

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DÖNEM PROJESİ

**YEREL YÖNETİMLERDE RAYLI SİSTEM YATIRIMLARININ
YAPILABİLİRLİĞİ: ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ BATIKENT-
SİNCAN-TÖREKENT METRO HATTI ÖRNEĞİ**

Sevilay BOSTANCI

GAYRİMENKUL GELİŞTİRME VE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2017**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Dönem Projesi

YEREL YÖNETİMLERDE RAYLI SİSTEM YATIRIMLARININ YAPILABİLİRLİĞİ: ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ BATIKENT-SİNCAN-TÖREKENT METRO HATTI ÖRNEĞİ

Sevilay BOSTANCI

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Yeşim ALİEFENDİOĞLU

Bu araştırmada belediyelerin tarihsel gelişimi, belediye hizmetleri, belediyeler ve büyükşehir belediyelerinin kent içi ulaşım ile ilgili görevleri ve sorunları incelenmiştir. Özellikle ulaşım planlama çalışmalarının 1950 sonrası dönemde gelişimi, Ankara için yapılan ulaşım planlama çalışmaları ve Ankara’da kent içi ulaşım konuları değerlendirilmiştir. Araştırmada Ankara’da tesis edilen raylı sistemlerin türleri ve özellikleri kısaca incelendikten sonra, Ankara Büyükşehir Belediyesi (M3) Batıkent-Sincan-Törekent Raylı Sistem Projesi örneği çerçevesinde raylı sistem projelerinin yapılabilişliğı teknik, ekonomik ve mali yönlerden değerlendirilmiş ve örnek olay sonuçlarına göre yerel düzeylerde ulaşım sorunlarının çözümüne yönelik öneriler ortaya konulmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre (M3) Metro Hattı’nın inşaat maliyetlerinin çok yüksek olduğu ve metro hattının geçeceği güzergahlarda kamu arazisi ile özel mülklerin olması sebebiyle irtifak tesisi aşamasında sorunların yaşandığı ortaya konulmuştur. Metro projeleri için arazi edinimi ve kamulaştırma sorunları, açılan kamulaştırma davalarının uzun sürmesi ve hattın geçtiği Atatürk Orman Çiftliğı (AOÇ) arazisinin maliki olan İdareden gerekli izinlerin zamanında alınamaması gibi sebepler nedeniyle metro inşaatının hedeflenen tarihte tamamlanarak hizmete açılması sağlanamamıştır. Örnek olarak seçilen metro projesinin mali değerlendirme sonuçlarına göre yatırımın geri dönüş süresinin çok uzun ve iç getiri oranının da ortalama sermaye maliyetinin altında kaldığı tespit edilmiştir. Mali değerlendirme sonuçlarına göre metro gibi büyük ölçüde sabit sermaye yatırımı gerektiren altyapı projelerinin, kamu garantisinin verilmemesi durumunda, özel sektör tarafından yap-işlet-devret ve diğer proje finansman modelleri ile gerçekleştirilmesinin mümkün olamayacağı, yatırım büyüklüğü, teknoloji ve finansman talebi dikkate alındığı zaman belediyelerin birçoğunun bu tür projeleri iç ve dış kaynaklar ile finanse etme olanaklarının oldukça zayıf olduğu ortaya çıkmaktadır. Sonuç olarak yerel ve merkezi yönetimlerin işbirliğı içinde kent içi raylı sistem yatırım projelerini geliştirmeleri ve işletme modellerini ortaya koymaları ile kentlerin ulaşım sorunlarının çözümüne katkı yapmalarının gerekli olduğu vurgulanmalıdır.

Temmuz 2017, 125 sayfa

Anahtar Kelimeler: Kent içi ulaşım projeleri, raylı sistemler, metro projelerinin geliştirilmesi, proje değerlendirme ve EGO Genel Müdürlüğü

ABSTRACT

Term Project

FEASIBILITY OF RAIL SYSTEM INVESTMENTS IN LOCAL GOVERNMENTS: THE CASE OF ANKARA METROPOLITAN MUNICIPALITY, BATIKENT-SINCAN- TOREKENT SUBWAY LINE

Sevilay BOSTANCI

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Real Estate Development and Management

Supervisor: Asst. Prof Assoc. Yeşim ALİEFENDİOĞLU

In this study, historical development of municipalities, municipal services, and the duties and problems of municipalities and metropolitan municipalities associated with municipal transportation were examined. Particularly, the development of transportation planning activities in the period after the 1950s, transport planning activities carried out for Ankara, and municipal transport issues in Ankara were evaluated. In the study, after the types and features of the rail systems constructed in Ankara were examined briefly, the feasibility of rail system projects was assessed from technical, economic, and financial aspects in the context of the Ankara Metropolitan Municipality (M3) Batıkent- Sincan-Törekent Rail Project that was selected as the example and suggestions for resolving transportation problems at local levels have been put forward based on the case study results.

According to the research results, it has been demonstrated that the construction costs of the (M3) Subway Line are too high and due to the existence of public lands and individual private properties on the route where the subway line will pass through, problems were encountered at the establishment of easement rights phase. Due to such reasons as issues related to land acquisition and expropriation for subway projects, long duration of the filed expropriation lawsuits, and failure to obtain the required permissions from the Administration that is the owner of the Atatürk Forest Farm (AOÇ) land in a timely manner, it has not been possible to complete the subway construction and inaugurate service on the targeted date. According to the financial valuation results of the subway project selected as the sample case, it has been found that the return on investment was very long and that the internal rate of return remained below the average cost of capital. According to the financial valuation results, it emerges that realization of investment projects that require large-scale fixed capital investment, such as subway lines, through build-operate-transfer and other project financing models by the private sector, is not possible unless public guarantee is granted and that when the size of investments and demand for technology and financing are considered, the opportunities of municipalities to finance such projects through internal and external resources are quite weak. In consequence, it should be emphasized that local and central administrations are required to contribute to the solution of urban transportation problems through development of urban rail system investment projects establishment of operational models for such systems.

July 2017, 125 pages

Key Words: Municipal transportation projects, rail systems, development of subway projects, project valuation, and the

TEŞEKKÜR

Yerel yönetimlerde ulaşım başta olmak üzere altyapı projelerinin geliştirilmesi ve finansmanı konuları, artan kentsel nüfus ve çeşitlenen gereksinimlere bağlı olarak yaşamsal önem kazanmaktadır. Büyükşehirlerde ulaşım projeleri ve bu kapsamda raylı sistem projelerinin geliştirilmesi, proje değerlendirme ve finansman konuları, özel uzmanlık bilgisi gerektirmekte ve uluslararası kurumlardan finansman sağlanmasına yönelik başvuruların proje çevrimine uygun olması istenmektedir. Birçok ülke ve Türkiye'nin proje geliştirme, arazi edinimi ve proje değerlendirme yaklaşımları ile uluslararası kurumların talepleri arasında farklılıkların olduğu gözlenmektedir.

Kentsel ulaşım hizmetlerinin çeşitlendirilmesi ve geliştirilmesi bakımından metro projeleri, nüfusu hızla artan büyük kentlerde önem kazanmış, ancak son 20 yılda bu alanda geliştirilen projelerin başta finansman yetersizlikleri olmak üzere tamamlanarak kullanıma sunulması büyük ölçüde geçikmiş ve ilgili Bakanlık tarafından birçok projenin ele alınması zorunlu olmuştur. Gayrimenkul geliştirme ve yönetimi alanında lisansüstü eğitim yapmama ve ulaştırma projelerinin değerlemesi alanında dönem projesi hazırlamama olanak veren, çalışkanlığı, bitip tükenmez enerjisi, çalışma azmi, vatanseverliği ile bizlere örnek olan Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Harun TANRIVERMİŞ'e, çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkıları ile beni yönlendiren, sabırlı ve hoşgörülü davranan ilgi ve yardımlarını hiç bir zaman esirgemeyen danışman hocam Sayın Yrd. Doc.Dr. Yeşim ALİEFENDİOĞLU'na, Sayın Prof. Dr. Kürşat YALÇINERE'e, Toygun ATASOY'a, EGO Genel Müdürlüğü Raylı Sistem Daire Başkanlığı'nda inşaat mühendisi Faik DİKMEN'e, Muharrem TURAN'a ve diğer çalışanlarına, Onur Alp ÜNAL'a, iş arkadaşım Demet YALÇIN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Sevilay BOSTANCI

Ankara, Temmuz 2017

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. TÜRKİYE’DE BELEDİYELERİN GELİŞİMİ VE BELEDİYE HİZMETLERİ	4
2.1 Belediye Kavramı	4
2.2 Türkiye’de Belediyelerin Tarihsel Gelişimi.....	5
2.3 Belediyelerin Ulaşım İlgili Görev ve Sorumlulukları	7
3. ULAŞIM YATIRIMLARININ PLANLAMA ÇALIŞMALARINI VE GELİŞİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	10
3.1 1950 Akımı taşıt öncelikli dönem.....	10
3.2 1960 Akımı Ulaşım Planlaması Dönemi.....	11
3.3 1970 Akımı İnsan Öncelikli Dönem.....	12
3.4 1980 Akımı Taşıtlı Talebine Yönelik Uygulamalar	13
3.5 Bilişim Çağında Ulaşım (1990’dan Günümüze Kadar Olan Dönem).....	14
4. ANKARA’DA ULAŞIM PLANLAMA ÇALIŞMALARININ GELİŞİMİ.....	15
4.1 Ankara Kent İçi Ulaşım Etüdü (1972).....	15
4.2 1978–1980 Yılları Arasında Yapılan Çalışmalar.....	16
4.3 1980–1984 Yılları Arasında Yapılan Yapılabilirlik ve Proje Çalışmaları.....	16
4.4 Ankara Kentsel Ulaşım Çalışması (1985–1987).....	17
4.5 Öngörülen Ankara Ulaşım Ana Planı Taslak Çalışması.....	19
5. ANKARA KENTİÇİ ULAŞIMIN YAPISI VE BELEDİYELERİN RAYLI SİSTEM YATIRIMLARININ DURUMU	21
5.1 Kent İçi Ulaşımın Yapısının Değerlendirilmesi	21
5.2 Raylı Sistem Yatırımlarının Belediyelerce Yapılabilirliğinin Değerlendirilmesi	23
5.2.1 Raylı sistemlerin genel özellikleri	24
5.2.2 Raylı sistemlerin kısıtlayıcı yönleri ve uygulama sorunları	25
5.3 Türkiye’de Raylı Sistem Yatırımlarının Tarihsel Gelişimi.....	27
5.4 Raylı Sistem Türleri.....	28
5.4.1 Trolleybüs	28
5.4.2 Tramvay	28
5.4.3 Hafif raylı sistem	29
5.4.4 Hafif Metro	32
5.4.5 Metro	32
5.4.6 Bölgesel Tren	34
5.4.7 Füniküler.....	34
6. RAYLI SİSTEMLERDE KARAR VERME SÜRECİ VE TÜRKİYE’DE YATIRIM MODELLERİNE İLİŞKİN ÖNERİLER	35
6.1 Süreç, Mekanizmalar ve Ölçütler	35
6.2 Planlama ve Projelendirme Sorunları.....	37

6.3 Onay ve Denetimsizlik	38
6.4 Yapım Süreleri	38
6.5 Verimlilik ve Kapasite Kullanımı	38
6.6 Yatırım Maliyetleri	40
6.7 Türkiye’de Kentsel Kesimde Raylı Sistem Yatırım Politikaları İçin Karar Süreçleri ve Temel Öngörülerin Analizi	41
6.7.1 Uygunluk zamanlaması	41
6.7.2 Yönetim için gerekli örgütlenme.....	41
6.7.3 Standartlaşma gerekliliği	41
6.7.4 Değerlendirme metodolojisi belirlenmesi	42
6.7.5 Finansman modellerinin geliştirilmesi	42
7. ANKARA’DA RAYLI SİSTEM ÇALIŞMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....	44
7.1 (A1) Ankaray (Dikimevi-AŞTİ) Raylı Toplu Taşıım Sistemi.....	45
7.2 (M1) Ankara Metrosu-1 (Kızılay-Batıkent) Raylı Toplu Taşıım Sistemi	47
7.3 M4 Tandoğan-Keçiören Metro Hattının Yapımında Yaşanan Sorunlar	47
7.4 M2 (Kızılay-Çayyolu) Metro Hattının Yapımında Yaşanan Sorunlar	50
7.5 Planlanan Raylı Sistem Hattı (M5) Ankara Metrosu-5(Esenboğa-Kızılay)	54
7.6 İncelenen M3 Batıkent–Sincan–Törekent Metro Hattının Yapım Sorunları ve Proje Değerleme Sonuçlarının Analizi.....	55
7.6.1 Projenin teknik özelliklerinin incelenmesi.....	55
7.6.2 Projenin mali ve ekonomik değerlendirme sonuçlarının incelenmesi	72
8. GENEL DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER.....	94
KAYNAKLAR	99
EKLER.....	102
EK 1 Şehir İçi Raylı Ulaşım Sistemleri Metrolar ve Bunlarla İlgili Tesislerin Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı’na Devralınması ve Tamamlanmasını Müteakip Devri İle İlgili Şartların Belirlenmesine İlişkin Karar.....	103
EK 2 Ankara Metrolarının Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı’na Devrine İlişkin Gerekçe Raporu.....	108
EK 3 Türkiye’de yapılan ve yapılmakta olan kentsel raylı sistemler ve hızlı otobüs işletmeciliği	110
Ek 4 ABD’de Federal düzeyden yerel düzeye kaynak aktarılmasında 2007 yılında yürürlükte olan toplu ulaşım yatırım programları.....	111
EK 5 Çalışma İle İlgili Yapılan Hesaplamaların Özeti	112
EK 6 Çalışma ile İlgili Yapılan Dinamik Yöntemlere Göre Ayrıntılı Hesaplamalar.....	113
EK 7 Çalışma İle İlgili Yapılan Dinamik Yöntemlere Göre Ayrıntılı Hesaplamalar (Özel Sektör).....	115
EK 8 Çalışma İle İlgili Yapılan Dinamik Yöntemlere Göre Ayrıntılı Hesaplamalar (Gelir Artırımlı).....	117
EK 9 Çalışma İle İlgili Yapılan Dinamik Yöntemlere Göre Ayrıntılı Hesaplamalar (Gider Artırımlı)	119
EK 10 M3 Metro Hattının Teknik Özellikleri.....	121
ÖZGEÇMİŞ.....	125

