDAS	3	28.12.12	53	99	40
82 ATİKALİ	Başvekil Cad.	ISKI_KANAL	1	04.12.12	43	99	20
83 HIRKAİ ŞERİF	Başvekil Cad.	BEDAS	3	05.03.12	43	100	10
84 YEDİKULE	Batumlu Sk.	TELEKOM	9	18.06.12	56	97	20
85 YEDİKULE	Batumlu Sk.	BEDAS	4	20.12.12	56	99	40
86 KOCA M.PAŞA	Bayraktar Sokağı	BEDAS	1	05.03.12	53	100	10
87 KARAGÜMRÜK	Bekçi Hasan Çıkmazı	BEDAS	2	27.12.12	65	100	40
88 ŞEHREMİNİ	Bestekar Basri Sk.	BEDAS	3	13.12.12	65	99	40
89 AKŞEMSETTİN	Beyceğiz Mescidi Sk.	TELEKOM	10	17.03.12	53	97	30
90 AKŞEMSETTİN	Beyceğiz Mescidi Sk.	BEDAS	4	01.03.12	53	99	40
91 HIRKAİ ŞERİF	Boyacı Kapısı Sk.	BEDAS	2	18.12.12	46	100	20
92 ŞEHREMİNİ	Büyük Saray Meydanı Cad.	BEDAS	6	21.05.12	33	99	10
93 RÜSTEMPAŞA	Cerrahpaşa Cad.	BEDAS	4	18.04.12	26	99	40
94 TOPKAPI	Cerrahpaşa Cad.	TELEKOM	5	03.04.12	26	98	20
95 SEYYİD ÖMER	Cevdetpaşa Caddesi	TELEKOM	5	01.08.12	33	98	80
96 MESİHPAŞA	Ceylan Sk.	BEDAS	1	26.11.12	53	100	10
97 MERCAN	Çağanak Sk.	TELEKOM	6	11.06.12	53	98	20
98 TOPKAPI	Çağanak Sk.	ISKI_KANAL	3	07.08.12	53	98	40
99 TOPKAPI	Çarkçılar Sokağı	TELEKOM	2	16.05.12	65	99	40
100 MOLLA FENARİ	Çarşı Kapı Cad.	BEDAS	2	09.11.12	69	100	40

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
101 YEDİKULE	Çarşı Kapı Cad.	BEDAS	1	20.04.12	69	100	40
102 YEDİKULE	Çarşı Kapı Cad.	ISKI_SU	4	13.09.12	69	99	80
103 HOCAPAŞA	Çatalçeşme Sk.	TELEKOM	3	03.07.12	56	99	40
104 ABDİ SUBAŞI	Çırakçı Çeşmesi Sk.	TELEKOM	8	03.04.12	53	97	20
105 MOLLA FENARİ	Çifte Kumrular Cad.	TELEKOM	6	16.11.12	36	98	40
106 ALİ KUŞCU	Darüşafaka Cad.	ISKI_KANAL	3	25.05.12	26	98	40
107 ALİ KUŞCU	Darüşafaka Cad.	BEDAS	2	26.12.12	26	100	40
108 MOLLA FENARİ	Dedepaşa Sk.	BEDAS	10	26.04.12	53	98	40
109 SÜLEYMANİYE	Dedepaşa Sk.	TELEKOM	6	25.04.12	53	98	40
110 HASEKİ SULTAN	Demirhun Çeşmesi Sk.	BEDAS	4	28.12.12	50	99	40
111 RÜSTEMPAŞA	Deniz Abdal Cami Sk.	BEDAS	4	28.03.12	53	99	40
112 BİNBİRDİREK	Divanyolu Caddesi	BEDAS	19	27.12.12	40	97	40
113 SEYYİD ÖMER	Dr. Sükrübey Sk.	TELEKOM	6	14.09.12	53	98	80
114 CANKURTARAN	Draman Cad.	BEDAS	3	01.03.12	33	99	40
115 HOCAPAŞA	Ebussuud Cad.	BEDAS	2	27.12.12	43	100	40
116 YAVUZ SULTAN	Ebussuud Cad.	TELEKOM	3	18.09.12	43	99	20
117 AYVANSARAY	Emin Ali Yasin Sk.	TELEKOM	5	30.07.12	56	98	20
118 HOCAPAŞA	Emin Ali Yasin Sk.	TELEKOM	4	23.07.12	56	99	20
119 YEDİKULE	Emin Molla Sk.	TELEKOM	2	25.04.12	53	99	40
120 MEVLANAKAPI	Emin Sinan Hamamı Sk.	BEDAS	3	13.12.12	53	100	40

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
121 SEYYİD ÖMER	Emrullah Efendi Sokağı	BEDAS	2	23.01.12	53	100	20
122 DEMİRTAŞ	Erseven Sk.	BEDAS	1	01.08.12	69	100	80
123 ATİKALİ	Eski Alipaşa Cad.	TELEKOM	7	25.04.12	43	98	40
124 EMİN SİNAN	Eski Alipaşa Cad.	BEDAS	2	27.12.12	43	100	40
125 SARAÇ İSHAK	Etyemez Tekkesi Sk.	BEDAS	3	04.04.12	46	99	40
126 CERRAHPAŞA	Etyemez Tekkesi Sokağı	BEDAS	3	26.12.12	46	100	40
127 SEYYİD ÖMER	Evkaf Sk.	TELEKOM	5	11.01.12	56	98	40
128 ALİ KUŞCU	Fatih Cad.	TRAFİK_MUD	10	08.02.12	46	95	40
129 TOPKAPI	Fethiye Cad.	BEDAS	2	30.03.12	33	100	40
130 AKŞEMSETTİN	Fevzipaşa Cad.	BEDAS	7	09.03.12	20	99	40
131 AKŞEMSETTİN	Fevzipaşa Cad.	BEDAS	4	12.11.12	20	99	10
132 AKŞEMSETTİN	Fevzipaşa Cad.	BEDAS	2	23.08.12	20	100	80
133 ALEMDAR	Fevzipaşa Cad.	BEDAS	3	27.12.12	20	100	40
134 ALİ KUŞCU	Fevzipaşa Cad.	BEDAS	9	30.04.12	20	98	10
135 AYVANSARAY	Fevzipaşa Cad.	BEDAS	7	20.12.12	20	99	40
136 BİNBİRDİREK	Fevzipaşa Cad.	BEDAS	5	01.10.12	20	99	10
137 DERVİŞ ALİ	Fevzipaşa Cad.	IGDAS	4	02.03.12	20	100	40
138 HASEKİ SULTAN	Fevzipaşa Cad.	BEDAS	4	14.09.12	20	99	80
139 HASEKİ SULTAN	Fevzipaşa Cad.	BEDAS	4	06.02.12	20	99	10
140 HASEKİ SULTAN	Fevzipaşa Cad.	ISKI_KANAL	2	22.11.12	20	99	40

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
141 KOCA M.PAŞA	Fevzipaşa Cad.	ISKI_KANAL	2	17.10.12	20	99	40
142 KOCA M.PAŞA	Fevzipaşa Cad.	BEDAS	6	12.07.12	20	99	80
143 MESİHPAŞA	Fevzipaşa Cad.	BEDAS	7	07.09.12	20	99	80
144 MİMAR KEMALETTİN	Fevzipaşa Cad.	BEDAS	2	17.10.12	20	100	40
145 MOLLA FENARİ	Fevzipaşa Cad.	BEDAS	8	16.04.12	20	99	10
146 MOLLA FENARİ	Fevzipaşa Cad.	BEDAS	2	22.10.12	20	100	10
147 MOLLA GÜRANİ	Fevzipaşa Cad.	BEDAS	1	27.02.12	20	100	10
148 MOLLA GÜRANİ	Fevzipaşa Cad.	BEDAS	2	17.04.12	20	100	20
149 MOLLA GÜRANİ	Fevzipaşa Cad.	BEDAS	7	25.09.12	20	99	20
150 MOLLA GÜRANİ	Fevzipaşa Cad.	BEDAS	2	09.10.12	20	100	20
151 NİŞANCA	Fevzipaşa Cad.	BEDAS	2	08.10.12	20	100	10
152 SİLİVRİKAPI	Fevzipaşa Cad.	BEDAS	19	20.12.12	20	97	40
153 TOPKAPI	Fevzipaşa Cad.	BEDAS	2	26.03.12	20	100	10
154 YEDİKULE	Fevzipaşa Cad.	BEDAS	3	23.05.12	20	100	40
155 İSKENDERPAŞA	Feyzullah Efendi Sk.	BEDAS	2	26.12.12	53	100	40
156 AKŞEMSETTİN	Fındıkkıran Sk.	BEDAS	1	01.11.12	56	100	40
157 AKŞEMSETTİN	Fındıkkıran Sk.	BEDAS	6	20.12.12	56	99	40
158 ALİ KUŞCU	Fındıkzade Sk.	TELEKOM	7	30.07.12	53	98	20
159 MOLLA GÜRANİ	Fındıkzade Sk.	BEDAS	19	27.12.12	53	97	40
160 ALİ KUŞCU	Fuatpaşa Caddesi	BEDAS	3	15.08.12	36	100	80