KISALTMALAR DİZİNİ

ABB	Ankara Büyükşehir Belediyesi
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AKM	Atatürk Kültür Merkezi
AKUÇ	Ankara Kentsel Ulaşım Çalışması
Ankaray	Ankara Hafif Raylı Toplu Taşıma Sistemi
ASKİ	Ankara Su Kanalizasyon İdaresi
AOÇ	Atatürk Orman Çiftliği
AYGM	Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
EGO	Ankara Elektrik Havagazı ve Otobüs İşletme Müessesesi
HRS	Hafif Raylı Sistem
KM	Kilometre
LRT	Hafif metro
M	Metre
M2	Ankara Metrosu 2.(Kızılay-Çayyolu)
M3	Ankara Metrosu 3.(Batıkent-Sincan-Törekent)
M4	Ankara Metrosu 4.(Tandoğan-Keçiören)
MEGEP	Mesleki Eğitim ve Öğretim Güçlendirme Projesi
ODTÜ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
OSB	Organize Sanayi Bölgesi
TBMM	Türkiye Büyük Millet Meclisi
TİGEM	Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü
UKOME	Ankara Ulaşım Koordinasyon Merkezi
UPRSD	Ulaşım Planlama ve Raylı Sistem Dairesi Başkanlığı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Geleneksel ulaşım yaklaşımının çözümsüzlüğü	12
Şekil 5.1 Ankara’da iş gününde yapılan yolculukların ulaşım türlerine göre dağılımı.....	22
Şekil 5.2 Raylı sistemler	23
Şekil 5.3 Türkiye’ de inşa edilen bazı hafif raylı sistemlerin 1 km maliyetleri	31
Şekil.6.1 Kentiçi karayolu ve raylı sistem planlama ve yapım süreçleri	37
Şekil.6.2 Ulaşım türlerinde birim yatırım maliyet düzeyleri	39
Şekil 6.3 Ulaşım türlerinde birim kapasite başı maliyet	40
Şekil 6.4 Kentiçi ulaşımda kaynak yaratma ve dağıtma ilkeleri	43
Şekil 7.1 Kentlerdeki raylı sistem projelerinin aşamaları	44
Şekil 7.2 Ankara raylı sistem hatları şeması	46
Şekil 7. 3 Ankara Metrosu M1 (Kızılay-Batıkent).....	47
Şekil 7.4 Tandoğan-Keçiören Metro Hattı.....	49
Şekil 7.5 M2 Kızılay-Çayyolu Metro Hattı	52
Şekil 7.6 Batıkent Teras Evler önünden geçen eski Batı Merkez- Mesa Hattı	56
Şekil 7.7 Batımerkez-Botanik arası ilk planlanan Metro Hattı (sarı hat),.....	57
Şekil 7.8 Fatih-Osb arası ilk planlanan Metro Hattı (sarı hat), revize edilen hat.....	58
Şekil 7.9 Batıkent-Osb arası metro hattının son hali.....	59
Şekil 7.10 Hemzemin metro hattı	60
Şekil 7.11 Yarma metro hattı	60
Şekil 7.12 Viyadük metro hattı	60
Şekil 7.13 Dolgu Hat yapısı	60
Şekil 7.14 Aç-kapa tünel metro hattı	61
Şekil 7.15 Delme tünel metro hattı	61
Şekil 7.16 Natm metodu ile tünel yapımı	61
Şekil 7.17 Ana hat üzerinde min.300 m yarıçaplı karp (Batı Merkez-Mesa istasyonları arasında).....	62
Şekil 7.18 AOÇ arazisi içinden geçen metro hattı	63
Şekil 7.19 Batıkent-Sincan-Törekent istasyonları arasında çalışan eski metro araçları (Bombardier-Kanada)	68
Şekil 7.20 Batıkent-Sincan-Törekent istasyonları arasında çalışan yeni metro araçları (Csr-Çin)	69
Şekil 7.21 Toplu taşıma araçlarının memnuniyet değerlendirmesi	70
Şekil 7.22 Metro inşaatlarının tamamlanması halinde ulaşım tercihlerinde değişim dağılımı ...	71
Şekil 7.23 M3 Metro Hattının hesaplanan karlılık endeksi	79

Şekil 7.24 M3 Metro Hatının tam yolcu ve toplam yolcu sayıları arasındaki korelasyon ilişkisi.....	80
Şekil 7.25 M3 Metro Hatının öğrenci yolcu ve toplam yolcu sayısı arasındaki korelasyon ilişkisi.....	80
Şekil 7.26. M3 Metro Hatının manyetik yolcu ve toplam yolcu sayısı arasındaki korelasyon ilişkisi	81
Şekil 7.27. M3 Metro Hatının serbest yolcu ve toplam yolcu sayısı arasındaki korelasyon ilişkisi	81
Şekil 7.28 M3 Metro Hatının hesaplanan nakit akıma bağlanmış geri ödeme süresi	83
Şekil 7.29 M3 Metro Hatının hesaplanan nakit akımlarının net bugünkü değeri	85
Şekil 7.30 M3 Metro Hatının götürü fiyat cetveli	93

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Geleneksel ve çağdaş ulaşım yaklaşımlarının özellikleri	13
Çizelge 5.1 Ankara’da iş gününde yapılan yolculukların ulaşım türlerine göre dağılımı	21
Çizelge 5.2 Türkiye’de inşa edilen bazı hafif raylı sistemlerin maliyetleri	30
Çizelge 5.3 Dünya’daki bazı hafif raylı sistemlerin maliyetleri	31
Çizelge 5.4 Avrupanın en büyük 20 metrosu	33
Çizelge 7.1 Tahmini raylı sistem hatları ve maliyetleri	54
Çizelge 7.2 Sözleşme süresinin 6 kez uzatılması sonucu değişen sözleşme fiyatları	65
Çizelge 7.3 Toplu taşıma araçlarının memnuniyet değerlendirmesi	70
Çizelge 7.4 M3 Metro Hattının maliyeti	72
Çizelge 7.5 M3 Metro Hattının maliyet dağılım yüzdeleri	73
Çizelge 7.6 M3 Metro Hattının bina ve inşaat işindeki ilerleme oranı	73
Çizelge 7.7 Raylı sistemlerin genel olarak yatırım maliyetleri	74
Çizelge 7.8 Yeni metro hatlarının uzunluk, istasyon sayısı ve araç sayısı	74
Çizelge 7.9 Yapılan yatırım giderleri (M2-M3-M4)	75
Çizelge 7.10 M3 Metro Hattın bilet gelirleri	75
Çizelge 7.11 M3 Metro Hattının Yatırım maliyetleri	76
Çizelge 7.12 M3 Metro Hattının değişken giderleri	76
Çizelge 7.13 M3 Metro Hattının personel giderleri	76
Çizelge 7.14 M3 Metro Hattı için hesaplanan karlılık endeksi	78
Çizelge 7.15 M3 Metro Hattının 2014 yılı yolcu sayıları	79
Çizelge 7.16 Nakit akıma bağlanmış geri ödeme süresi	82
Çizelge 7.17 Net bugünkü değer analizi	85
Çizelge 7.18 Metro ve Ankaray işletmelerinin gelir ve gider farkları	92
Çizelge 7.19 M3 Metro Hattının götürü fiyat cetveli	93

1. GİRİŞ

Türkiye’de nüfus artışı ile birlikte, trafik yoğunluğunun fazla olduğu şehirlerde çevre kirlenmesi, kazalar ve trafik sıkışıklığının giderilmesi için kent içi raylı sistemlere önem verilmektedir. Son yıllarda Türkiye’de bazı şehirlerde yeni raylı sistem inşaatları yapılmakta ve ileride oluşabilecek problemler düşünülerek yeni projeler uygulamaya alınmaktadır (Taşkın 2010).

Türkiye’nin hızla büyüyen, gelişmekte olan bir ülke olması nedeni ile yeni yatırımlar gün geçtikçe artmaktadır. Ülkenin toplam nüfusu yaklaşık 78 milyon kişi olup, bunun % 90’ı kentlerde yaşamakta ve artan kent nüfusunun öncelikle istihdam, barınma ve ulaşım sorunlarına çözümlerin üretilmesi gerekmektedir. Hızla artan kentleşme ve bunun sonucunda oluşan ulaşım sorunlarına çözüm bulabilmek için özellikle büyük kentlerde sorunların uzun vadeli çözümünde, yerel yönetimler tarafından raylı sistem projelerine ağırlık verilmektedir. Ancak bu tür hizmetler yüksek yatırım maliyetleri gerektirmekte ve önemli finansman sorunları oluşturmaktadır.

Yukarıda kısaca açıklanan genel eğilim Ankara İli’nde de görülmektedir. Ankara’da 1970 yılında nüfus 2.041.658 kişi, 1975 yılında 2.585.293 kişi, 1990 yılında 3.236.626 kişi iken, son sayıma göre nüfus 5.045.083 kişi olmuştur. İlin nüfusu sürekli artmıştır. 31 Aralık 2013 tarihli adrese dayalı nüfus kayıt sistemine verilerine göre, bir önceki yıla göre nüfus artış hızı Ankara’da % 1,59 olup, artış oranı ülke artış oranının (% 1,37) üzerindedir (Anonim 2014a). Nüfus artıkça şehirleşme ile birlikte bazı sorunlar da ortaya çıkmaktadır. Kentsel sorunların başında gelen ulaşım alanında yaşanan sorunlar, hem bireylerin ulaşım giderlerinin artmasına, hem de işgücü ve kaynak kaybına neden olmaktadır. Artan refah düzeyi ve teknolojinin gelişmesi ile birlikte insanların ihtiyaçları artış göstermekte ve şekillenmektedir. Hızla gelişen kentlerde ulaşımın güvenli biçimde, kısa sürede, düşük maliyetli ve çevreye zarar vermeyen ulaşım sistemi kullanılarak sağlanması önemli bir konu olarak görülmektedir. Belirtilen amaçlarla belirli bir nüfus büyüklüğüne ulaşan kentlerde raylı sistem yatırımlarının geliştirilmesine önem ve öncelik verilmektedir.

Raylı sistem yatırımları, büyük parasal kaynaklara gereksinim duyulan projelerdir. Bu tip projelerin, yerel yönetimin öz kaynakları ile hayata geçmesi oldukça zordur. Raylı sistem yatırımlarının büyük bir kısmı, devlet garantisi ile uluslararası bankalardan sağlanan uzun vadeli krediler ile gerçekleştirilmektedir. Bu kredilerin alınabilmesi için öncelikle yerel yönetimlerin Kalkınma Bakanlığı'ndan onay alması gerekmektedir. Çoğu zaman belediyeler kredi borçlarını ödeyememekte ve Hazine Müsteşarlığı'na bu borçlar yük olarak kalmaktadır.

Yerel yönetimlerin diğer bir ifade ile belediyelerin bu şekilde yüksek maliyet gerektiren metro hattı yapımı gibi projeleri yapabilmesi çoğu zaman imkansız hale gelmektedir. Yıllarca sürmektedir. Ankara, İstanbul, İzmir, Adana, Bursa, Antalya illerde yapılan ve halen yapımı süren raylı sistem yatırımlarında olduğu gibi. Ankara'da, Ankara Büyükşehir Belediyesi Başkanlığı Ankara Elektrik Havagazı ve Otobüs İşletme Müessesesi (EGO) Genel Müdürlüğü tarafından yapım aşaması başlatılan M2 Ankara Metrosu ikincisi (Kızılay-Çayyolu), M3 Ankara Metrosu üçüncüsü (Batıkent-Sincan-Törekent), M4 Ankara Metrosu dördüncüsü (Tandoğan-Keçiören) yatırımları örnek olarak verilebilir.