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
161 MERCAN	Fuatpaşa Caddesi	TELEKOM	2	04.06.12	36	99	10
162 KATİP KASIM	Gazi Mustafa Kemalpaşa Cad.	TELEKOM	3	08.10.12	26	99	10
163 MOLLA GÜRANİ	Gazi Mustafa Kemalpaşa Cad.	BEDAS	2	12.12.12	26	100	40
164 NİŞANCA	Gazi Mustafa Kemalpaşa Cad.	BEDAS	4	16.01.12	26	99	10
165 NİŞANCA	Gazi Mustafa Kemalpaşa Cad.	BEDAS	6	26.04.12	26	99	40
166 ALİ KUŞCU	Gedikpaşa Caddesi	BEDAS	3	13.12.12	46	100	40
167 SARIDEMİR	Gedik Paşa Cami Sk.	BEDAS	2	14.12.12	56	100	40
168 YEDİKULE	Gedik Paşa Cami Sk.	BEDAS	2	13.12.12	56	100	40
169 MİMAR HAYRETTİN	Gedikpaşa Caddesi	TELEKOM	1	01.06.12	46	100	40
170 MESİHPAŞA	Gençağa Sk.	BEDAS	2	14.12.12	53	100	40
171 MOLLA GÜRANİ	Gureba Hastanesi Cad.	TELEKOM	1	01.06.12	43	100	40
172 YEDİKULE	Güntekin Sokağı	BEDAS	2	12.10.12	46	100	40
173 YEDİKULE	Güntekin Sokağı	BEDAS	2	09.04.12	46	100	10
174 KATİP KASIM	Güvenlik Caddesi	TELEKOM	4	19.01.12	43	99	40
175 YEDİKULE	Hacı Evhaddin Cad.	BEDAS	2	27.08.12	43	100	20
176 HASEKİ SULTAN	Hacı Kadın Cad.	IGDAS	16	16.03.12	33	99	40
177 HASEKİ SULTAN	Hacı Kadın Cad.	BEDAS	10	28.12.12	33	98	40
178 HOCA GIYASETTİN	Hacı Kadın Cad.	TELEKOM	5	17.09.12	33	98	10
179 HASEKİ SULTAN	Hacı Küçük Sk.	TELEKOM	4	02.07.12	69	99	20
180 MOLLA GÜRANİ	Hacı Piri Sk.	BEDAS	1	27.12.12	53	100	40

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
181 MOLLA GÜRANİ	Hacı Piri Sk.	BEDAS	2	18.12.12	53	100	20
182 SEYYİD ÖMER	Hacı Piri Sk.	BEDAS	3	20.12.12	53	99	40
183 SÜLEYMANİYE	Halicılar Cad.	BEDAS	2	15.06.12	50	100	80
184 RÜSTEMPAŞA	Haliç Cad.	TELEKOM	19	23.07.12	53	94	20
185 KARAGÜMRÜK	Hallaç Hasan Sk.	BEDAS	5	12.12.12	65	99	40
186 RÜSTEMPAŞA	Hamam Odaları Sk.	TELEKOM	6	16.03.12	56	98	40
187 AYVANSARAY	Hamamcı Sk.	TELEKOM	4	13.11.12	69	99	20
188 YAVUZ SULTAN	Hasırcılar Cad.	BEDAS	3	26.12.12	65	99	40
189 AKŞEMSETTİN	Hatip Sk.	BEDAS	2	16.01.12	46	100	10
190 MERCAN	Hatip Sk.	TELEKOM	1	01.06.12	46	100	40
191 ALEMDAR	Haydar Hamamı Sk.	BEDAS	5	25.12.12	53	99	20
192 MUHSİNE HATUN	Haydarbey Cad.	IGDAS	10	16.11.12	46	99	40
193 KATİP KASIM	Hayriye Tüccari Cad.	BEDAS	3	15.10.12	36	99	10
194 SÜMBÜL EFENDİ	Hayriye Tüccari Cad.	BEDAS	3	12.12.12	36	99	40
195 MOLLA GÜRANİ	Hisarönü Sk.	BEDAS	1	25.12.12	50	100	20
196 MOLLA GÜRANİ	Hissedar Sk.	BEDAS	4	20.12.12	56	99	40
197 ALEMDAR	Hulusi Noyan Sk.	BEDAS	6	25.12.12	53	99	20
198 MOLLA GÜRANİ	Hüdavendigar Cad.	TELEKOM	5	31.03.12	40	98	30
199 MOLLA GÜRANİ	Hüdavendigar Cad.	BEDAS	4	27.12.12	40	99	40
200 MOLLA GÜRANİ	Hüdavendigar Cad.	BEDAS	1	14.08.12	40	100	40

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
201 ŞEHREMİNİ	Hüdavendigar Cad.	BEDAS	4	02.04.12	40	99	10
202 ALİ KUŞCU	Ilyaszade Sk.	BEDAS	2	13.12.12	65	100	40
203 YEDİKULE	Imam Sefa Sk.	BEDAS	3	28.11.12	53	99	40
204 SİLİVRİKAPI	Imrahor Hamamı Sk.	BEDAS	5	20.12.12	56	99	40
205 AKSARAY	Imrahor Ilyasbey Cad.	BEDAS	2	13.12.12	33	100	40
206 KOCA M.PAŞA	Imrahor Ilyasbey Cad.	IGDAS	3	10.08.12	33	100	80
207 AKSARAY	Inkilap Cad.	BEDAS	1	01.02.12	43	100	80
208 ATİKALİ	İbrahim Müteferrika Sk.	TELEKOM	6	16.03.12	46	98	40
209 TAHTAKALE	İbrahim Müteferrika Sk.	TELEKOM	5	16.05.12	46	98	40
210 KOCA M.PAŞA	İftariye Sokağı	BEDAS	1	20.12.12	53	100	40
211 AYYANSARAY	İsmetiye Cad.	BEDAS	7	12.12.12	43	99	40
212 SEYYİD ÖMER	İsmetiye Cad.	BEDAS	2	10.12.12	43	100	10
213 KOCA M.PAŞA	Kalburcu Mehmet Çeşmesi Sk.	TELEKOM	4	16.07.12	46	99	20
214 RÜSTEMPAŞA	Kalçin Sk.	BEDAS	3	05.01.12	56	99	40
215 MESİHPAŞA	Kaptan Sinan Sk.	BEDAS	5	26.07.12	56	99	80
216 KARAGÜMRÜK	Kaputçular Sk.	TELEKOM	6	08.03.12	56	98	40
217 ŞEHREMİNİ	Karakoyunlu Sk.	TELEKOM	3	15.10.12	50	99	10
218 TOPKAPI	Karatay Sk.	ISKI_KANAL	3	25.12.12	65	98	20
219 BALAT	Kasap Sk.	TELEKOM	9	09.03.12	53	97	40
220 HIRKAİ ŞERİF	Keçeciler Cad.	TELEKOM	2	07.05.12	33	99	10

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
221 ALEMDAR	Kenan Bey Sk.	BEDAS	6	18.12.12	56	99	20
222 EMİN SİNAN	Kennedy Cad.	BEDAS	3	26.11.12	20	100	10
223 HASEKİ SULTAN	Kennedy Cad.	BEDAS	1	07.05.12	20	100	10
224 HASEKİ SULTAN	Kennedy Cad.	BEDAS	3	02.08.12	20	99	80
225 HOBYAR	Kennedy Cad.	BEDAS	4	12.06.12	20	99	40
226 HOBYAR	Kennedy Cad.	BEDAS	3	17.07.12	20	100	40
227 HOBYAR	Kennedy Cad.	BEDAS	20	07.08.12	20	97	40
228 MOLLA GÜRANİ	Kennedy Cad.	BEDAS	5	20.07.12	20	99	80
229 SULTANAHMET	Kennedy Cad.	BEDAS	1	22.02.12	20	100	40
230 TAYA HATUN	Kennedy Cad.	BEDAS	18	07.08.12	20	97	40
231 YEDİKULE	Kennedy Cad.	BEDAS	5	11.05.12	20	99	40
232 YEDİKULE	Kennedy Cad.	BEDAS	21	15.08.12	20	97	80
233 YEDİKULE	Kennedy Cad.	ISKI_SU	2	17.10.12	20	100	40
234 ALİ KUŞCU	Kızak Sk.	BEDAS	2	06.02.12	56	100	10
235 ALİ KUŞCU	Kızak Sk.	BEDAS	2	19.01.12	56	100	40
236 ALİ KUŞCU	Kızıl Çıkmazı	BEDAS	6	20.12.12	69	99	40
237 AKŞEMSETTİN	Kızılelma Cad.	BEDAS	4	22.08.12	26	99	80
238 AKŞEMSETTİN	Kızılelma Cad.	BEDAS	15	05.09.12	26	97	80
239 ALİ KUŞCU	Kızılelma Cad.	BEDAS	2	17.10.12	26	100	40
240 ALİ KUŞCU	Kızılelma Cad.	BEDAS	1	06.08.12	26	100	20