Bu çalışmada Ankara Büyükşehir Belediyesi Başkanlığı EGO Genel Müdürlüğü tarafından başlatılan M3 Ankara Metrosu üçüncü etap (Batıkent-Sincan-Törekent) örnek olarak ele alınmıştır. Seçilen metro projesinin kısaca teknik yönden incelenmiş ve daha sonra projenin mali yönden analizi yapılmış, ekonomik ve çevresel değerlendirme konularına değinilmemiştir. Çalışma kapsamı ve sonuçları yönlerinden önceki benzer çalışmalardan (Abbasgil 1994, Çubuk vd. 2002, Metin 2007, Öncü 2009, Murteza 2010, Taşkın 2010) farklılık göstermektedir. İncelenen proje örneği çerçevesinde arazi edinimi ve yoğun kamulaştırma gereksiniminin olmaması dışında özellikle proje değerlendirme açısından araştırma sonuçlarının yeni raylı sistem projelerinin geliştirilmesi ve proje değerlendirme çalışmaları için altlık oluşturması beklenmektedir.

Araştırma sonuçları sekiz bölümde sunulmuştur. Çalışmanın önemi, amaçları, kapsamı ve sınırlarının açıklandığı giriş bölümünden sonraki ikinci bölümünde belediye kavramı, Türkiye’de belediyelerin tarihi gelişimi kısaca incelenmiş ve daha sonra belediyelerin ve büyükşehir belediyelerinin ulaşım ile ilgili görev ve sorumlulukları incelenmiştir. Üçüncü bölümde 1950, 1960, 1970, 1980 ve 1980 yılında sonra günümüze kadar ki dünyada ulaşım planlama çalışmaları incelenmiştir. Dördüncü bölümde, Ankara için gerçekleştirilen planlama çalışmalarına değinilmiştir. 2015 yılına kadar olan planlama çalışmalarına değinilmiştir. Ankara’nın 2013-2038 yıllarını kapsayan ulaşım planlama çalışması henüz çalışma aşamasında ve yayınlanmamış olduğu için bu kısımda sadece taslak çalışmalara kısaca yer verilmiştir.

Çalışmanın beşinci bölümünde Ankara’da kent içi ulaşımın yapısı incelenmiştir. Raylı sistemler ve türleri kısaca açıklanmış, raylı sistemlerin genel özellikleri, üstün yanları ve sorunları, dünyada ve Türkiye’de tarihi seyri açıklanmıştır. Altıncı bölümde, raylı sistemlerde karar verme süreçleri ve Türkiye’de kentsel raylı sistemi politikaları için ülke düzeyinde önerilere kısaca yer verilmiştir. Yedinci bölümde Ankara’da planlanan ve uygulama aşamasına geçen raylı sistem projeleri incelenmiştir. Sekizinci bölümde projede örnek olarak seçilen ve incelenen M3 Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı Projesi sonuçları ele alınmış ve bu kapsamda projenin genel değerlendirmesinden sonra kapsamlı mali analiz çalışması yapılmıştır. Araştırmanın genel durum analizi ve seçilmiş örnek proje analizinin bir bütün olarak sonuçları, sorun analizi ve başlıca çözüm önerileri ise sonuç ve öneriler başlığı altında sunulmuş ve bu kısımda yerel yönetimlerin raylı sistem yatırımlarının geliştirilmesi için alınması gereken temel önlemler ana hatları ile ortaya konulmuştur.

2. TÜRKİYE’DE BELEDİYELERİN GELİŞİMİ VE BELEDİYE HİZMETLERİ

Türkiye’de yerel yönetimler, 1982 Anayasası’nın 127. maddesinde belirtildiği gibi yerel halkın mahalli müşterek ihtiyaçlarını karşılamak üzere kurulmakta ve il özel idareleri, belediyeler ve köy idareleri olmak üzere üç yerel yönetim biriminden oluşmaktadır. Anayasa’nın 127. maddesine göre “mahalli idareler (yerel yönetimler); il, belediye veya köy halkının mahalli müşterek ihtiyaçlarını karşılamak üzere, kuruluş esasları kanunla belirtilen ve karar organları, yine kanunda gösterilen, seçmenler tarafından seçilerek oluşturulan kamu tüzel kişileridir” olarak ifade edilmektedir (Yalvaç 2012).

2.1 Belediye Kavramı

Arapça olan belediye sözcüğü, bir insan topluluğunun yerleşme niyeti ile oturduğu yer anlamına gelen “beled” kelimesinden türemiştir (Dönmez 2010). Belediye, “kent niteliği taşıyan bir yerleşim yerinde yaşayanların ortak yerel ihtiyaçlarını karşılamakla görevli, kamu tüzel kişiliğine sahip ve karar organları halk tarafından seçimle oluşturulmuş yerel yönetim birimi” olarak ifade edilmektedir (Şahin 2011).

Tanzimat Dönemi’nden sonra kullanılmaya başlayan belediye kelimesi, Osman Nuri Ergin’in deyimiyle “ortak menfaatler ve karşılıklı ihtiyaçların zorlaması ile bir belde oturan halkın, beldelerine ve dolayısıyla kendilerine ait meseleleri, hükümetin kanunla belirttiği sınır ve sorumluluk dairesinde seçmiş oldukları vekilleri vasıtası ile halletmeleri” olarak tanımlanabilir. Şemsettin Sami’nin Kamus-ı Türki adlı eserinde belediye; “bir şehrin umumi işleri ve sair ihtiyaçlarına bakan idare” olarak tanımlanır.

Günümüzde belediyecilik açısından bakıldığında; belediyenin varlığı için yerleşik bir topluluk olmalı, kent veya şehir topluluğu olmalı (en azından kasaba), belediye merkezi yönetimden ayrı bir yönetim birimi olarak değerlendirilmelidir (Şahin 2011). 1982 Anayasa’sına göre, belde halkının mahalli ve müşterek ihtiyaçlarını belediyeler karşılamaktadır. Belediyelerin kuruluş, görev ve yetkilerine ilişkin temel hükümler 5393 Sayılı Belediye Kanun’u ile düzenlenmiştir. Bu Kanun’un 3. maddesinde belediye; “belde sakinlerinin mahalli müşterek nitelikli ihtiyaçlarını karşılamak üzere kurulan ve

karar organı seçmenler tarafından seçilerek oluşturulan, idari ve mali özerkliğe sahip bir kamu tüzel kişisi” olarak tanımlanmaktadır. Belediyeler halkla direkt içiçe olan kamu kurumlarıdır. Halkın isteği, şikayeti olduğunda ilk gideceği yer belediyelerdir. Bu yüzden belediyeler sosyal hayatta önemli bir yere sahiptir.

2.2 Türkiye’de Belediyelerin Tarihsel Gelişimi

Dünyadaki gelişme ve değişikliklerle birlikte yerel yönetimlerin daha da güçlendirilmesi önem kazanmaktadır, hızlı bir şekilde artan ve çeşitlenen kentsel ihtiyaçlar, bu ihtiyaçları karşılamakla sorumlu olan yerel yönetimlerin daha etkin ve verimli çalışmasını gerektirmektedir (Yıldırım 2004). Yerel yönetim denilince ilk akla gelen belediyeler açısından bu konu çok önemlidir.

Geçmişte Türkiye’de batılı anlamda yerel yönetimlerin çok eski bir geçmişi yoktur. Batıda yerel yönetimlerce görülen kimi kentsel hizmetler Osmanlı döneminde kadı, kadıya yardımcı bazı görevliler, yerel halk, esnaf örgütleri ve vakıflarca yerine getirilmiştir (Altan 2009). Yerel ve toplumsal koşullara göre oluşmasa bile, Türkiye’de yüzyılı aşkın süreden beri yerel yönetim geleneğinin varlığından söz edilebilmek mümkündür (Ökmen 2003).

Günümüzde ise; yerel yönetim birimi olan belediye ve belediye hizmetlerini düzenleyen iki temel düzenleme bulunmaktadır. Bunlar; 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu ve 5393 sayılı Belediye Kanunu. 5216 Sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu, büyükşehir belediyesi yönetiminin hukuksal statüsünü düzenlemeyi ve hizmetlerin plânlı, programlı, etkin, verimli ve uyum içinde yürütülmesini amaçlamaktadır. Kanun ile belediyelerin kuruluş, yetki, görev ve sorumlulukları, organları, yönetimi ile çalışma usul ve esasları düzenlenmiştir (Erdoğan 2010).

Türkiye’de belediye yönetimi gelişimi; tanzimattan önce, tanzimattan sonra ve cumhuriyet döneminde olmak üzere üç farklı dönemde ele alınabilir. Tanzimat’tan önce; Osmanlı İmparatorluğu’nda bu dönemde belediye idaresi islami esaslara

dayanmaktadır ve kadı tarafından temsil edilmektedir. Kadı idari, adli ve beledi yetkilerin tümüne sahip ve atama ile görevlendirilen bir devlet memurudur (Es 2008). Kadı'nın yerleşim birimlerindeki belediye hizmetlerinin yerine getirilmesinden sorumlu memuru muhtesib¹'dir. Muhtesib, belediye zabıtası müdürü gibidir. Bazı belediye hizmetleri de vakıflar gibi sivil örgütler tarafından yerine getirilmekteydi. Osmanlı Devleti'nde vakıflar ülkenin ekonomik ve sosyal hayatında son derece önemli bir role sahiptir; Devlet, eğitim, sağlık, sosyal yardım, kültürel ve sportif hizmetler, şehircilik, belediye ve bayındırlık gibi kamu hizmetlerini vakıflara yaptırmıştır (Şahin 2011). Osmanlı Devleti'nde kamu yardımı sağlayan bir başka kurum da loncalardır. Loncalar belediye hizmeti anlamında; çarşı ve pazarların düzen, temizlik ve aydınlatma gibi gereklerini temin etmekteydiler. II. Mahmut dönemi reformlarıyla kadılık kurumu zayıflamıştır. Kamu yönetiminde kadıların idari fonksiyonları azalmış, güvenlik ve beledi hizmetleri ellerinden alınmıştır. Tanzimat'a gelindiğinde ise; üst düzey yönetici düzeyindeki kadı idari görevlerini kaybetmiş, sadece şer'i hâkim derecesinde bir memur durumuna getirilmiştir (Kaya 2007).

Tanzimat'tan sonra; Her konudaki batılılaşma hareketi yerel yönetimler alanında da kendini göstermektedir. 1839'dan sonra batı ile ilişkiler artmıştır. Batıdan dönen Fransızların komün idaresi model olarak alınmıştır. Yasal olarak ilk belediyenin kuruluşu 16 Ağustos 1854 tarihinde İstanbul Şehremaneti ile olmuştur (Es 2008). Osmanlı aydınları oradaki gibi bir belediye teşkilatının Osmanlı'da da kurulmasını istiyorlardı. Şehremaneti, İstanbul halkının zaruri ihtiyaçlarından olan eşyayı kolaylıkla temin edecek; narh² işlerine bakacak; yol ve kaldırım yapacak; şehrin temizlik işlerine bakacak; çarşı ve pazarları denetleyerek; daha önce İhtisap Nezaretince toplanmakta olan devlet vergi ve resimlerini tahsil edip hazineye teslim edecektir (Şahin 2011).

Cumhuriyet Dönemi; 1876 Anayasası'na göre yerel yönetimlere daha geniş bir özerklik getiren 1921 Anayasası, yerel yönetimleri geniş bir muhtariyet esası üzerine

¹ Muhtesip: İslam şehirlerinde çarşı ve pazar esnafını din kurallarına göre denetleyen görevli, belediye memuru. Esnaf ve zanaatçıların narhlara uyup uymadıklarını, kullandıkları ölçü araçlarını denetlemek ve ve suçlu görülenleri cezaya çarptırmakla yükümlü görevlidir.

² Narh: Tüketiciyi korumak amacıyla, özellikle temel ihtiyaç maddeleri için resmî makamlarca belirlenen ve her yerde geçerli olan fiyat (Türk Dil Kurumu, Büyük Türkçe Sözlük, <http://tdkterim.gov.tr/bts/>).

düzenlemek istemiştir. Ancak 1921 Anayasası'nın ön gördüğü yenilikler uygulanamadan 1924 Anayasası kabul edilmiştir. 1924 Anayasası'nda ise, önceki anayasaların aksine, mahalli idarelerin görev ve yetkileri açıkça belirtilmemiş, sadece bunların dayanacağı ilkeler ve tüzel kişiliklerine değinilmiştir. Yerel yönetimlerin tüzel kişiliklerinin bulunduğu ve yerinden yönetim ilkesine göre idare edileceğinin anayasada belirtilmesi yeterli görülmüştür (Şahin 2011). Dönemin belediyelerle ilgili ilk yasal düzenlemesi olan (Urhan 2008) ve 3 Nisan 1930 tarihinde yürürlüğe giren 1580 sayılı Belediye Kanunu olmuş ve bu düzenleme 2005 yılına kadar yürürlükte kalmıştır. Yerel yönetimlerde reform niteliği taşıyan yasal düzenlemeler 5215 sayılı Belediye Kanunu ile 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu'dur. TBMM'nin kabul ettiği bu yasalardan 5215 sayılı Belediye Kanunu Cumhurbaşkanlığınca geri gönderilmiş ve 5216 sayılı Büyükşehir Kanunu ise onaylanmıştır. TBMM, geri gönderilen 5215 yerine 5272 sayılı Belediye Kanunu'nu kabul etmiş ve bu kanun da Anayasa Mahkemesi tarafından iptal edilmiş, bunun üzerine 5393 sayılı Belediye Kanunu TBMM tarafından kabul edilmiş ve cumhurbaşkanının onayı sonrasında 3 Temmuz 2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir (Şahin 2011).