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
241 BEYAZIT	Kızılelma Cad.	BEDAS	4	29.08.12	26	99	80
242 BİNBİRDİREK	Kızılelma Cad.	BEDAS	10	19.04.12	26	98	40
243 CERRAHPAŞA	Kızılelma Cad.	BEDAS	3	25.05.12	26	99	40
244 HOCAPAŞA	Kızılelma Cad.	BEDAS	7	01.06.12	26	99	40
245 MOLLA FENARİ	Kızılelma Cad.	ISKI_KANAL	2	24.07.12	26	99	40
246 MOLLA FENARİ	Kızılelma Cad.	BEDAS	2	25.12.12	26	100	20
247 MOLLA GÜRANİ	Kızılelma Cad.	ISKI_KANAL	5	13.03.12	26	97	20
248 MOLLA GÜRANİ	Kızılelma Cad.	BEDAS	4	14.08.12	26	99	40
249 NİŞANCA	Kızılelma Cad.	ISKI_KANAL	5	13.01.12	26	97	40
250 RÜSTEMPAŞA	Kızılelma Cad.	BEDAS	2	07.09.12	26	100	80
251 SİLİVRİKAPI	Kızılelma Cad.	BEDAS	10	10.10.12	26	98	40
252 YEDİKULE	Kızılelma Cad.	BEDAS	4	29.06.12	26	99	80
253 YEDİKULE	Kızılelma Cad.	BEDAS	4	21.09.12	26	99	40
254 YEDİKULE	Kızılelma Cad.	BEDAS	7	14.05.12	26	99	10
255 ZEYREK	Kızılelma Cad.	BEDAS	19	06.09.12	26	97	80
256 ALEMDAR	Kıztaşı Cad.	TELEKOM	9	03.04.12	43	97	20
257 ALİ KUŞCU	Koca Mustafapaşa Cad.	BEDAS	1	27.08.12	33	100	20
258 ALİ KUŞCU	Koca Mustafapaşa Cad.	ISKI_KANAL	4	14.06.12	33	97	80
259 CİBALİ	Koca Mustafapaşa Cad.	TELEKOM	6	30.11.12	33	98	40
260 KATİP KASIM	Koca Mustafapaşa Cad.	BEDAS	1	03.12.12	33	100	10

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
261 MOLLA FENARİ	Koca Mustafapaşa Cad.	BEDAS	3	23.10.12	33	99	20
262 SİLİVRİKAPI	Koca Mustafapaşa Cad.	BEDAS	7	10.02.12	33	99	40
263 YAVUZ SULTAN	Koca Mustafapaşa Cad.	BEDAS	6	22.08.12	33	99	80
264 MİMAR KEMALETTİN	Koca Ragıpapaş Caddesi	BEDAS	2	10.04.12	40	100	20
265 AKSARAY	Koçibey Sk.	BEDAS	1	16.04.12	53	100	10
266 KOCA M.PAŞA	Kokulu Karanfil Sokağı	BEDAS	7	27.12.12	56	99	40
267 KARAGÜMRÜK	Korucu Sk.	BEDAS	7	03.01.12	53	99	20
268 SÜLEYMANİYE	Kurtağa Çeşmesi Sk.	BEDAS	3	18.12.12	53	100	20
269 TAYA HATUN	Kutucular Cad.	BEDAS	19	18.12.12	65	97	20
270 HASEKİ SULTAN	Küçük Değirmen Sk.	TELEKOM	12	09.03.12	50	96	40
271 AKSARAY	Küçük Langa Cad.	BEDAS	2	21.12.12	20	100	40
272 AKSARAY	Küçük Langa Cad.	BEDAS	13	19.01.12	20	98	40
273 HOCA GIYASETTİN	Küçük Langa Cad.	BEDAS	3	25.12.12	20	99	20
274 KOCA M.PAŞA	Küçük Langa Cad.	BEDAS	5	28.09.12	20	99	40
275 MEVLANAKAPI	Küçük Saray Meydanı Cad.	BEDAS	3	18.10.12	43	99	40
276 SEYYİD ÖMER	Küçük Saray Meydanı Cad.	ISKI_KANAL	3	31.12.12	43	98	10
277 YEDİKULE	Laleli Cad.	BEDAS	2	01.10.12	46	100	10
278 ZEYREK	Laleli Cad.	TELEKOM	8	26.06.12	46	97	40
279 AKSARAY	Macar Kardeşler Cad.	BEDAS	3	17.02.12	46	99	40
280 ALEMDAR	Macar Kardeşler Cad.	BEDAS	2	16.10.12	46	100	20

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
281 AYWANSARAY	Mahkemealtı Cad.	ISKI_KANAL	3	31.12.12	36	98	10
282 AYWANSARAY	Mahkemealtı Cad.	ISKI_KANAL	8	25.12.12	36	94	20
283 DERVİŞ ALİ	Mahkemealtı Cad.	BEDAS	7	28.12.12	36	99	40
284 ATİKALİ	Mahmutpaşa Hamamı Sk.	TELEKOM	4	18.09.12	65	99	20
285 HASEKİ SULTAN	Manyasizade Cad.	BEDAS	1	14.05.12	33	100	10
286 MİMAR KEMALETTİN	Manyasizade Cad.	BEDAS	2	28.11.12	33	100	40
287 TOPKAPI	Manyasizade Cad.	TELEKOM	18	02.10.12	33	94	20
288 CANKURTARAN	Marmara Cad.	BEDAS	4	17.12.12	33	99	10
289 KOCA M.PAŞA	Marmara Cad.	TELEKOM	3	08.10.12	33	99	10
290 TAYA HATUN	Mercan Cad.	BEDAS	2	27.12.12	65	100	40
291 KOCA M.PAŞA	Merhaba Cad.	BEDAS	4	13.12.12	26	99	40
292 DERVİŞ ALİ	Mermer Kule Sk.	BEDAS	19	15.11.12	46	97	40
293 HIRKAİ ŞERİF	Mesneviyhane Sk.	BEDAS	2	25.12.12	46	100	20
294 MOLLA FENARİ	Meşeli Mescit Sk.	ISKI_KANAL	4	17.12.12	53	97	10
295 SİLİVRİKAPI	Meşeli Mescit Sk.	BEDAS	3	18.04.12	53	100	40
296 KOCA M.PAŞA	Milli Müdafaa Cad.	BEDAS	2	27.12.12	33	100	40
297 KOCA M.PAŞA	Milli Müdafaa Caddesi	BEDAS	1	31.10.12	33	100	40
298 MESİHPAŞA	Molla Gürani Cad.	TELEKOM	5	06.08.12	46	98	20
299 HOBYAR	Mumhane Cad.	BEDAS	5	25.12.12	36	99	20
300 TOPKAPI	Mustafapaşa Bostanı Çıkması	BEDAS	2	18.12.12	69	100	20

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
301 HOCAPAŞA	Mürselpaşa Cad.	BEDAS	3	21.05.12	26	99	10
302 MOLLA FENARİ	Mürselpaşa Cad.	BEDAS	3	28.08.12	26	99	40
303 AKSARAY	Müverrih Naima Sk.	BEDAS	3	15.03.12	53	99	40
304 YEDİKULE	Namık Kemal Cad.	BEDAS	2	15.11.12	26	100	40
305 KOCA M.PAŞA	Narlıkapı Cad.	BEDAS	7	31.08.12	43	99	80
306 KOCA M.PAŞA	Narlıkapı Cad.	BEDAS	9	19.03.12	43	98	10
307 MOLLA GÜRANİ	Nöbethane Cad.	BEDAS	3	25.12.12	43	100	20
308 AYVANSARAY	Nuru Osmaniye Cad.	TELEKOM	4	10.09.12	46	99	20
309 HOCAPAŞA	Nuru Osmaniye Cad.	TELEKOM	4	03.08.12	46	99	80
310 MOLLA FENARİ	Nuru Osmaniye Cad.	ISKI_KANAL	3	31.12.12	46	98	10
311 BALAT	Oğuzhan Cad.	TELEKOM	4	30.07.12	30	99	20
312 HIRKAİ ŞERİF	Oğuzhan Cad.	BEDAS	16	19.07.12	30	97	80
313 SİLİVRİKAPI	Oğuzhan Cad.	ISKI_KANAL	1	17.07.12	30	99	40
314 SULTANAHMET	Oğuzhan Cad.	TELEKOM	2	15.10.12	30	99	10
315 SULTANAHMET	Oğuzhan Cad.	BEDAS	19	19.07.12	30	97	80
316 SURURİ	Oğuzhan Cad.	BEDAS	1	30.03.12	30	100	40
317 ALİ KUŞCU	Ordu Cad.	BEDAS	2	26.01.12	36	100	80
318 HIRKAİ ŞERİF	Ordu Cad.	BEDAS	2	26.07.12	36	100	80
319 MEVLANAKAPI	Ordu Cad.	BEDAS	5	22.10.12	36	99	10
320 MEVLANAKAPI	Ordu Cad.	BEDAS	1	17.07.12	36	100	40