2.3 Belediyelerin Ulaşım İlgili Görev ve Sorumlulukları

Belediyelerin birçok görev ve sorumlulukları bulunmaktadır. Fakat bu çalışmada sadece ulaşım ile ilgili görevlerine değinilecektir. 5393 sayılı Belediye Kanun'unun 14. maddesinde "Belediyelerin görev ve sorumlulukları" içerisinde ulaşım ile ilgili görevleri şu şekilde yer almaktadır. Belediyelere mahalli müşterek nitelikte olmak şartı ile; imar, su ve kanalizasyon, ulaşım gibi kentsel altyapı, coğrafi ve kent bilgi sistemleri, çevre ve çevre sağlığı, temizlik ve katı atık; zabıta, itfaiye, acil yardım, kurtarma ve ambulans, şehir içi trafik, defin ve mezarlıklar, ağaçlandırma, park ve yeşil alanlar, konut, kültür ve sanat, turizm ve tanıtım, gençlik ve spor, sosyal hizmet ve yardım, nikâh, meslek ve

beceri kazandırma, ekonomi ve ticaretin geliştirilmesi hizmetlerini yapar veya yaptırır. Nüfusu 50.000'i³ geçen belediyeler, kadınlar ve çocuklar için koruma evleri açar.

5393 sayılı Belediye Kanun'un 15. maddesinde "belediyelerin yetkileri ve imtiyazları" başlığı altında; (i) toplu taşıma yapmak; bu amaçla otobüs, deniz ve su ulaşım araçları, tünel, raylı sistem dahil her türlü toplu taşıma sistemlerini kurmak, kurdurmak, işletmek ve işlettirmek, (ii) kara, deniz, su ve demiryolu üzerinde işletilen her türlü servis ve toplu taşıma araçları ile taksi sayılarını, bilet ücret ve tarifelerini, zaman ve güzergahlarını belirlemek; durak yerleri ile karayolu, yol, cadde, sokak, meydan ve benzeri yerler üzerinde araç park yerlerini tespit etmek ve işletmek, işlettirmek veya kiraya vermek; kanunların belediyelere verdiği trafik düzenlemesinin gerektirdiği bütün işleri yürütmek sayılmıştır. 5393 Sayılı Kanunun 15/f maddesine göre belediye; Danıştay'ın görüşü ve İçişleri Bakanlığı'nın kararı ile süresi 49 yılı geçmemek üzere imtiyaz yoluyla devredebilmekte, toplu taşıma hizmetlerini imtiyaz veya tekel oluşturmayacak şekilde ruhsat vererek yerine getirebileceği gibi toplu taşıma hatlarını kiraya verme veya 5393 Sayılı Kanunun 67. maddesindeki esaslara göre süresi ilk mahallî idareler genel seçimlerini izleyen altıncı ayın sonunu geçmemek üzere ihale yoluyla üçüncü şahıslar ile hizmet satın alma yoluyla yerine getirebilmektedir.

Büyükşehir belediyelerinin ulaşım ile ilgili görev ve sorumlulukları da açıkça mevzuatta belirtilmiştir. Bilindiği üzere büyükşehir belediyelerinin görev ve yetkileri, 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanun'un 7. maddesinde sıralanmıştır. Ayrıca 5393 sayılı Belediye Kanun'un 14. ve 15. maddeleri de büyükşehir belediyelerine bazı görev ve sorumluluklar yüklemiştir. 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanun'un 7. maddesinde büyükşehir belediyelerinin görev ve sorumlulukları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

(i) Büyükşehir ulaşım ana plânını yapmak veya yaptırmak ve uygulamak; ulaşım ve toplu taşıma hizmetlerini plânlamak ve koordinasyonu sağlamak; kara, deniz, su ve demiryolu üzerinde işletilen her türlü servis ve toplu taşıma araçları ile taksi sayılarını,

³ 6360 Sayılı Kanun ile 5393 sayılı Belediye Kanun'unun 14. maddesinin, ikinci cümlesi aşağıdaki şekilde değiştirilmiştir. "Büyükşehir belediyeleri ile nüfusu 100.000'in üzerindeki belediyeler, kadınlar ve çocuklar için konukevleri açmak zorundadır.

bilet ücret ve tarifelerini, zaman ve güzergâhlarını belirlemek; durak yerleri ile karayolu, yol, cadde, sokak, meydan ve benzeri yerler üzerinde araç park yerlerini tespit etmek ve işletmek, işlettirmek veya kiraya vermek; kanunların belediyelere verdiği trafik düzenlemesinin gerektirdiği bütün işleri yürütmek,

(ii) Yolcu ve yük terminalleri, kapalı ve açık otoparklar yapmak, yaptırmak, işletmek, işlettirmek veya ruhsat vermek,

(iii) Büyükşehir içindeki toplu taşıma hizmetlerini yürütmek ve bu amaçla gerekli tesisleri kurmak, kurdurmak, işletmek veya işlettirmek, büyükşehir sınırları içindeki kara ve denizde taksi ve servis araçları dahil toplu taşıma araçlarına ruhsat vermek.

Yukarıda sayılanlara ilave olarak 5216 Sayılı Kanunun 9. maddesi de belediyelerin Ulaşım Koordinasyon Merkezi kurulabileceği belirtilmekte olup, bu merkezler kentiçi trafik düzenlemesi ve buna göre altyapı çalışmalarının yönlendirilmesi ile kurumlararası koordinasyonun sağlanmasında önemli işlevlere sahiptir.

3. ULAŞIM YATIRIMLARININ PLANLAMA ÇALIŞMALARI VE GELİŞİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dünyada kentsel ulaşımın önemi, İkinci Dünya Savaşından sonra otomobilin ve motorlu taşıtların sayılarının hızla artmasıyla önem kazanmıştır. Otomobil arzının artması, buna karşın karayolu ağlarının yetersizliği, kent içinde trafik sorunun doğmasına neden olmuştur. Bu sorunun çözümlenmesi amacıyla bazı çalışmalar ve planlamalar yapılması gerekmiştir. Özel otomobil kullanımının hızlı artışı birçok büyük kentte işletilen raylı sistemleri atıl hale getirmiştir ve raylı sistemlerin kapatılmasına kadar gitmiştir. Ancak 1950’li yıllarda yapılan ulaşım planlamalarında işletmeden kaldırılan raylı sistemlerin kurtarılmasına ilişkin bir çalışma yapılmamış; trafik sorunu trafik sıkışıklığına endekslenmiş ve buna bağlı olarak da özel otomobillerin hareketini kolaylaştıracak yeni yollar inşa edilmiştir. Böylece toplu taşıma türlerine olan talep daha da azalmış ve özel otomobil kullanımı da hızla artmıştır.

Belirtilen anlayış Buchanan’ın 1962 yılında yayınladığı raporuna kadar devam etmiş, bu raporla birlikte ilk kez özel otomobil kullanımının kent içi trafik sorununu artıracığına vurgu yapılmıştır (Anonim 2014d). Ulaşımın önemi lastik tekerlekli taşıtların sayılarının ve büyükşehirlerin nüfusunun hızla artışı ile ön plana çıkmıştır. Bu sorunun çözümlenmesi amacıyla bir takım çalışmalar ve planlamalar yapılması gereği ortaya çıkmıştır. Bu çalışmaların tarihi gelişimi incelendiğinde aşağıdaki tarihsel sıralama oluşmaktadır.

3.1 1950 Akımı taşıt öncelikli dönem

Değişen ekonomik gelişme yaklaşımı ve özellikle sanayileşme ve ekonomik gelişmenin birlikte ele alınması nedeni ile bu dönemde hızlı büyüme ve gelişme için daha fazla üretimin yapılması hedeflenmiştir. Bu çerçevede otomobil (özel araç) üretimine ağırlık verilmiş, kentlerde yeni yol ağları oluşturulmuş, toplu taşıma önemini yitirmiş, tramvayın büyük kentler dışında kaybolmasına neden olmuştur (Turan 1998).

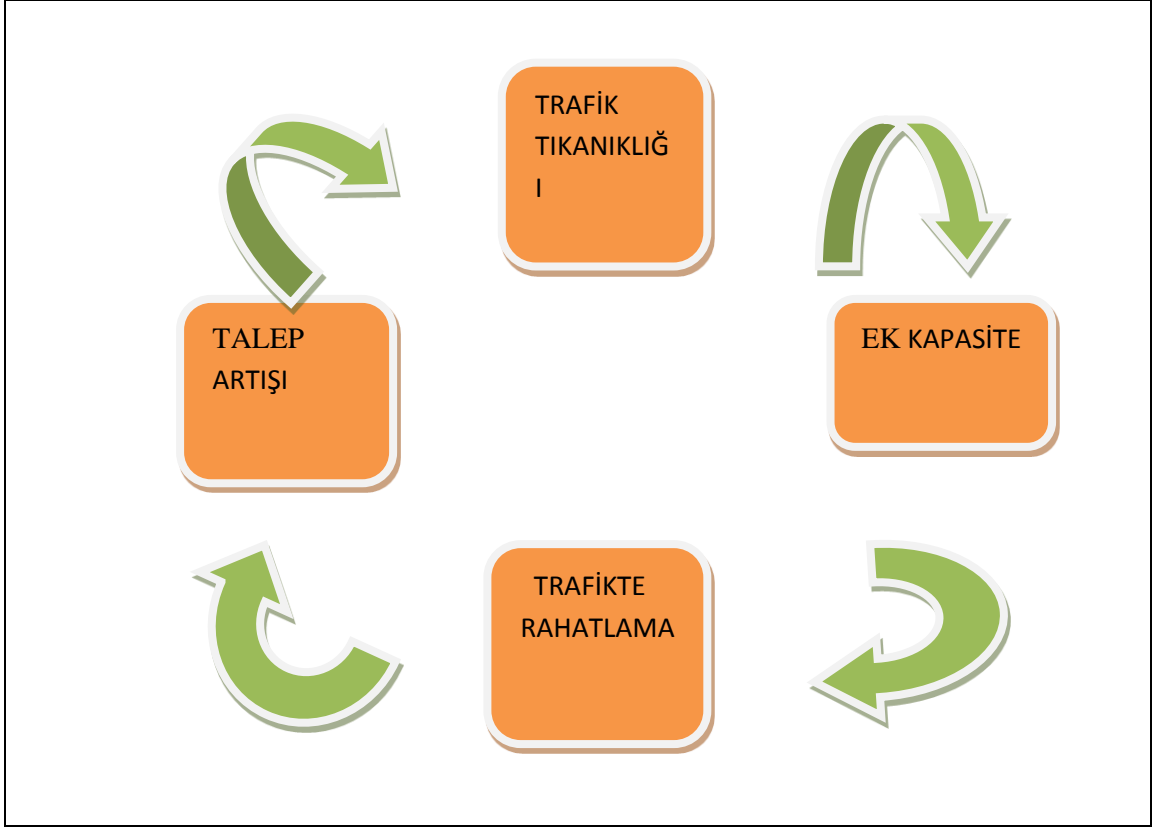
3.2 1960 Akımı Ulaşım Planlaması Dönemi

Teknolojik gelişmenin her şeyi halledeceğine ve mucizeler getireceğine inanılmış ve buna “Euphorique Ulaşım Planlaması” adı verilmiştir. 1962 yılında İngiltere’de yayımlayan Buchanan Rapor’unda⁴, otomobille kent içi ulaşımaya çözüm getirmenin çok pahalı olacağı ve sorunlar yaratacağı vurgulanmış ve yeni sistemlerin arayışına gidilmiştir. Bu gelişmeler, toplu taşıma arayışlarının da başlangıcı olmuştur (Turan 1998). Toplu taşıma ile ilgili de çeşitli düzenlemeler yapılmıştır. Fakat büyük kentlerde trafik sıkışıklığına çözüm üretilememiş ve ayrıca kirlilik ve gürültü düzeyinde artış olmuştur. Dikkatle incelendiğinde ilk iki dönem yaklaşımları hemen hemen aynı özellikleri taşımaktadır (Elker 1999).

Yaklaşımlardaki sorun trafik tıkanıklığının giderilememesidir. Bu soruna çözüm yolu olarak ilave yolların yapılması ve kapasitenin artırılması önerilmiştir. Bu yöntem başlangıçta belirli bir süre trafiği rahatlatmaktadır. Ancak trafiğin uygun olması özel oto kullanımını daha da artırmakta ve sonuçta bu artışa paralel olarak trafik sıkışıklığı yeniden oluşmaktadır. Belirtilen sorun ve çözümü bir kısır döngüye dönüşmekte (Şekil 3.1) ve birçok kentte bu kısır döngünün kırılmaması nedeni ile soruna kısa ve orta vadede çözüm bulunamamaktadır.

Yukarıda kısaca özetlenen geleneksel yaklaşımlar tamamıyla ulaşım arzının planlanmasına yönelik iken, günümüzde ulaşım sorunlarının çözümü ulaşım talebinin yönetilmesini de içermektedir. 1970’lerin sonlarında başlayarak daha çok kabul gören ve genellikle yolculuk talep yönetimi olarak adlandırılan politika da böyle bir yaklaşımdan doğmuştur (Çubuk vd. 2002). Geleneksel yaklaşımlarda artan talebe paralel olarak arz da artırılmakta; çağdaş yaklaşımlarda ise denge, talebin özel önlemlerle bastırılarak, mevcut arzı aşırılmaması yoluyla kurulmaktadır.

⁴ Buchanan Raporu: İngiltere’de 100 bin nüfusun üstündeki şehirlerde kent içi ulaşım sorununa yönelik yapılan çalışmadır.



Şekil 3.1 Geleneksel ulaşım yaklaşımının çözümsüzlüğü (Elker 1999'dan değiştirilerek alınmıştır)

3.3 1970 Akımı İnsan Öncelikli Dönem

Enerji krizinin getirdiği sorunlar ile Euphorique Planı⁵ altüst olmuştur. Kent içi ulaşım problemlerine daha realist, ekonomik ve uygulanabilir olan yeni bir yaklaşımın başlangıcı olan toplu taşıma benimsenmiş bu doğrultuda projeler geliştirilmiştir. Bu dönemde enerji krizinin yaşanması, otomobilin avantajlarına rağmen, pahalıya mal olması, fazla yer kaplaması, hava kirliliği ve gürültüye yol açması gibi bazı olumsuz yönlerinden dolayı yerini toplu taşımaya bırakmasına sebep olmuştur (Turan 1998).

⁵ Euphorique Ulaşım Planlaması: 1960 yılında Avrupa'da teknik ilerleme ile birlikte kent içi ulaşımın otomobille yapılmasını yaygınlaştırmak için planlama yapılmış, ancak daha sonra enerji krizi ile bu plan işlerliğini yitirmiştir.

3.4 1980 Akımı Taşıt Talebine Yönelik Uygulamalar

Kent içi ulaşım sorunlarının çözümünde en iyi yöntemin toplu taşıma sistemlerinin geliştirilmesi olduğu anlaşılmıştır, güvenilir toplu taşımacılık sistemlerinin kurulması ve özel otomobil kullananların özendirici ve caydırıcı bir takım uygulamalarla toplu taşıma sistemlerine çekilmesi amaçlanmıştır. Öncelikle raylı sistemler olmak üzere, kent merkezlerinde büyük kapasiteli toplu taşımacılık sistemlerine öncelik verilmeye ve entegre toplu taşımacılık sistemleri oluşturulmaya başlanmıştır. Kişilerin özel otomobiller ile kent merkezine giriş taleplerini azaltmak için fazlaca yolculuk alternatifleri sunulmuştur (Anonim 2014f). Toplu taşımada geleneksel yaklaşımlar ile çağdaş yaklaşımlar arasındaki farklılıklar aşağıda özet olarak verilmiştir (Çizelge 3.1):

Çizelge 3.1 Geleneksel ve çağdaş ulaşım yaklaşımlarının özellikleri (Elker 1999)

GELENEKSEL YAKLAŞIMLAR	ÇAĞDAŞ YAKLAŞIMLAR
Ulaşım arzının planlanması	Talebin yönlendirilmesi
Taşıtlara öncelik	İnsanlara öncelik
Ek kapasite yaratma	Mevcut altyapıyı verimli kullanma
Yolculukların türlere mevcut dağılımı veri olarak alınmıyor	Yolculuklar daha yüksek kapasiteli ve daha dolu taşıtlara kaydırılıyor
Otomobil kullanıcılarının sorunlarına yönelik	Toplumun çeşitli kesimlerinin ihtiyaçlarını dengeleyici
Sermaye yoğun yatırımlar	Küçük/gerçekleşebilir yatırımlar
Geri dönülmez kararlar	Esnek kararlar
Fiziki yapıya dayalı çözümler ağırlıklıdır	Yönetimsel/yasal/ekonomik çözümler
İnşaata yönelik	Çevreye duyarlı

Dünya tarihinde toplu ulaşım, geleneksel yaklaşım ve çağdaş yaklaşımlar dönemi olarak ele alınmaktadır. 1950-1970 döneminde geleneksel yaklaşımların olduğu dönemlerdir. Ulaşımında 1970’li yıllara kadar olan geleneksel yaklaşım döneminde araçların taşınması öncelikli iken, 1970’li yıllardan sonraki çağdaş yaklaşım döneminde insanların taşınması öncelikli olmaya başlamıştır. Çağdaş yaklaşım döneminde otomobilin

artmasına paralel olarak ortaya çıkan sorunların teknoloji ile çözümlenemeyeceği ve toplu taşıma sistemlerine ihtiyaç duyan büyük kitlelerin var olduğu fark edilmiş, böylece taşıt yerine insan öncelikli planlar yapılmaya başlanmıştır.

3.5 Bilişim Çağında Ulaşım (1990'dan Günümüze Kadar Olan Dönem)

Bilişim çağı 1990'dan günümüze kadar olan dönemdir. Bu dönemde bilgi toplumunun itici gücü bilgisayardır. Ulaşım taşıtları tarım toplumunda at, vagon, yelkenli gemi iken, sanayi toplumunda vapur, demiryolu, oto ve uçak iken, bilgi toplumunda uçak ve uzay gemisidir.

Teknolojinin gelişimi ile birlikte ulaşım sistemine ve yolculuklara ilişkin verilerin elde edilmesi, organizasyonu, işlenmesi ve bu süreçlerin değerlendirilerek yararlı bilgilerin üretilmesine yönelik yöntemlerde de önemli gelişmeler olmuştur. Verilerin görsel iletişimini sağlayan haritaların kullanımı gelişmiş; haritalar sayısal ortamda üretilir ve paylaşılır olmuştur. Haritalar günümüzde bilgisayar teknolojilerindeki ilerlemenin bir sonucu olarak ileri teknoloji cep telefonlarında anlık konum verisi ile bütünleşik çalışan navigasyon sistemlerine altlık olarak kullanılır olmuştur. Mekansal verinin bir çok alanda yaşanan sorunların çözümüne yönelik olarak bir sistem yaklaşımı çerçevesinde, etkin bir şekilde, organize eden kullanan coğrafi bilgi sistemlerinin (CBS) yaygınlaşması ise veri önemi konusundaki farkındalığı artırarak bir çok sektöre farklı ve yeni bir açılım getirmiştir. Bu açılımda mekana ilişkin teknolojiler bilişim teknolojileri ile entegre olarak mekansal bilişim kavramını ön plana çıkarmıştır. Akıllı ulaşım sistemleri ve navigasyon sistemleri gibi ulaşım sektöründe de özellikle planlama ve organizasyon alanlarında mekana ilişkin uygulamaların bilişim ile entegrasyonu yapılarak yeni yöntemler geliştirilmiştir (Kılıçaslan vd.2012).

4. ANKARA'DA ULAŞIM PLANLAMA ÇALIŞMALARININ GELİŞİMİ

Ankara Raylı Toplu Taşım Sistemi ve Ulaşım Etüdü konusunda bugüne kadar yapılan beş ayrı çalışma vardır. Bu çalışmalar kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- 1972 yılında SOFRETU (Fransa) ile Ankara Büyükşehir Belediyesi (ABB)'nin birlikte yürüttüğü "Ankara Kenti Ulaşım Etüdü" çalışması,
- İkincisi; 1978-1980 yılları arasında EGO ile Yapı Merkezi'nin gerçekleştirdiği "Raylı Toplu Taşım Çalışması" çalışması,
- Üçüncüsü; 1980-1984 yılları arasında ABB ile Transurb Consult (Belçika)'ın birlikte yaptığı "Hafif Raylı Toplu Taşım" çalışması,
- Dördüncüsü; 1985-1987 yılları arasında EGO, Kanada Konsorsiyumu ve Kutlutaş tarafından yürütülen "Ankara Kentsel Ulaşım" çalışması,
- Beşincisi; henüz bitmemiş olan taslak halindeki EGO Genel Müdürlüğü ve Gazi Üniversitesi'nin ortak hizmet protokolü çerçevesinde hazırlanan "Ankara Ulaşım Ana Planı 2013-2038" çalışması.

Yapılan çalışmalar aşağıda kısaca toplu taşıma ve özellikle çalışma konusu olan raylı sistem projelerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi yönlerinden kısaca incelenmiştir:

4.1 Ankara Kent İçi Ulaşım Etüdü (1972)

7 Ekim 1969 tarihinde kentin mevcut sorunlarının çözümlenmesi amacı ile otobüslerin modernleştirilmesi, mevcut durumun yeniden organize edilmesi ve Ankara'da metro kurulmasını içeren bu etüt, EGO Genel Müdürlüğü ve Fransız SOFRETU Firması işbirliği ile yapılmıştır. Bu çalışma Ankara'da ağır raylı sistemi ilk kez gündeme getirmiştir. Bu çalışma tümü tünelde olmak ve iki aşamada tamamlanmak üzere, toplam 14 km'lik metro sistemini önermiştir. Her aşama 7'şer km'lik hat uzunluğuna sahiptir. Birinci aşamanın Kavaklıdere-Dışkapı, ikinci aşamanın ise Dikimevi-Beşevler arasında yapımı öngörülmüştür. Proje, önerilen teknolojinin tamamıyla Fransız teknolojisine

bağımlılığı getireceği ve finansman konusunda açıklık olmadığı gerekçeleriyle mülga DPT (Kalkınma Bakanlığı) tarafından geri çevrilmiştir (Anonim 1995).

4.2 1978–1980 Yılları Arasında Yapılan Çalışmalar

Bu çalışma, EGO Genel Müdürlüğü'nde kentsel ulaşım planlaması alanında uzmanlaşmış ayrı bir birim tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu birim proje faaliyetlerinin denetiminden sorumlu olup, yerel danışmanlık hizmetleri Yapı Merkezi tarafından sağlanmaktaydı. Çalışma, üç aşamada, toplam uzunluğu 25 km ve % 90'ı hemzemin olan Batıkent- Kızılay arasında bir hızlı raylı toplu taşıma sistemi kurulmasını önermiştir. İlk aşamada Stad Oteli (Ulus)-İnönü Meydanı arasında 3,5 km uzunluğunda bir hat önerilmiştir.

Anılan proje çalışması aşağıda sıralanan nedenlerle eleştiri konusu olmuştur:

- (i) Önerilen sistem tüm ulaşım sistemini içeren geniş kapsamlı bir ulaşım etüdü ve ulaşım ana planına dayanmamaktadır. Bunun yerine tek bir koridor analizine dayanmakta ve sistemin banliyö treni ve otobüs sistemi ile bütünleşmesini dikkate almamaktadır.
- (ii) Önerilen hat, Ankara kentsel arazi kullanımı ana planındaki (Nazım Plan) kentsel büyüme stratejilerine uygun değildir.
- (iii) Maliyet, gelir ve gelecek trafik düzeylerine ilişkin tahminler gerçekçi değildir.

Proje belgeleri Mayıs 1980'de onay için ilgili kamu kuruluşlarına verilmiştir. Dört ay sonra belediye, hükümetin onayını beklemeksizin Opera Meydanı'nda inşaat başlatmıştır. İnşaat 19 gün sonra hükümetçe durdurulmuştur.

4.3 1980–1984 Yılları Arasında Yapılan Yapılabilirlik ve Proje Çalışmaları

Bu çalışma, daha önceki hızlı raylı toplu taşıma çalışmalarına ilişkin hükümet görüşlerinin de değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma ayrıca EGO-Yapı Merkezi Araştırmasının 1.979 hane halkı anketinden de yararlanmış, ancak Yapı

Merkezi Projesinin 110 kişi/hektar olan varsayımıyla daha düşük trafik düzeyi projeksiyonları getirmiştir. Böylece çalışma, bir hafif raylı sistemin yapılabilir olduğu sonucuna varmıştır. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı Teknik Yardım Programı çerçevesinde Belçika firması Transurb Consult'tan kısa süreli teknik danışmanlık yardımı alınmıştır. Bu proje üç aşamada tamamlanmak ve Kızılay–Kavaklıdere tünel kesimi dışında tamamen hemzemin olmak üzere hafif raylı sistem önermiştir (Shirazi, 1997). Proje Ağustos 1984'te 3030 sayılı Büyükşehir Belediyeleri Kanunu'ndan önce bu tür projelerin onayından sorumlu olan Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nca aşağıda sıralanan nedenlerle reddedilmiştir:

- (i) 1979 Etüt sonuçları çalışmada revize edilmeden kullanılmıştır.
- (ii) Araştırma geniş kapsamlı arazi kullanımı ulaşım ana planına dayandırılmalıdır.
- (iii) Projelendirmenin 1990 yılı projeksiyonuna göre yapılmış olması nedeniyle kapasite yönünden yeterli değildir.