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
321 AKŞEMSETTİN	Org. Abd. Nafiz Gürman Cad.	BEDAS	3	09.07.12	26	99	20
322 MOLLA FENARİ	Org. Abd. Nafiz Gürman Cad.	BEDAS	12	30.10.12	26	98	20
323 TOPKAPI	Org. Abd. Nafiz Gürman Cad.	BEDAS	6	28.08.12	26	99	40
324 TAYA HATUN	Özbek Süleyman Efendi Sk.	BEDAS	2	07.02.12	53	100	20
325 KARAGÜMRÜK	Özgür Sk.	BEDAS	20	30.04.12	56	97	10
326 NİŞANCA	Öztan Sk.	BEDAS	3	13.12.12	56	99	40
327 AYVANSARAY	Pazar Tekkesi Çıkmazı	TELEKOM	6	13.06.12	65	98	80
328 HIRKAİ ŞERİF	Pazar Tekkesi Sk.	TELEKOM	5	06.09.12	46	98	80
329 MOLLA GÜRANİ	Pazar Tekkesi Sk.	BEDAS	2	01.03.12	46	100	40
330 MOLLA GÜRANİ	Pazar Tekkesi Sk.	BEDAS	3	11.09.12	46	99	40
331 EMİN SİNAN	Piyer Loti Caddesi	TELEKOM	1	01.06.12	40	100	40
332 DEMİRTAŞ	Prof. Cemil Birsell Cad.	BEDAS	3	13.04.12	43	99	40
333 ALEMDAR	Prof. Kazım İsmail Gürkan Cad.	TELEKOM	1	01.06.12	46	100	40
334 AKŞEMSETTİN	Ragıp Gümüşpala Cad.	BEDAS	1	10.10.12	24	100	40
335 ALİ KUŞCU	Ragıp Gümüşpala Cad.	BEDAS	1	16.03.12	24	100	40
336 ALİ KUŞCU	Ragıp Gümüşpala Cad.	BEDAS	5	30.01.12	24	99	20
337 AYVANSARAY	Ragıp Gümüşpala Cad.	BEDAS	6	19.03.12	24	99	10
338 BALAT	Ragıp Gümüşpala Cad.	BEDAS	6	06.11.12	24	99	20
339 HOCAPAŞA	Ragıp Gümüşpala Cad.	BEDAS	12	12.11.12	24	98	10
340 MOLLA GÜRANİ	Ragıp Gümüşpala Cad.	BEDAS	2	25.12.12	24	100	20

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
341 RÜSTEMPAŞA	Ragıp Gümüşpala Cad.	TELEKOM	3	01.08.12	24	99	80
342 ŞEHREMİNİ	Ragıp Gümüşpala Cad.	BEDAS	2	13.08.12	24	100	20
343 AKSARAY	Reşadiye Cad.	BEDAS	2	02.04.12	30	100	10
344 HASEKİ SULTAN	Reşadiye Cad.	BEDAS	2	22.09.12	30	100	30
345 HASEKİ SULTAN	Reşadiye Cad.	TELEKOM	5	06.09.12	30	98	80
346 MESİHPAŞA	Reşadiye Cad.	BEDAS	2	05.01.12	30	100	40
347 MOLLA FENARİ	Reşadiye Cad.	BEDAS	1	20.03.12	30	100	20
348 MOLLA GÜRANİ	Reşadiye Cad.	BEDAS	2	27.09.12	30	100	40
349 YEDİKULE	Reşadiye Cad.	BEDAS	4	05.09.12	30	99	80
350 YEDİKULE	Saçaklı Türbe Sk.	BEDAS	1	28.12.12	53	100	40
351 RÜSTEMPAŞA	Saka Mehmet Sokağı	BEDAS	7	07.06.12	69	99	40
352 HIRKAİ ŞERİF	Sandalyeciler Sk.	TELEKOM	3	18.09.12	53	99	20
353 YEDİKULE	Saray Hamamı Sk.	TELEKOM	9	07.08.12	69	97	40
354 BALAT	Sarı Musa Sk.	TELEKOM	8	03.07.12	46	97	40
355 MOLLA GÜRANİ	Sarı Musa Sk.	TELEKOM	6	03.07.12	46	98	40
356 MOLLA GÜRANİ	Sarı Musa Sk.	BEDAS	3	25.12.12	46	99	20
357 HASEKİ SULTAN	Sarmaşık Sk.	TELEKOM	7	17.03.12	46	98	30
358 SARIDEMİR	Sefa Bostanı Sk.	BEDAS	1	12.12.12	56	100	40
359 MOLLA GÜRANİ	Sefai Efendi 1. Çıkmaızı	BEDAS	10	30.10.12	59	98	20
360 ŞEHREMİNİ	Serdab Sk.	BEDAS	3	13.12.12	43	99	40

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
361 MOLLA GÜRANİ	Serdengeçti Sk.	TELEKOM	12	16.07.12	53	96	20
362 YEDİKULE	Sigortacı Çıkmaızı	TELEKOM	8	05.07.12	69	97	80
363 KOCA M.PAŞA	Sigortacı Sk.	TELEKOM	8	11.06.12	56	97	20
364 KOCA M.PAŞA	Silivrikapı Cad.	BEDAS	18	08.10.12	33	97	10
365 KOCA M.PAŞA	Silivrikapı Cad.	ISKI_KANAL	7	01.03.12	33	95	40
366 MOLLA FENARİ	Silivrikapı Cad.	BEDAS	3	23.11.12	33	99	40
367 SÜLEYMANİYE	Silivrikapı Cad.	BEDAS	18	09.10.12	33	97	20
368 SARIDEMİR	Sobacılar Sokağı	BEDAS	3	26.12.12	65	99	40
369 ALEMDAR	Sofalı Çeşme Cad.	BEDAS	3	25.12.12	46	99	20
370 DERVİŞ ALİ	Sofular Cad.	BEDAS	6	25.12.12	50	99	20
371 MOLLA GÜRANİ	Sultan Mektebi Sk.	TELEKOM	2	11.09.12	53	99	40
372 KÜRKÇÜBAŞI	Sulu Sk.	BEDAS	2	12.12.12	56	100	40
373 CANKURTARAN	Şahende Sk.	BEDAS	4	11.05.12	53	99	40
374 KOCA M.PAŞA	Şair Cem Sk.	BEDAS	1	14.07.12	50	100	60
375 ALİ KUŞCU	Şair Fitnat Sk.	BEDAS	3	17.12.12	56	100	10
376 BALAT	Şebnem Sk.	TELEKOM	4	09.03.12	46	99	40
377 KARAGÜMRÜK	Şebnem Sk.	TELEKOM	6	03.04.12	46	98	20
378 MOLLA GÜRANİ	Şehit Pilot Mahmut Nedim Sk.	BEDAS	7	24.07.12	53	99	40
379 NİŞANCA	Şehit Pilot Mahmut Nedim Sk.	TELEKOM	4	16.05.12	53	99	40
380 MERCAN	Şehzadebaşı Cad.	BEDAS	1	19.10.12	43	100	40

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
381 NİŞANCA	Şeyh Şamil Sokağı	BEDAS	2	26.04.12	53	100	40
382 MUHSİNE HATUN	Şeyhülislam Hayri Efendi Cad.	TELEKOM	10	17.03.12	40	97	30
383 AYVANSARAY	Şeyhülislam Hayri Efendi Cad.	TELEKOM	8	19.12.12	40	97	40
384 MOLLA GÜRANİ	Tahta Tulumba Sk.	TELEKOM	5	19.01.12	53	98	40
385 DERVİŞ ALİ	Tarakçı Cafer Sk.	TELEKOM	3	10.09.12	53	99	20
386 KOCA M.PAŞA	Tarakçı Cafer Sk.	BEDAS	19	12.12.12	53	97	40
387 TOPKAPI	Tarakçılar Sokağı	BEDAS	20	14.08.12	65	97	40
388 DERVİŞ ALİ	Taşköprülüzade Sk.	BEDAS	2	26.12.12	53	100	40
389 YEDİKULE	Tatlıpınar Cad.	TELEKOM	3	16.07.12	50	99	20
390 YEDİKULE	Tatlıpınar Cad.	TELEKOM	6	15.10.12	50	98	10
391 RÜSTEMPAŞA	Taya Hatun Cad.	BEDAS	4	14.12.12	40	99	40
392 RÜSTEMPAŞA	Taya Hatun Cad.	BEDAS	4	19.03.12	40	99	10
393 HIRKAİ ŞERİF	Teceddüt Sk.	ISKI_KANAL	15	12.03.12	53	90	10
394 ALİ KUŞCU	Tekin Alp Sk.	BEDAS	7	18.12.12	53	99	20
395 ALİ KUŞCU	Testereciler Sk.	BEDAS	1	21.12.12	53	100	40
396 AKSARAY	Tetik Sk.	BEDAS	3	06.04.12	56	100	40
397 CERRAHPAŞA	Tevfik Fikret Sk.	IGDAS	1	08.11.12	53	100	40
398 HASEKİ SULTAN	Tomruk Sk.	TELEKOM	3	01.08.12	69	99	80
399 HASEKİ SULTAN	Tomruk Sk.	BEDAS	3	18.12.12	69	99	20
400 TOPKAPI	Tomrukçu Sk.	TELEKOM	7	25.04.12	53	98	40