4.4 Ankara Kentsel Ulaşım Çalışması (1985–1987)

Ankara Kentsel Ulaşım Çalışması (AKUÇ) ile ilgili olarak 3 Ekim 1985'de Reid Crowther International Limited ile EGO Genel Müdürlüğü arasında bir resmi anlaşma imzalanmıştır. 1 Kasım 1985'de Reid Crowther International ile Kutlutaş Mühendislik, Mümessillik, Müşavirlik Sanayi ve Ticaret A.Ş. arasında ortaklık anlaşması imzalanmıştır. Aynı gün EGO Genel Müdürlüğü Kutlutaş'a işi sürdürmesi bildiriminde bulunarak Ankara Kentsel Ulaşım Çalışmasını resmen başlatmıştır. 31 Aralık 1986 tarihinde tamamlanan Ankara Kentsel Ulaşım Çalışması dört aşamadan oluşmuştur. Bunlar; (i) ulaşım etüdü, (ii) ulaşım ana planı, (iii) yapılabilirlik çalışması ve kavram projesi ve (iv) sistem özellikleri ve avan projesidir.

Anılan çalışmanın birinci aşaması olan Ulaşım Etüdü'nün iki amacı vardır. İlk amaç Ankara'daki mevcut ulaşım sisteminin analiz edilmesidir. İkinci amaç ise tüm ulaşım sistemini oluşturan çeşitli öğelerin genel bir değerlendirmesinin hazırlanmasıdır. İlk amacın gerçekleştirilmesine yönelik olarak ulaşım sisteminin analizi için üç ayrı mevcut veriden yararlanılmıştır. Bunlar;

(i) Arazi Kullanım Verileri (1970 yılı Arazi Kullanım Nazım Planı'ndan elde edilmiştir),

(ii) Ulaşım Etüdü Verileri (1979 ve 1980 yıllarındaki konut anketi verileri 1985 yılında kullanılmıştır. 1979-1980-1985 trafik sayımları, 1990 yılı için nüfus ve istihdam tahminleri, yolculuk tahminleri yapılmıştır),

(iii) Ulaşım Sistemi Verileri (EGO otobüs hizmetlerinin yolcu ve işletme özellikleri hakkındaki istatistikler, özel oto, minibüs, taksi ve banliyö trenine ilişkin verilerdir).

İkinci Aşama olan Ulaşım Ana Planı'nın amacı geleceğe dönük eğilimleri değerlendiren ve aynı zamanda yönlendirip etkileyebilecek bütünsel bir kentsel ulaşım sistemine dönük bir planın geliştirilmesidir. Bu amaca yönelik olarak yapılacak çalışmalar iki ana başlıkta toplanabilir; Birincisi arazi kullanımına ilişkin çalışmalardır. İkincisi ise gelecekteki ulaşım niteliklerinin kestirimi, kentsel ulaşım seçeneklerinin geliştirilmesi gibi Kentsel Ulaşım Ana Planı'na ilişkin diğer etkinliklerdir.

Yapılabilirlik etüdü ve kavram projesi olan üçüncü aşamada amaç sistem belirlemesini ve avan proje etkinliklerini içeren bir sonraki aşama için yeterli planlama temelini sağlamak üzere kavram tasarımı ve ilk ekonomik ve mali çözümlemeyi tamamlamaktır.

Sistem özellikleri ve avan proje çalışmanın dördüncü aşamasını oluşturmaktadır. Hızlı raylı toplu taşıma sisteminin sunumu için özelliklerin hazırlanması ve sistemin sunucusuna sistem inşaatı için gerekli ayrıntıda tasarımını belirleyecek bir avan projenin hazırlanması bu aşamada amaçlanmıştır. Hizmet şartnamesi hazırlanmıştır, proje standartlarının tanımı yapılmıştır, topografya ve teknik altyapı haritalaması ile jeoteknik rapor tamamlanmıştır, avan projeye ilgili çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

22.9.1986 tarih ve 86/22 No'lu UKOME Genel Kurulu Kararı ile Kentsel Ulaşım Çalışmasıyla belirlenen Ankara Raylı Toplu Taşıma Sistemi'nin uzun vadeli 54,4 km'lik raylı sistem ağı ile 15 km'lik Birinci Aşaması'nın (Kızılay-Batıkent Hattı) güzergah ve sistem özellikleri onaylanmıştır (Anonim 1995). Ankara Trafik ve Ulaşım İyileştirme Etüdü 1998'de yapılmıştır.

4.5 Öngörülen Ankara Ulaşım Ana Planı Taslak Çalışması

2023 Başkent Ankara Nazım İmar Plan hedef ve kararları ile uyumlu, 2023 yılı hedefli, 2038 yılı vizyonuna dayalı, Ankara metropoliten alanının toplu taşıma odaklı derişik yapıda gelişmesini destekleyen ve Ankara'ya yakışır ulaşım sisteminin altyapı, organizasyon ve temel kararlarını, sürdürülebilirlik ışığında, mevcut ve gelecekteki ulaşım davranışları gözeterek, üretmek öngörülen planın amacıdır. Belirtilen ilkeler aşağıdaki şekilde sıralanmıştır:

- Arazi kullanım ve ulaşım planlama süreçlerinin bütünleştirilmesi,
- Taşıtlara değil insanlara öncelik verilmesi,
- Entegre planlama,
- Toplumsal adalet,
- Ekonomik etkinlik,
- Mali etkinlik,
- Dışa bağımlılığın azaltılması ve enerji verimliliği,
- Çevresel etkiler,
- Sağlık ve güvenlik,
- Uzun ve kısa erimli gereksinimlerin birlikteliği,
- Halkın katılımı,
- İlkelerin birlikteliği ve projelerin çok yönlü değerlendirilmesidir.

Ankara İli'nin 2023 hedefi ile hazırlanan nazım imar planına uygun olarak yapılması öngörülen Ulaşım Ana Planı çalışmasının temel hedefleri de aşağıdaki tespit ve ilan edilmiştir:

- Çevresel, ekonomik ve toplumsal sürdürülebilirliğin sağlanması,
- Erişebilirlik ve buna uygun hareketlilik gereksinimlerinin karşılanması,

- Ulaşım ve mekânsal kullanımların bütünleştirilmesi,
- Toplum sağlığının ve güvenliğinin sağlanması,
- Çevrenin korunması,
- Kentsel ekonominin desteklenmesi,
- Ulaşım türlerinin birbiriyle entegrasyonunun geliştirilmesi,
- Şeffaf, denetlenebilir ve katılımcı sürecin sağlanması,
- Toplum katılımının sağlanmasıdır.

Ulaşım ana planı çerçevesinde Ankara'nın kentsel gelişim vizyonu derişik ve toplu taşıma odaklı kentsel gelişme üzerine kurgulanmaktadır. Ankara özelinde derişik kent Ankara çevre yolunun içinde yer alan kentsel alanın yoğunlaştırılmasını, toplu taşıma odaklı kent ise bu yoğunluğun da büyük ölçüde 2038'e kadar oluşacak raylı sistemler ağının erişim noktaları civarında olmasını öngörmektedir. Gelecekte oluşacak ulaşım talebi yanında kentsel gelişmenin kontrol edilmesi açısından Ankara Ulaşım Ana Planı'nın ana çıkış noktası temel ulaşım sisteminin sürdürülebilir (derişik ve toplu taşıma odaklı) bir kentsel gelişmeyi desteklemediğidir. Bu kabul gerek 2015 Ankara Ulaşım Planı, gerekse de 2023 Başkent Ankara Nazım İmar Planı'nda açıkça dikkati çekmektedir. Dolayısı ile ulaşım ana planı ile bu hedefleri gerçekleştirecek ulaşım sistem konfigürasyonuna ulaşmak hedeflenmektedir. Ayrıca bütün alternatiflerdeki temel sistem üzerine eklenen raylı sistem ve karayolu yatırımları da tasarlanmaktadır. Belirtilen yatırımlar raylı sistemlerde mevcut sistemin uzatma hatları, karayolu sisteminde ise dağıtıcı ve toplayıcı yollar altında ele alınmaktadır (Anonim 2013b). Kentin üst ölçekli planlama çalışmaları ve imar planı ile getirilen yapı ve kullanıcı yoğunluğuna uygun olarak ulaşım sistemlerinin tasarımı ve inşasının yapılması ile trafik sorununa çözüm bulunması mümkün olacak ve bu yapılanma da ulaşım ana planı ile ortaya konulabilecektir.

5. ANKARA KENTİÇİ ULAŞIMIN YAPISI VE BELEDİYELERİN RAYLI SİSTEM YATIRIMLARININ DURUMU

5.1 Kent İçi Ulaşımının Yapısının Değerlendirilmesi

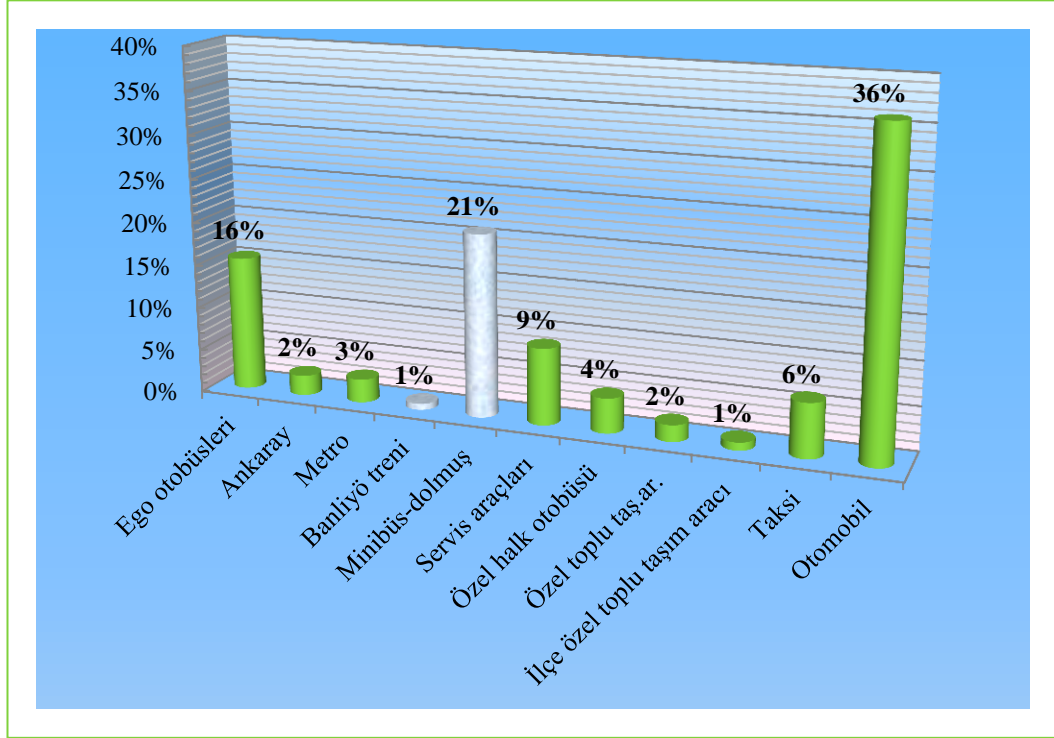
Ankara’da ulaşım taleplerini karşılamak için kullanılan toplu taşıma türleri arasında, minibüs, otobüs ve raylı sistemler yer almaktadır. Buna göre genellikle okullara ve kamu kurum kuruluşlarına hizmet eden servis aracı sayıları da ciddi boyutlara ulaşmış ve ulaşım temel kentsel sorunlardan biri olmuştur (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1 Ankara’da İş Gününde Yapılan Yolculukların Ulaşım Türlerine Göre Dağılımı (Eylül 2014) (Anonim 2014b)

Türler	Araç Sayısı (adet)	Taşınan Yolcu Sayısı (adet)	Yolcu Genel (%)	Yolcu Toplu Taşıma (%)
EGO otobüsleri	1973	727.586	15,5	26,8
Ankaray	11 dizi’lü	109.942	2,3	4,0
Metro	18 dizi 6’lı	129.246	2,7	4,8
Banliyö treni	-	34.000	0,7	1,3
Minibüs-dolmuş	2.231	981.200	20,9	36,1
Servis araçları	6.283	414.351	8,8	15,3
Özel halk otobüsü	199	190.000	4,0	7,0
Özel toplu taşıma aracı	222	88.800	1,9	3,3
İlçe Özel toplu taşıma	269	40.320	0,9	1,5
Toplam toplu taşıma	-	2715.445	57,7	100
Taksi	7.701	290.000	6,2	-
Otomobil	850.000	1.700.000	36,1	-
Özel taşıma toplamı	857.700	1.990.000	42,3	-
Genel toplamı	-	4.705.445	100	-

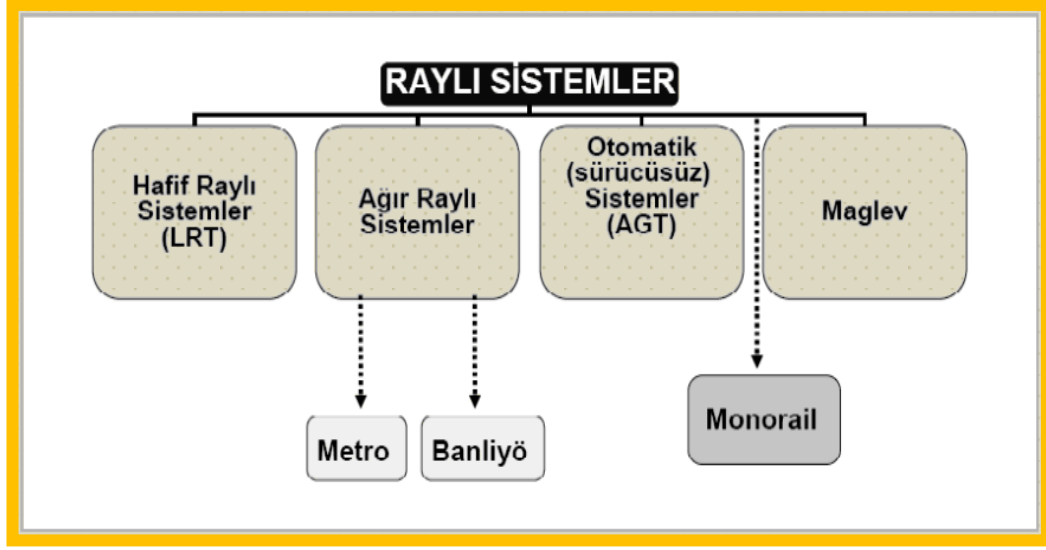
1992-1995 döneminde kent içi ulaşımın % 75,4’ü toplu taşıma ile sağlanmakta iken, 2014 yılında bu oran % 57,7 düşmüştür. Özel taşıma 1992-1995 yılı verilerine göre % 24,59 iken bu oran 2014 yılında % 42,3’e yükselmiştir (Çizelge 5.1). Ankara’da bir iş günü içinde ortalama 4.705.445 yolcu şehir içi seyahat yapmaktadır. Bu yolculukların yaklaşık olarak 727.586 adedi EGO Genel Müdürlüğü’ne ait otobüsler, 190.000 adedi özel halk otobüsleri, 981.200 adedi minibüsler, geriye kalan yolculuklar ise servis

araçları, taksiler, özel araçlar, banliyö, Metro ve Ankaray gibi ulaşım olanaklarını kullanarak seyahat etmeyi tercih etmektedir (Şekil 5.1).