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
401 YEDİKULE	Tomrukçu Sk.	TELEKOM	8	06.08.12	53	97	20
402 AKSARAY	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	9	01.03.12	20	98	40
403 ALİ KUŞCU	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	1	10.10.12	20	100	40
404 CİBALİ	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	2	08.10.12	20	100	10
405 EMİN SİNAN	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	2	12.04.12	20	100	40
406 HASEKİ SULTAN	Turgut Özal Millet Cad.	ISKI_KANAL	3	20.01.12	20	98	40
407 HASEKİ SULTAN	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	7	16.03.12	20	99	40
408 HASEKİ SULTAN	Turgut Özal Millet Cad.	ISKI_KANAL	2	25.05.12	20	99	40
409 HASEKİ SULTAN	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	4	20.07.12	20	99	80
410 HOBYAR	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	1	18.04.12	20	100	40
411 HOCAPAŞA	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	3	07.06.12	20	99	40
412 KARAGÜMRÜK	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	3	12.12.12	20	99	40
413 KOCA M.PAŞA	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	2	09.03.12	20	100	40
414 MOLLA GÜRANİ	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	5	21.12.12	20	99	40
415 MOLLA GÜRANİ	Turgut Özal Millet Cad.	TELEKOM	3	01.08.12	20	99	80
416 MOLLA GÜRANİ	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	2	31.01.12	20	100	40
417 MOLLA GÜRANİ	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	8	30.10.12	20	99	20
418 SEYYİD ÖMER	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	10	21.12.12	20	98	40
419 ŞEHREMİNİ	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	20	28.12.12	20	97	40
420 YEDİKULE	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	8	21.03.12	20	99	40

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
421 ZEYREK	Türbedar Sk.	TELEKOM	10	10.09.12	56	97	20
422 AKSARAY	Türkeli Cad.	BEDAS	2	20.01.12	36	100	40
423 BİNBİRDİREK	Türkeli Cad.	ISKI_KANAL	7	14.06.12	36	95	80
424 HOBYAR	Türkeli Cad.	BEDAS	3	10.10.12	36	99	40
425 NİŞANCA	Türkeli Cad.	BEDAS	6	17.10.12	36	99	40
426 YAVUZ SULTAN	Türkeli Cad.	BEDAS	3	03.05.12	36	99	40
427 DERVİŞ ALİ	Türkistan Sk.	TELEKOM	15	03.04.12	46	95	20
428 HOBYAR	Türkistan Sk.	BEDAS	1	18.12.12	46	100	20
429 ALİ KUŞCU	Türkocağı Cad.	TELEKOM	1	01.06.12	40	100	40
430 ALİ KUŞCU	Türkocağı Cad.	BEDAS	4	27.09.12	40	99	40
431 NİŞANCA	Ulubathı Hasan Sk.	TELEKOM	4	15.10.12	46	99	10
432 MERCAN	Uygar Sk.	TELEKOM	10	23.07.12	53	97	20
433 YEDİKULE	Uzun Yol Sk.	TELEKOM	4	19.01.12	46	99	40
434 DERVİŞ ALİ	Uzunçarşı Cad.	TELEKOM	18	10.02.12	43	94	40
435 AKŞEMSETTİN	Valide Cami Sk.	BEDAS	6	13.12.12	53	99	40
436 RÜSTEMPAŞA	Valide Medresesi Sk.	TELEKOM	4	16.02.12	56	99	40
437 MERCAN	Vasıf Çınar Caddesi	TELEKOM	6	23.03.12	43	98	40
438 CERRAHPAŞA	Vezir Cad.	BEDAS	4	13.08.12	43	99	20
439 BALAT	Vodina Cad.	BEDAS	3	25.06.12	36	99	20
440 BALAT	Vodina Cad.	BEDAS	6	18.09.12	36	99	20

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
441 YEDİKULE	Vodina Cad.	TELEKOM	5	17.03.12	36	98	30
442 SÜMBÜL EFENDİ	Yarıcılar Sk.	BEDAS	10	02.08.12	53	98	80
443 MOLLA GÜRANİ	Yavuz Selim Cad.	ISKI_KANAL	7	08.06.12	46	95	40
444 ATİKALİ	Yedikule Cad.	ISKI_KANAL	8	25.05.12	26	95	40
445 CERRAHPAŞA	Yedikule Cad.	BEDAS	10	01.11.12	26	98	40
446 İSKENDERPAŞA	Yedikule Cad.	BEDAS	2	27.06.12	26	100	80
447 MİMAR KEMALETTİN	Yedikule Cad.	BEDAS	5	26.09.12	26	99	40
448 MOLLA GÜRANİ	Yedikule Cad.	BEDAS	3	25.06.12	26	99	20
449 MOLLA GÜRANİ	Yedikule Cad.	ISKI_KANAL	7	24.07.12	26	95	40
450 MOLLA GÜRANİ	Yedikule Cad.	BEDAS	4	06.11.12	26	99	20
451 SULTANAHMET	Yedikule Cad.	BEDAS	4	19.04.12	26	99	40
452 ALİ KUŞCU	Yedikule Meydanı Sk.	BEDAS	5	19.11.12	53	99	10
453 YEDİKULE	Yedikule Mezarlığı Sk.	BEDAS	2	10.09.12	56	100	20
454 AYVANSARAY	Yekta Efendi Sk.	TELEKOM	4	15.10.12	50	99	10
455 RÜSTEMPAŞA	Yeni Cami Cad.	TELEKOM	3	01.08.12	46	99	80
456 RÜSTEMPAŞA	Yeni Cami Cad.	TELEKOM	5	11.06.12	46	98	20
457 TOPKAPI	Yeni Saraçhane Sk.	BEDAS	1	18.12.12	56	100	20
458 AYVANSARAY	Yeniçeriler Cad.	BEDAS	3	19.01.12	36	100	40
459 KOCA M.PAŞA	Yeniçeriler Cad.	BEDAS	2	05.03.12	36	100	10
460 NİŞANCA	Yeniçeriler Cad.	BEDAS	9	01.08.12	36	99	80

Çizelge A.2 (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı kazı bilgileri ve bulanık değişken puan değerleri (arıza kazıları için).

MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	KAZI TARİHİ	YOLUN ÖNEMİ (PUAN)	ÇALIŞMA SÜRESİ (PUAN)	ÇALIŞMA GÜNLERİ PUANI
461 ALEMDAR	Yerebatan Cad.	BEDAS	15	09.05.12	40	97	40
462 KOCA M.PAŞA	Yerebatan Cad.	TELEKOM	1	01.06.12	40	100	40
463 HOCAPAŞA	Yeşil Tekke Sk.	TELEKOM	3	09.03.12	50	99	40
464 MERCAN	Yirmisekiz Mehmet Çelebi Sk.	TELEKOM	4	07.08.12	56	99	40
465 SEYYİD ÖMER	Yirmisekiz Mehmet Çelebi Sk.	TELEKOM	3	16.05.12	56	99	30
466 KOCA M.PAŞA	Yokuş Çeşmesi Sk.	ISKI_KANAL	5	31.12.12	53	97	10
467 KARAGÜMRÜK	Zeynelağa Sk.	TELEKOM	9	18.06.12	56	97	20
468 HAMAMİ MUHİDDİN	Zülüflü Sk.	TELEKOM	8	09.03.12	53	97	40

Çizelge B : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı yol gruplandırması yapılmış kazı bilgileri ve bulanık puanlı zeki çizelgeleme.

BÖLGE	MAHALLE	CADDE/SOKAK	KURUM	KAZI UZUNLUK (m)	BULANIK ÖNCELİK PUANI
1	YAVUZ SULTAN SELİM	Abdüllezelpaşa Cad.	ISKI_SU	2	75,08
	TOPKAPI	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	TRAFİK_MUD	21	73,62
	İSKENDERPAŞA	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	TELEKOM	35	59,62
	TOPKAPI	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	IL_EMNİYET	98	53,65
	TOPKAPI	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	IL_EMNİYET	121	53,65
	MOLLA GÜRANİ	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	TRAFİK_MUD	88	53,65
2	AKŞEMSETTİN	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	IETT	46	45,15
	AKŞEMSETTİN	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	IETT	13	41,68
	MOLLA GÜRANİ	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	TELEKOM	14	41,68
	TOPKAPI	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	TRAFİK_MUD	40	38,47
	AKŞEMSETTİN	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	BEDAS	351	27,39
	AKŞEMSETTİN	Adnan Menderes Vatan Bulvarı	ULASIM_PLANLAMA	27	19,51
	SULTANAHMET	Ahırkapı Cad.	IGDAS	4	72,62
3	CANKURTARAN	Ahırkapı Cad.	ALTYAPI	2	71,30
	CANKURTARAN	Ahırkapı Cad.	TELEKOM	80	65,42
4	ŞEHREMİNİ	Ahmet Vefikpaşa Cad.	TELEKOM	33	70,04
5	CANKURTARAN	Akbıyık Cad.	IGDAS	5	56,25
6	TAHTAKALE	Akdeniz Cad.	ALTYAPI	1	45,06

Çizelge B (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı yol gruplandırması yapılmış kazı bilgileri ve bulanık puanlı zeki çizelgeleme.

7	ALEMDAR	Alay Köşkü Cad.	IGDAS	9	75,21
	ALEMDAR	Alay Köşkü Cad.	TELEKOM	11	67,46
8	ALEMDAR	Alemdar Cad.	BEDAS	8	67,61
9	HOBİYAR	Ankara Cad.	ISKI_KANAL	2	83,75
	HOCAPAŞA	Ankara Cad.	BEDAS	2	76,44
	HOBİYAR	Ankara Cad.	IGDAS	17	42,86
	HOCAPAŞA	Ankara Cad.	IGDAS	50	14,99
	HOBİYAR	Ankara Cad.	ISKI_KANAL	3	14,99
10	HOBİYAR	Asır Efendi Cad.	IGDAS	5	75,69
11	ALİ KUŞCU	At Meydanı Cad.	IGDAS	3	14,99
12	KEMALPAŞA	Atatürk Bulvarı	TRAFİK_MUD	20	70,51
	CİBALİ	Atatürk Bulvarı	BEDAS	30	53,27
	CİBALİ	Atatürk Bulvarı	BEDAS	50	53,27
	ZEYREK	Atatürk Bulvarı	BEDAS	30	53,27
	İSKENDERPAŞA	Atatürk Bulvarı	TRAFİK_MUD	38	50,74
	KEMALPAŞA	Atatürk Bulvarı	ALTYAPI	3	37,11
	ZEYREK	Atatürk Bulvarı	TRAFİK_MUD	30	37,11
	HACIKADIN	Atatürk Bulvarı	TRAFİK_MUD	10	37,11
	ZEYREK	Atatürk Bulvarı	BEDAS	10	36,45
	ZEYREK	Atatürk Bulvarı	BEDAS	20	29,85

Çizelge B (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı yol gruplandırması yapılmış kazı bilgileri ve bulanık puanlı zeki çizelgeleme.

	ZEYREK	Atatürk Bulvarı	TRAFİK_MUD	80	16,40
	DERVİŞ ALİ	Atatürk Bulvarı	ULASIM_PLANLAMA	142	13,77
13	AYVANSARAY	Ayvansaray Cad.	BEDAS	70	74,66
	AYVANSARAY	Ayvansaray Cad.	TRAFİK_MUD	40	62,87
	HOBİYAR	Ayvansaray Cad.	TELEKOM	162	36,67
14	ŞEHREMİNİ	Başvekil Cad.	TELEKOM	6	74,67
15	SÜLEYMANİYE	Besim Ömerpaşa Cad.	IGDAS	5	71,55
16	ATIKALİ	Beyceğiz Cad.	IGDAS	2	71,55
17	TOPKAPI	Bican Bağcıoğlu Yokuşu	IGDAS	5	74,74
18	SÜLEYMANİYE	Bozdoğan Kemerı Cad.	IGDAS	75	67,61
	SÜLEYMANİYE	Bozdoğan Kemerı Cad.	IGDAS	50	52,38
	KALENDERHANE	Bozdoğan Kemerı Cad.	IGDAS	5	48,86
	SÜLEYMANİYE	Bozdoğan Kemerı Cad.	IGDAS	131	25,64
19	BALABANAĞA	Büyük Reşit Paşa Cad.	IGDAS	5	68,31
	BALABANAĞA	Büyük Reşit Paşa Cad.	IGDAS	5	51,21
20	KALENDERHANE	Cemal Yener Tosyalı Cad.	BEDAS	209	60,26
	KALENDERHANE	Cemal Yener Tosyalı Cad.	IGDAS	14	55,19
	KALENDERHANE	Cemal Yener Tosyalı Cad.	IGDAS	25	31,26
21	MOLLA FENARİ	Çarşı Kapı Cad.	IGDAS	5	74,54
	YEDİKULE	Çarşı Kapı Cad.	BEDAS	276	73,37

Çizelge B (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı yol gruplandırması yapılmış kazı bilgileri ve bulanık puanlı zeki çizelgeleme.

22	MOLLA FENARİ	Osmaniye Cad.	IGDAS	5	44,29
23	ALİ KUŞCU	Darüşafaka Cad.	IGDAS	3	38,43
24	YAVUZ SULTAN	Dr. Sadık Ahmet Cad.	IGDAS	25	37,40
	YAVUZ SULTAN	Dr. Sadık Ahmet Cad.	IGDAS	5	26,60
25	CANKURTARAN	Draman Cad.	TELEKOM	3	63,42
26	HOCAPAŞA	Ebussuud Cad.	ALTYAPI	1	52,03
27	HIRKAI ŞERİF	Eski Alipaşa Cad.	IGDAS	5	43,54
	HIRKAI ŞERİF	Eski Alipaşa Cad.	IGDAS	5	25,34
28	ALİ KUŞCU	Fatih Cad.	BEDAS	10	74,39
29	ALİ KUŞCU	Fevzipaşa Cad.	TELEKOM	72	59,95
	MOLLA FENARİ	Fevzipaşa Cad.	TELEKOM	15	56,84
	HIRKAI ŞERİF	Fevzipaşa Cad.	ALTYAPI_HIZM	52	25,64
	HIRKAI ŞERİF	Fevzipaşa Cad.	IGDAS	30	23,27
30	KATİP KASIM	Gazi Mustafa Kemalpaşa Cad.	TRAFİK_MUD	93	48,52
31	MOLLA GÜRANİ	Gureba Hastanesi Cad.	TELEKOM	10	71,55
	TOPKAPI	Gureba Hastanesi Cad.	TELEKOM	16	71,55
	MOLLA GÜRANİ	Gureba Hastanesi Cad.	TELEKOM	6	67,46
	TOPKAPI	Gureba Hastanesi Cad.	IL_EMNİYET	26	64,86
	TOPKAPI	Gureba Hastanesi Cad.	TELEKOM	20	63,00
32	YEDİKULE	Hacı Evhaddin Cad.	TELEKOM	47	68,31

Çizelge B (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı yol gruplandırması yapılmış kazı bilgileri ve bulanık puanlı zeki çizelgeleme.

33	HOCA GIYASETTİN	Hacı Kadın Cad.	IGDAS	5	38,99
34	YAVUZ SULTAN	Haliç Cad.	IGDAS	5	54,52
35	HOBİYAR	Hamidiye Cad.	IGDAS	50	26,60
36	CİBALİ	Haydarbey Cad.	IGDAS	5	55,48
37	KATİP KASIM	Hayriye Tüccari Cad.	IGDAS	5	54,26
38	AYVANSARAY	Hoca Çakır Cad.	IGDAS	4	25,69
39	KOCA M.PAŞA	Imrahor İlyasbey Cad.	TELEKOM	26	80,61
	KOCA M.PAŞA	Imrahor İlyasbey Cad.	TELEKOM	28	80,61
	KOCA M.PAŞA	Imrahor İlyasbey Cad.	IGDAS	5	39,33
40	AKSARAY	Inkılâp Cad.	IGDAS	6	23,92
41	HIRKAI ŞERİF	Kabasakal Cad.	TELEKOM	22	97,58
42	CİBALİ	Kadir Has Cad.	ISKI_KANAL	98	73,50
43	MOLLA HÜSREV	Katip Çelebi Cad.	IGDAS	5	71,55
	HACIKADIN	Katip Çelebi Cad.	IGDAS	65	21,03
44	HIRKAI ŞERİF	Keçeciler Cad.	IGDAS	5	26,71
45	HOCAPAŞA	Kennedy Cad.	ISKI_SU	7	74,59
	YEDİKULE	Kennedy Cad.	TELEKOM	16	74,59
	YEDİKULE	Kennedy Cad.	PARK_VE_BAHC.	2	67,41
	SULTANAHMET	Kennedy Cad.	TRAFİK_MUD	37	49,84
	YEDİKULE	Kennedy Cad.	ISKI_SU	343	48,02

Çizelge B (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı yol gruplandırması yapılmış kazı bilgileri ve bulanık puanlı zeki çizelgeleme.

46	SİLİVRİKAPI	Koca Mustafapaşa Cad.	IGDAS	10	53,59
	SİLİVRİKAPI	Koca Mustafapaşa Cad.	IGDAS	5	40,69
47	KÜÇÜK AYASOFYA	Küçük Ayasofya Cad.	IGDAS	6	22,67
48	AKSARAY	Küçük Langa Cad.	TELEKOM	45	70,55
	AKSARAY	Küçük Langa Cad.	ISKI_KANAL	8	67,41
	AKSARAY	Küçük Langa Cad.	IGDAS	5	7,12
49	YAVUZ SULTAN	Küçük Mustafapaşa Cad.	IGDAS	5	57,10
50	MEVLANAKAPI	Küçük Saray Meydanı Cad.	IGDAS	5	51,21
51	AYVANSARAY	Mahkemealtı Cad.	IGDAS	5	67,61
52	KOCA M.PAŞA	Marmara Cad.	IGDAS	96	27,33
	KOCA M.PAŞA	Marmara Cad.	IGDAS	5	24,83
	KOCA M.PAŞA	Marmara Cad.	IGDAS	5	11,73
53	TAYA HATUN	Mercan Cad.	IGDAS	5	76,52
54	YEDİKULE	Merhaba Cad.	IGDAS	5	48,16
55	AYVANSARAY	Mürselpaşa Cad.	ISKI_SU	4	75,08
56	AKSARAY	Namık Kemal Cad.	TELEKOM	11	45,06
	AKSARAY	Namık Kemal Cad.	BEDAS	20	40,13
	AKSARAY	Namık Kemal Cad.	KÜLTÜR A.Ş.	645	7,97
57	KOCA M.PAŞA	Narlıkapı Cad.	IGDAS	5	52,03
	KOCA M.PAŞA	Narlıkapı Cad.	IGDAS	25	51,47

Çizelge B (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı yol gruplandırması yapılmış kazı bilgileri ve bulanık puanlı zeki çizelgeleme.