Şekil 5.1 Ankara'da iş gününde yapılan yolculukların ulaşım türlerine göre dağılımı (Anonim 2014 b'den değiştirilerek alınmıştır)

Kent içi yolcu sayısının % 10'u Ankaray, Metro ve Banliyö Treni gibi ulaşım olanaklarını oluşturmaktadır. Toplu taşıma oranı % 57,7 iken, özel taşıma oranı % 42,3 olmuştur. Yolcular en yüksek düzeyde % 36,1 oranı ile otomobili kullanmayı tercih etmektedir. Ankara'da yapılan yolculukların % 57,7'si toplu taşıma araçları ile gerçekleştirilmektedir. Toplu taşıma araçlarının kendi aralarında ise sırasıyla minibüs, dolmuş, otobüs, servis araçlarının (lastik tekerlekli toplu taşıma araçlarının) baskınlığı ortaya çıkmaktadır. Toplu taşıma araçları arasında raylı sistemlerin toplam payı % 6'ın altındadır (Çizelge 5.1, Şekil 5.1). Bu oran gelişmiş ülkelerdeki yüksek nüfus sayısına sahip kentlerle karşılaştırıldığında oldukça düşüktür. Nüfusu 5 milyon 45 bin 83 kişi ile Ankara'da raylı sistemlerin yüzdesi, tüm araçlı ulaşımlar arasında sadece % 5 civarında, toplu taşıma araçları arasında ise % 9 olmuştur.



Şekil 5.2 Raylı sistemler (MEGEP)

5.2 Raylı Sistem Yatırımlarının Belediyelerce Yapılabilirliğinin Değerlendirilmesi

Günümüzde hızlı kentleşme, yoğun nüfus artışı, hava kirliliği ve enerji sıkıntısı, ulaşımı en önemli sorunlardan biri haline getirmiştir. Bunun sonucu olarak da toplu taşıma araçlarından olan raylı ulaşım sistemine geçiş zorunlu hale gelmiştir. Raylı sistem taşımacılığının, yatırım maliyetleri yüksek olmakla birlikte, işletme maliyetleri karayolu taşımacılığına göre daha düşüktür. Ayrıca kaza riskleri, enerji tüketimi, trafik sıkışıklığı ve personel istihdamı kara yolu taşımacılığına göre daha azdır. Bununla birlikte raylı sistem taşıma kapasitesi, karayolu taşımacılığına göre çok daha yüksektir. Bütün bu koşullar günümüzde raylı taşımacılığın yaygınlaşmasını hızlandırmıştır.

Özellikle düşük yolcu kapasiteli araçlar ve özel araçlarla yapılan ulaşım sonucu, cadde ve sokaklar taşıtlarla dolmakta, trafik sıkışmakta, hava kirliliği ve gürültü, insan sağlığını olumsuz yönde etkilemekte, enerji ve zaman yönünden büyük kayıplar ortaya çıkmaktadır (Toprak 1999). Günümüzde hızla artan nüfus, işgücü ve trafikteki araç sayısına paralel olarak ekonomik ve verimli bir ulaşım sistemi oluşturmanın temel şartı, diğer taşıma sistemleri ile koordineli (birbiri ile bağlantılı) ve entegre (birbirini tamamlayan, bütüncül) bir raylı sistem ağının oluşturulmasıdır (Toprak 1999).

Raylı sistem ulaşımı; banliyö trenleri, tramvay ve metrodur. Raylı sistemlerin taşımacılıkta ilk kullanımı İngiltere’de olmuştur. Dünya kentlerinde metropoliten alanların çoğalması ve insanların alışveriş ve çalışma bölgesi olarak kent merkezlerine gitmede hızlı ve ucuz yolu seçmeleri, banliyö taşımacılığına ağırlık verilmesine neden olmuştur. Banliyö trenleri yüksek yolcu kapasitesi, hızı ve ucuzluğu ile halen etkin bir toplu taşıma aracıdır (Abbasgil 1994).

5.2.1 Raylı sistemlerin genel özellikleri

Raylı sistemlerde maliyet, kapasite ve performans açısından da büyük farklılıklar görülmektedir. Bir tarafta genel trafik içinde kent sokaklarında işleyen ve bu yüzden de kapasitesi, hızı ve maliyeti düşük olan tramvay, diğer tarafta tamamı diğer trafikten ayrılmış (tünellerle yeraltında, viyadüklerle yüzey üstünde ya da korunmuş olarak yüzeydeki) güzergahlarda işletilen yüksek kapasiteli ve yüksek maliyetli metro ve banliyö treni ve bunların yarar ve sakıncalarını en uygun bir şekilde dengelemeye çalışan hafif raylı sistemler giderek daha yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Raylı sistemlerin seçilmesinde, genel özellikleri değerlendirilerek, artık karışık trafik içinde işletilen tramvay gerçek bir seçenek olarak düşünülmemekte ve genellikle hafif raylı sistemler, metro ve banliyö treni dikkate alınmaktadır.

Raylı sistemlerin üstünlükleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Teknik açıdan diğer ulaşım sistemlerine göre çok daha rahat, hızlı ve güvenilirdir,
- Daha fazla sayıda yolcu taşınması nedeniyle nüfus yoğunluğu fazla olan kesimlerde ideal bir taşıma aracıdır,
- Enerjide tasarruf sağlar,
- Hava kirliliğini azaltır. Zira kirlilik enerji tüketimi ile doğrudan ilişkilidir. Demiryolu taşıtları da karayolu taşıtlarına göre en az % 50 daha az enerji tüketir,

- Teknolojik gelişmeleri kullanarak aldığı tedbirler ile gürültü düzeyini düşürür,
- Trafik kazalarını ve bu kazalarda yaşanan kayıpları azaltır,
- Otoyollara göre daha az arazi kullanımını gerektirir,
- Doğal çevrenin korunması konusunda artan bir toplumsal duyarlılık vardır,
- Karayolu taşımacılığında artarak yaşanan tıkanmalar demiryolu ile aşılabilir, zamandan tasarruf sağlar (Metin 2007).

Özet olarak raylı sistemler emniyetlidir, akıllı elektronik bilet kullanımı için en uygun sistemdir, verimli ve hızlıdır, sosyal devlet politasının bir icabıdır, çevre dostudur, entegre ulaşım modeline elverişlidir, trafik kazalarını asgari seviyeye indirir, trafikteki vakit kaybına mani olur, besleyici hatlara en uygun sistemdir. Yüksek taşıma kapasitesi sağlamaları (otobüs şeritleri ve yollarıyla genellikle saatte 10-15 bin özel koşullarda da 25 bin düzeyinde yolcu taşınabilmekte ve bu düzeyin üstündeki taleplerde raylı sistemler tek çözüm olmaktadır). Elektrik enerjisi kullanmaları sebebiyle döviz gereksinmesi azalmakta ve kent merkezinde hava kirlenmesi ve motor gürültüsü yaratmamaları çevresel açıdan önemli bir avantaj olmaktadır, yüksek kapasiteleri sonucunda birim işletme giderleri diğer ulaşım türlerine kıyasla daha düşüktür (Öncü 1999).

5.2.2 Raylı sistemlerin kısıtlayıcı yönleri ve uygulama sorunları

Taşıtların nitelikleri, güzergahlarının tamamının ayrılmış olması, istasyonlarının yüksek kapasiteye uygun olarak inşa edilmesi gereği, yüksek hız ve sıklık sağlanması için gereken ileri kontrol sistemleri sebebiyle yüksek yatırım maliyetleri oluşmaktadır. Güzergahın tüneldeki kısmı ve istasyon sayısı arttıkça yatırım maliyeti yükselmektedir.

Özel nitelikli yapıların inşası sebebiyle (tünel, viyadük, yeraltı istasyonu gibi) yeraltındaki kesimleri arttıkça inşaat süresi ve inşaat sırasındaki riskler artmakta, kentsel altyapı ve zemin özelliklerindeki belirsizlikler nedeniyle yapım sorunları oluşmaktadır.

Bu konularda ortaya çıkan sorunlar sonucunda inşaat süreleri uzayıp, maliyetler artınca, sistemin hizmete girmesi gecikmekte, yatırımın ekonomik ve mali verimliliği olumsuz etkilenmektedir.

Yüksek kapasiteli raylı sistemlerin ekonomik ve mali açıdan kendilerini geriye ödeyebilmeleri ancak uzun dönemde gerçekleşebilmekte ve bu yüzden fizibiliteleri uzun dönemli talep tahminlerinin doğruluğuna bağlı bulunmaktadır. Talep tahminlerinin beklenenden az gerçekleşmesi, bu pahalı yatırımların zaten zor olan ekonomik ve mali geri ödeme planlarını daha da kötüleştirebilmektedir.

Raylı sistemlerin yüksek yatırım bedellerine ulaşması sebebiyle bu projeler yapılabilirlik etütlerinde uzun dönemdeki sosyal ve ekonomik yararlarıyla çekici olmaktadır. Özellikle yolculuk süresi kazançları, kazalardaki azalmalar, kirlenmenin azalması, karayolu sistemindeki yatırım, işletme ve bakım giderlerinin azalması gibi yararların parasal değerlere çevrilmesinde kullanılan tartışılan varsayımlar projelerin yapılabilirliği de ciddi düzeyde etkilemektedir.

Raylı sistemlerin güzergah ve hat açısından esnek olmamaları, kent ulaşım sisteminde işletme zorlukları gelişmekte, tüm ulaşım sisteminin raylı sisteme göre yeniden yapılanmasını ve yolculukların önemli bir bölümünde aktarma yapılması zorunluluğunu gerektirmektedir.

Uzun dönemli talep tahminleri ile yapılabilir oldukları için, kentsel gelişmenin beklenen şekilde ve zamanlama ile gerçekleşmemesi karşısında, ilerde beklenen yolculuklara bağımlı olarak büyük yatırım riskleri ortaya çıkarabilmektedirler. Erişilebilirliği, konforu ve değer artışlarını buldukları koridorlarda yoğunlaştırdıkları için değer artışları kente ve kentlilere dengeli dağıtılamamasına sebep olmaktadır.

Ortaya çıkardıkları sosyal ve ekonomik yararlarla (yolculuk süresi kazançları, kazalardaki azalmalar, kirlenmenin azalması, karayolu sistemindeki yatırım, işletme ve bakım giderlerinin azalması gibi) yapılabilir oldukları için, bu yararların büyük bölümü

yolculuk fiyatına yansıtılamamakta, kamu tarafından sübvansiyon olarak işleticiye ödenmektedir. Raylı sistemler, bu niteliklerinden dolayı ticari açıdan fazla çekici olamamakta ve özel kesim tarafından yapılması (yap-işlet-devret gibi) ve işletilmesi güçleşmekte ve raylı sistem işletmeleri kamu elinde sübvansiyona bağımlı işletmeler olarak kalmaktadır (Öncü 1999).

5.3 Türkiye’de Raylı Sistem Yatırımlarının Tarihsel Gelişimi

İstanbul’da bugün “Karaköy Tüneli” olarak bilinen raylı sistemin inşası 1869 yılında başlamış, 1874’de işletmeye açılmıştır. İstanbul’daki “Tünel” ile birlikte, Osmanlı şehirlerinde medeniyetin bir icabı olarak şehir-içi toplu taşıma için çare olarak; İstanbul ve İzmir’deki tramvay ve banliyö demiryolu işletmeleri ile Konya, Bağdat, Şam ve Selanik tramvayları işletmeye açılmıştır (Öncü 2009).