58	MOLLA FENARİ	Nuru Osmaniye Cad.	TELEKOM	10	77,99
	MOLLA FENARİ	Nuru Osmaniye Cad.	BEDAS	17	57,56
59	MİMAR KEMALETTİN	Ordu Cad.	TRAFİK_MUD	35	67,79
	BEYAZIT	Ordu Cad.	ALTYAPI	1	67,61
	BEYAZIT	Ordu Cad.	ISKI_SU	15	67,61
60	AYVANSARAY	Paşa Hamamı Cad.	IGDAS	5	37,14
61	BİNBİRDİREK	Peykhane Cad.	IGDAS	131	22,49
62	DEMİRTAŞ	Prof. Cemil Birsel Cad.	IGDAS	354	21,03
63	ALEMDAR	Prof. Kazım İ. Gürkan Cad.	IGDAS	5	73,34
	ALEMDAR	Prof. Kazım İ. Gürkan Cad.	TELEKOM	3	65,42
64	HOCAPAŞA	Ragıp Gümüşpala Cad.	TELEKOM	60	74,68
	RÜSTEMPAŞA	Ragıp Gümüşpala Cad.	ALTYAPI	1	62,01
	RÜSTEMPAŞA	Ragıp Gümüşpala Cad.	TELEKOM	14	62,01
65	RÜSTEMPAŞA	Reşadiye Cad.	TRAFİK_MUD	50	74,21
66	SİLİVRİKAPI	Silivrikapı Cad.	ISKI_KANAL	8	73,53
	SİLİVRİKAPI	Silivrikapı Cad.	ISKI_KANAL	81	61,59
	MEVLANAKAPI	Silivrikapı Cad.	BEDAS	8	53,59
	SİLİVRİKAPI	Silivrikapı Cad.	IGDAS	85	25,37
67	TOPKAPI	Tatlıpınar Cad.	TELEKOM	19	79,34
68	HASEKİ SULTAN	Turgut Özal Millet Cad.	ISKI_KANAL	25	74,14

Çizelge B (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı yol gruplandırması yapılmış kazı bilgileri ve bulanık puanlı zeki çizelgeleme.

	MOLLA GÜRANİ	Turgut Özal Millet Cad.	TRAFİK_MUD	21	72,63
	MOLLA GÜRANİ	Turgut Özal Millet Cad.	TRAFİK_MUD	48	70,58
	TOPKAPI	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	13	59,62
	MOLLA GÜRANİ	Turgut Özal Millet Cad.	IETT	15	59,62
	MOLLA GÜRANİ	Turgut Özal Millet Cad.	IETT	9	59,62
	TOPKAPI	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	25	50,28
	MOLLA GÜRANİ	Turgut Özal Millet Cad.	TELEKOM	39	50,28
	ŞEHREMİNİ	Turgut Özal Millet Cad.	TRAFİK_MUD	27	50,28
	MOLLA GÜRANİ	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	5	45,15
	ŞEHREMİNİ	Turgut Özal Millet Cad.	TRAFİK_MUD	35	43,58
	MOLLA GÜRANİ	Turgut Özal Millet Cad.	BEDAS	170	42,23
69	NİŞANCA	Türkeli Cad.	TELEKOM	6	73,89
	NİŞANCA	Türkeli Cad.	IGDAS	5	62,91
70	BALABANAĞA	Vezneciler Cad.	BEDAS	10	69,58
	BALABANAĞA	Vezneciler Cad.	BEDAS	3	62,01
71	BALAT	Vodina Cad.	IGDAS	5	25,39
72	YEDİKULE	Yedikule Cad.	TRAFİK_MUD	25	74,49
	BAHÇEKÖY MERKEZ	Yedikule Cad.	BEDAS	90	52,82
73	RÜSTEMPAŞA	Yeni Cami Cad.	IGDAS	4	54,52
74	MİMAR HAYRETTİN	Yeniçeriler Cad.	TELEKOM	48	68,31

Çizelge B (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı yol gruplandırması yapılmış kazı bilgileri ve bulanık puanlı zeki çizelgeleme.

	MİMAR HAYRETTİN	Yeniçeriler Cad.	IGDAS	5	25,92
75	ALEMDAR	Yerebatan Cad.	TELEKOM	8	71,30
	AKSARAY	Koçibey Sk.	TELEKOM	22	79,71
	AKSARAY	Asimbey Sk.	BEDAS	12	76,99
76	AKSARAY	Asimbey Sk.	IGDAS	3	71,15
	AKSARAY	Koçibey Sk.	IGDAS	4	57,55
	AKSARAY	Müverrih Naima Sk.	IGDAS	45	48,90
77	AKŞEMSETTİN	Hatip Sk.	IGDAS	3	72,62
	AKŞEMSETTİN	Albay Cemil Sakarya Sk.	IGDAS	2	22,67
	ALEMDAR	Cağaloğlu Hamamı Sk.	IGDAS	3	74,06
	ALEMDAR	Ticarethane Sk.	IGDAS	15	73,62
78	ALEMDAR	Çatalçeşme Sk.	TELEKOM	3	73,14
	ALEMDAR	Bestekar Osman Sk.	IGDAS	3	28,22
	ALEMDAR	Bestekar Osman Sk.	IGDAS	40	27,47
79	ALİ KUŞCU	Testeciler Sk.	IGDAS	25	53,68
	ALİ KUŞCU	Testeciler Sk.	IGDAS	30	32,47
	ALİ KUŞCU	Kızak Sk.	IGDAS	2	27,82
80	ATİKALİ	Çarşamba Değirmeni Aralığı	IGDAS	3	72,32
	ATİKALİ	Çulhalar Sk.	IGDAS	20	37,72

Çizelge B (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı yol gruplandırması yapılmış kazı bilgileri ve bulanık puanlı zeki çizelgeleme.

81	AYVANSARAY	Kürkçü Çeşmesi Sk.	IGDAS	2	67,41
	AYVANSARAY	Ağaçlı Çeşme Sk.	IGDAS	3	65,42
	AYVANSARAY	Hamamcı Sk.	IGDAS	3	62,90
	AYVANSARAY	Avcı Maslağı Sk.	IGDAS	60	42,11
	AYVANSARAY	Yatağan Hamamı Sk.	IGDAS	2	33,56
	AYVANSARAY	Sultan Çeşmesi Sk.	IGDAS	4	31,93
	AYVANSARAY	Vezir Kahya Sk.	IGDAS	3	29,20
	AYVANSARAY	Gevgili Sk.	IGDAS	2	27,11
	AYVANSARAY	Bekar Odaları Sk.	IGDAS	60	26,74
	AYVANSARAY	Vezir Kahya Sk.	IGDAS	3	26,60
	AYVANSARAY	Kürkçü Çeşmesi Çıkmazı	IGDAS	50	25,27
	AYVANSARAY	Hekim Çelebi Sk.	IGDAS	3	23,81
82	BALAT	Tevkii Cafer Mektebi Sk.	IGDAS	3	69,26
	BALAT	Manyasizade Çıkmazı	IGDAS	40	63,65
83	BİNBİRDİREK	Üçler Sk.	IGDAS	3	76,27
	BİNBİRDİREK	Asmalıçeşme Sk.	IGDAS	3	66,75
84	CANKURTARAN	Yeni Saraçhane Sk.	IGDAS	6	74,06
	CANKURTARAN	Yeni Saraçhane Sk.	IGDAS	5	37,04
85	CİBALİ	Ali Tekin Sk.	IGDAS	3	37,04
	CİBALİ	Kerpiç Sk.	IGDAS	2	24,79
	CİBALİ	Çağa Sk.	IGDAS	3	24,34

Çizelge B (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı yol gruplandırması yapılmış kazı bilgileri ve bulanık puanlı zeki çizelgeleme.

86	DEMİRTAŞ	Nazır İzzet Efendi Sk.	IGDAS	4	62,80
	DEMİRTAŞ	Nazır İzzet Efendi Sk.	IGDAS	90	28,22
87	DERVİŞ ALİ	Kariye Cami Sk.	TELEKOM	21	80,38
	DERVİŞ ALİ	Ananas Çıkmazı	IGDAS	3	60,06
	DERVİŞ ALİ	Zülüflü Sk.	IGDAS	2	27,47
	DERVİŞ ALİ	Kariye Cami Sk.	IGDAS	3	24,34
	DERVİŞ ALİ	Kasap Sk.	IGDAS	3	24,34
88	HACIKADIN	Hızır Külhanı Sk.	IGDAS	4	44,43
89	HIRKAI ŞERİF	Yeni Bahçe Sk.	IGDAS	60	27,11
90	HOBİYAR	Emirler Hanı Sk.	ISKI_KANAL	1	74,33
91	HOCAPAŞA	Kargılı Sk.	TELEKOM	44	75,62
92	İSKENDERPAŞA	Ragıpbey Sk.	IGDAS	4	71,00
	İSKENDERPAŞA	Açıklar Sk.	TELEKOM	36	69,69
	İSKENDERPAŞA	Hamam Sk.	IGDAS	5	67,76
	İSKENDERPAŞA	Havlucu Sk.	IGDAS	3	52,02
	İSKENDERPAŞA	Degnekçi Sk.	IGDAS	3	23,92
93	KARAGÜMRÜK	Korucu Sk.	IGDAS	13	75,68
	KARAGÜMRÜK	Zeynelağa Sk.	IGDAS	3	65,23
	KARAGÜMRÜK	Özgür Sk.	TELEKOM	232	48,64
	KARAGÜMRÜK	Zeynelağa Sk.	IGDAS	3	24,66

Çizelge B (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı yol gruplandırması yapılmış kazı bilgileri ve bulanık puanlı zeki çizelgeleme.

94	KATİP KASIM	Natirkızı Sk.	IGDAS	2	76,27
	KATİP KASIM	Langa Hisarı Sk.	IGDAS	5	23,92
	KATİP KASIM	Yeni Sepetçi Sk.	IGDAS	2	23,92
95	KEMALPAŞA	Mahvil Sk.	TELEKOM	4	75,06
	KEMALPAŞA	Mektep Ağa Yokuşu	IGDAS	4	62,33
96	KOCA M.PAŞA	Pamukçu Sk.	IGDAS	3	68,39
	KOCA M.PAŞA	Pulcu Sk.	IGDAS	3	28,22
	KOCA M.PAŞA	Pamukçu Sk.	ALTYAPI	154	27,47
97	KÜÇÜK AYASOFYA	Akburçak Sk.	ISKI_SU	6	82,01
	KÜÇÜK AYASOFYA	Su Terazisi Sk.	IGDAS	3	64,19
	KÜÇÜK AYASOFYA	Şehit Mehmet Paşa Sk.	IGDAS	3	29,72
	KÜÇÜK AYASOFYA	Şehit Mehmet Paşa Sk.	IGDAS	3	25,38
98	MESİHPAŞA	Ceylan Sk.	TELEKOM	42	95,79
99	MEVLANAKAPI	Hancı Değirmeni Sk.	TELEKOM	11	74,06
100	MİMAR KEMALETTİN	Abu Hayat Sk.	IGDAS	3	24,42
101	MOLLA FENARİ	Ceridehane Sk.	TELEKOM	2	96,43
	MOLLA FENARİ	Ceridehane Sk.	TELEKOM	3	73,14
102	MOLLA GÜRANİ	Dedepaşa Sk.	TELEKOM	27	76,99
	MOLLA GÜRANİ	Fındıkzade Sk.	TELEKOM	7	75,81
	MOLLA GÜRANİ	Halıcılar Köşkü Sk.	TELEKOM	8	74,06

Çizelge B (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı yol gruplandırması yapılmış kazı bilgileri ve bulanık puanlı zeki çizelgeleme.

	MOLLA GÜRANİ	Şehit Pilot Mahmut Nedim Sk.	TELEKOM	8	73,81
	MOLLA GÜRANİ	Mürettip Sk.	TELEKOM	9	72,77
	MOLLA GÜRANİ	Sefai Efendi 1. Çıkması	IGDAS	3	61,86
	MOLLA GÜRANİ	Softa Sinan Sk.	IGDAS	3	23,81
	MOLLA GÜRANİ	Pazar Tekkesi Sk.	IGDAS	3	22,67
	MOLLA GÜRANİ	İbrahim Müteferrika Sk.	IGDAS	5	22,49
103	NİŞANCA	Havuzlu Mescit Sk.	IGDAS	2	33,48
104	RÜSTEMPAŞA	Kalçin Sk.	IGDAS	3	29,43
105	SARAÇ İSHAK	Şakir Efendi Çeşmesi Sk.	IGDAS	98	50,96
	SEYYİD ÖMER	Uzun Yusuf Cami Sk.	TELEKOM	6	74,94
	SEYYİD ÖMER	Uzun Yusuf Cami Sk.	IGDAS	5	72,62
106	SEYYİD ÖMER	Dr. Sükrübey Sk.	IGDAS	3	24,34
	SEYYİD ÖMER	Naıbbey Sk.	IGDAS	3	23,92
	SİLİVRİKAPI	İlk Mektep Sk.	IGDAS	4	76,99
	SİLİVRİKAPI	Meşeli Mescit Sk.	IGDAS	5	76,99
107	SİLİVRİKAPI	İlk Mektep Sk.	IGDAS	5	75,63
	SİLİVRİKAPI	Muhallebici Çıkması	IGDAS	3	49,21
	SİLİVRİKAPI	Dağıstanlı Çıkması	IGDAS	3	25,20
108	SULTANAHMET	Dalbasti Sk.	IGDAS	4	59,30

Çizelge B (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı yol gruplandırması yapılmış kazı bilgileri ve bulanık puanlı zeki çizelgeleme.

109	SÜLEYMANİYE	Kanuni Medresesi Sk.	IGDAS	4	74,06
	SÜLEYMANİYE	Şahende Sk.	TELEKOM	20	69,69
	SÜLEYMANİYE	Elmaruf Sk.	IGDAS	50	69,26
	SÜLEYMANİYE	Ayla Kadın Hamamı Sk.	IGDAS	6	60,09
	SÜLEYMANİYE	Kanuni Medresesi Sk.	IGDAS	1	24,66
110	SÜMBÜL EFENDİ	Hacı Piri Sk.	IGDAS	24	73,27
	SÜMBÜL EFENDİ	Ağızlık Sk.	IGDAS	3	69,69
	SÜMBÜL EFENDİ	Çırakçı Bostanı Sk.	IGDAS	3	68,39
	SÜMBÜL EFENDİ	Merdivenli Çeşme Sk.	IGDAS	3	68,39
	SÜMBÜL EFENDİ	Yarıcalar Sk.	IGDAS	20	66,75
	SÜMBÜL EFENDİ	Havacı Şinasi Sk.	IGDAS	2	28,22
	SÜMBÜL EFENDİ	Recep Uras Sk.	IGDAS	35	24,42
111	ŞEHREMİNİ	Çiçek Bostanı Sk.	IGDAS	3	26,60
	ŞEHREMİNİ	Kerpiçhane Sk.	IGDAS	3	24,42
112	ŞEHSUVAR BEY	Kadırga Hamamı Sk.	IGDAS	2	38,49
	ŞEHSUVAR BEY	Kürkçü Kuyusu Sk.	IGDAS	40	35,21
	ŞEHSUVAR BEY	Ördekçi Bakkal Sk.	IGDAS	2	24,66

Çizelge B (devam) : İstanbul İli, Fatih İlçesi, 2012 yılı yol gruplandırması yapılmış kazı bilgileri ve bulanık puanlı zeki çizelgeleme.

113	TOPKAPI	Kahalbaşı Sk.	TELEKOM	12	74,06
	TOPKAPI	Pazar Tekkesi Sk.	TELEKOM	10	69,57
	TOPKAPI	Dr. Ahmetpaşa Sk.	IGDAS	8	68,24
	TOPKAPI	Adivar Sk.	TELEKOM	12	59,30
	TOPKAPI	Marifetname Sk.	IGDAS	75	46,12
	TOPKAPI	Karatay Sk.	IGDAS	98	23,81
114	YAVUZ SULTAN	Şerefiye Sk.	BEDAS	60	71,30
	YAVUZ SULTAN	Şerefiye Sk.	IGDAS	3	45,46
	YAVUZ SULTAN	Incebel Sk.	IGDAS	3	24,66
	YAVUZ SULTAN	Yenikapı Sk.	IGDAS	2	23,81
115	YEDİKULE	Eğridut Sk.	IGDAS	3	77,03
	YEDİKULE	Eğridut Sk.	BEDAS	2	73,81
	YEDİKULE	Yedikule Mezarlığı Sk.	IGDAS	264	24,42
116	ZEYREK	Ders Vekili Sk.	IGDAS	3	68,39
	ZEYREK	At Pazarı Sk.	IGDAS	14	56,07
	ZEYREK	Zeyrek Mehmetpaşa Sk.	IGDAS	2	34,98

ÖZGEÇMİŞ



Ad Soyad: Halil İbrahim Yumrutaş

Doğum Yeri ve Tarihi: Eskipazar 1981

Adres: Şirinevler Mah. Şahinbey Cad. Efeler Sitesi A Blok D:2 Karabük

E-Posta: iyumrutas@karabuk.edu.tr, iyumrutas@gmail.com

Lisans: Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Fak. İnşaat Müh.

Yüksek Lisans: İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fak. Ulaştırma Müh.

Mesleki Deneyim

- (Şubat 2009 - ...) KARABÜK ÜNİV – Öğr. Görevlisi - Yapı işleri kontrol müh.
- (Şubat 2006 – Şubat 2009) İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BEL. İmar Müd. - Şef
- (Şubat 2005 - Ocak2006) AKSA Proje - Proje Mühendisi (Bölünmüş yol projesi)
- (Temmuz 2003-Ocak 2004) ADRIA inşaat - Saha müh.
- (2002 – 30 iş günü) İ.B.B Taksim-Yenikapı metro inşaatı - Stajyer
- (2001 – 30 iş günü) SOYAK İnşaat - Stajyer

TEZDEN TÜRETİLEN YAYINLAR/SUNUMLAR

Yumrutaş, H. İ., Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı Kentsel Altyapı Yönetim Sistemi (KENTSİS) Yazılımı Tasarımı *El Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi – Cilt 1 Sayı 2* Mayıs, 2014 Ref: 12-53-1 RV