Raylı sistemlerin dünyadaki gelişimine bakıldığında, ülkemizde erken bir dönemde ve hızlı bir şekilde başlayan raylı sistemlere dayalı ulaşım ve taşımacılık, geliştirilememiş ve raylı sistemlerin planlama, inşa ve işletmesi, hızlı şehirleşmenin başladığı 1950’li yıllardan sonra giderek azalmıştır. Çeşitli sebeplerle raylı sistemlerin inşası ihmal edilmiştir: Yıllar geçmiş lakin, metro hatları inşa edilememiş, banliyö işletmeleri güçlendirilememiş, tramvay hatları sökülmiş ve işletmeler kapatılmıştır.

1980’li yılların sonundan itibaren ise, nisbi olarak yeni bir dönem başlamış ve mahalli idareciler, şehir-içi ulaşım konusunda raylı sistemleri de dikkate almaya başlamışlardır. Ancak İstanbul’da bile, dünyanın 3. metrosu olarak kabul edilen “Karaköy Tüneli’nden tam yüzon yıl sonra yeni metro projeleri üzerinde çalışılmaya başlanabilmiştir. İstanbul’da demiryolu inşası için devrin padişahı Sultan Abdülaziz’e mevzu arzedilmiş; Abdulaziz, o devirde Saray müstemilatına dahil olan bahçenin bir kısmını demiryoluna tahsis etmiştir (Tanören ve Alabay 2010).

5.4 Raylı Sistem Türleri

Raylı sistem yatırımları kapsamında; trolleybüs, tramvay, hafif raylı sistem gibi farklı özelliklere sahip yatırımlar olarak tasarlanabilmektedir. Her bir yatırımın farklı yönleri ve sorunları bulunmakta olup, bunlar kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir:

5.4.1 Trolleybüs

Otobüsler gibi lastik tekerlekli, ancak enerjisini havai hatlardan elektrik olarak aldığı için sabit güzergahları takip etmesi gereken, yani güdümlü sistemlerdir. Görünüş olarak otobüse benzedikleri halde, sabit bir enerji hattı olan hava hatlarına bağlı olarak çalışan trolleybüslerin yollarda otobüs kadar rahat hareket imkanları yoktur. Türkiye’de trolleybüsler kullanımdan kalkmıştır; fakat bazı ülkelerde petrol krizi nedeniyle daha az enerji sarf etmeleri ve daha az çevre kirlenmesi yarattığından hala kullanılmaktadırlar (Abbasgil 1994).

Türkiye’de ilk trolleybüs şebekesi, 1947 yılında Ankara’da kurularak hizmete girmiştir. İstanbul ve İzmir’de de uzun yıllar kullanılan Trolleybüs şebekesi, sık sık gerçekleşen elektrik kesintileri yüzünden yollarda kaldığı, trafiği aksattıkları ve yavaş gittikleri gerekçesiyle hizmetten kaldırılmıştır (Anonim 2014).

5.4.2 Tramvay

Hafif raylı teknolojisi ile çalışmaktadır. Güç kaynağı havai hattın sağladığı elektrik enerjisi olduğu için, raylarında güç kaynağı bulunmamaktadır. Bu nedenle taşıt trafiği veya yaya alanlarıyla birlikte tasarlanması mümkündür (Kılıçaslan vd.2012).

Tramvay kentlerde raylar üzerinde giden, yolcu taşımacılığı için tasarlanmış hafif araçlardan oluşan bir sistemdir. Tramvaylar en eski kentsel toplu taşıma sistemleridir. Tramvayı diğer raylı sistemlerden ayıran özellik rayların caddelere kısmen veya

tamamen çıkıntı yapmayacak şekilde, hemzemin olarak döşenmiş olmasıdır. Bu, tramvayın diğer ulaşım türleri ile tam bir şekilde entegre olabilmesini sağlar. Diğer araçlarda tramvayla eş zamanlı olarak aynı yolu kullanabilir. Ayrıca büyük ölçekli kazı ve inşaat çalışmaları gerekmediği için maliyet olarak da diğer kent içi raylı sistemlere nazaran oldukça ucuzdur. Türkiye’de tramvay yatırımlarına örnek olarak; Eskişehir Tramvay Sistemi, İstanbul Zeytinburnu Kabataş Tramvay Sistemi ve İstanbul Beyoğlu Nostalji Tramvayı verilebilir.

5.4.3 Hafif raylı sistem

Güç kaynağı havai hattın sağladığı elektrik enerjisi olduğu için, raylarında güç kaynağı bulunmayan, dolayısıyla taşıt ve yaya alanlarıyla beraber işletilmesinde teknolojik açıdan engel bulunmayan sistemlerdir. Ancak sistemin ticari hızını ve hizmet kalitesini artırmak amacı ile Hafif Raylı Sistemler kendilerine ayrılmış özel güzergahları kullanan sistemler olarak planlanır. Terimde yer alan “hafif” kelimesi ise, sistemin hem araçlarının görece küçük ve “hafif” olmasından, hem kapasitesinin metro gibi raylı sistemlere kıyasla düşük olmasından, hem de maliyetinin yine metro sistemlerine göre daha az olmasından kaynaklanmaktadır. Hafif Raylı Sistemler (Light Rail Transit–LRT), bir dizide en fazla dört araç olacak biçimde işletilirler (Kılıçaslan vd.2012).

Türkiye’de projesi tanzim edilerek inşa edilen bazı hafif raylı sistemlerin maliyetleri araştırılmış ve Mayıs 2014 tarihinin fiyatları üzerinden 1 km yatırım maliyeti analiz edilmiştir (Çizelge 5.2). İnceleme sonuçlarına göre Ankara ve İstanbul gibi büyük kentlerde raylı sistem yatırım maliyetinin, diğer Anadolu şehirlerine oranla çok daha yüksek olduğu görülmektedir.

Araştırma sonuçlarına göre en düşük raylı sistem birim yatırım maliyetinin (TL/km) Kayseri Kayseray ve en yüksek yatırım maliyetinin ise İstanbul’da olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 5.2, Şekil 5.3). Beher kilometre maliyeti, her hafif raylı sistem projesi için farklılık arz etmektedir. Gerek inceleme sonuçları, gerekse Vukan (2007) tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarına göre yatırım maliyetlerinin farklılık

göstermesinin temel sebepleri arasında; (i) her şehrin farklı coğrafi yapıya sahip olması (düz, meyilli, bataklık, tepe, vadi gibi), (ii) ray hattının geçeceği zeminin farklı vasıfta olması (balçık, bataklık, toprak, kaya, sert kaya gibi), (iii) her bölgede farklı iskân politikalarının tatbik edilmiş olması (yatay yapılaşma, dikey yapılaşma, bitişik nizam gibi), (iv) raylı sistem projelerinin farklılık arzemesi (istasyon sayısı, tünel kazısı, alt-geçit üst-geçit maliyeti gibi) ve (v) tercih edilen elektro-mekanik sistemin farklı olması (Hareket merkezi, sinyalizasyon, bilet sistemi gibi) olarak sıralanabilir.

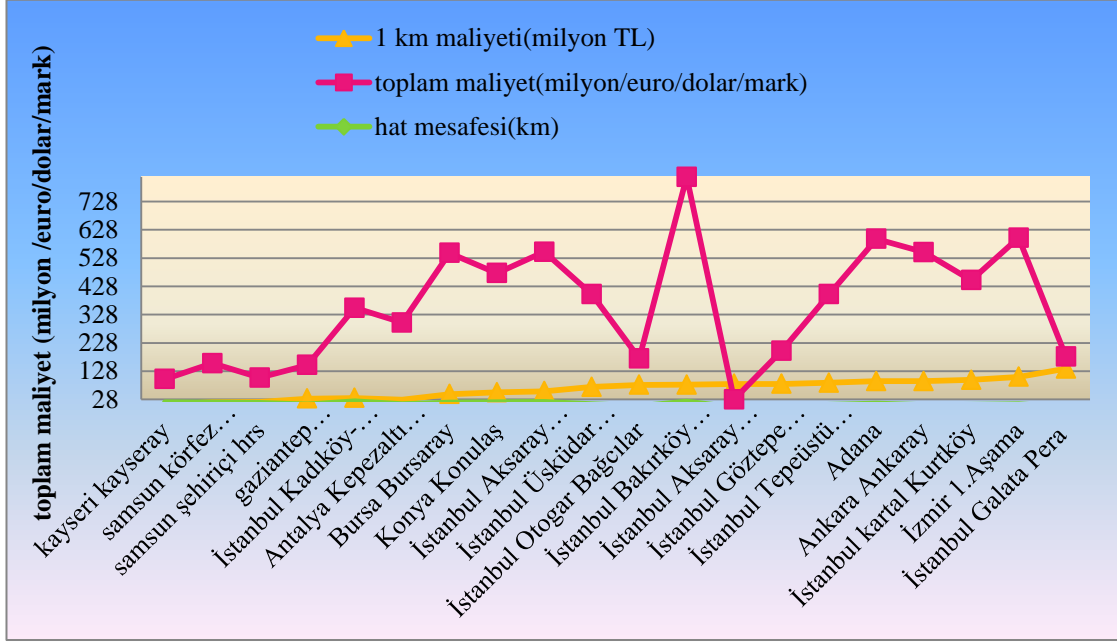
Çizelge 5.2 Türkiye’de inşa edilen bazı hafif raylı sistemlerin maliyetleri (Anonim 2014 c’den güncellenerek alınmıştır)

Şehirler	Hat Mesafesi (km)	Toplam Maliyet	1 Km Maliyeti (Milyon TL, Mayıs 2014 Fiyatları İle)
KAYSERİ Kayseray	17,8	100 milyon Euro	12,1
SAMSUN Körfez–Cumhuriyet	17,5	156 milyon Dolar	18,5
SAMSUN Şehir-içi HRS	15,7	105 milyon Euro	19,1
GAZİANTEP Üniv.-Burç-TCDD	10	150 milyon Dolar	31,1
İSTANBUL Kadıköy-Harem-Kartal	22	352 milyon Dolar	33,2
ANTALYA Kepezaltı-Merkez-Meydan	11,1	300 milyon TL	27,3
BURSA Bursaray	17	546 milyon Mark	47,2
KONYA Konulaş	18,5	475 milyon dolar	53,3
İSTANBUL Aksaray-Havalimanı	20	550 milyon dolar	57,1
İSTANBULÜsküdar-Altunizade	11,5	400 milyon dolar	72,2
İSTANBULOtogar-Bağcılar	4,5	173 milyon dolar	79,8
İSTANBUL Bakırköy-Avcılar-Beylikdüzü	21	815 milyon dolar	80,6
İSTANBUL Aksaray-Yenikapı	0,7	28 milyon Dolar	83,06
İSTANBUL Göztepe-Ümraniye	5	200 milyon dolar	83,06
İSTANBUL Tepeüstü-Samandra	9,5	400 milyon Dolar	87,4
ADANA(1996’da başladı)	13,3	596 milyon Dolar	93,05
ANKARA Ankaray	8,527	330 milyon dolar	80,3
İSTANBUL Kartal-Kurtköy Havalimanı	9,6	450 milyon dolar	97,3
İZMİR 1. Aşama	11,5	600 milyon dolar	108,3
İSTANBUL Galata-Pera Sultan Abdulaziz 1874	0,573	179,5 milyon frank	137,1

NOT: Maliyetlerin güncellenmesinde 09.05.2014 tarihinde TC. Merkez Bankası döviz kuru esas alınarak işlem yapılmıştır.

Başka ülkelerden alınan sınırlı sayıdaki projenin verileri de dikkate alınarak karşılaştırmalı analiz yapılması tercih edilmiştir. Dünyanın bazı ülkelerinde hafif raylı sistemlere ilişkin maliyet rakamları irdelenmiştir (Çizelge 5.3). İnceleme sonuçlarına

göre en düşük maliyetli yerli sistem 12,1 milyon TL (Kayseray - Türkiye) iken, en düşük maliyetli yabancı sistem 9,5 milyon TL (Sacramento-ABD) olmuştur. En yüksek maliyetli yerli sistem 108,3 milyon TL (İzmir-Türkiye) ve en yüksek maliyetli yabancı sistem ise 104,83 milyon TL (Malezya-Filipinler) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5.3).



Şekil 5.3 Türkiye’de inşa edilen bazı hafif raylı sistemlerin 1 km maliyetleri

Çizelge 5.3 Dünyadaki bazı hafif raylı sistemlerin maliyetleri (Acar 2005’den güncellenerek alınmıştır)

Ülkeler	1 Km Maliyeti (milyon \$)	1 km Maliyeti (milyon TL)
Brezilya	12	25,16
Tunus	13	27,26
K.Lumpur (Malezya)	50	104,83
Manilla (Filipinler)	50	104,83
Sacramento (ABD)	-	9,5

NOT: 01.06.2014 tarihli ABD doları kuru 2,09669 TL olarak alınarak işlem yapılmıştır.

5.4.4 Hafif Metro

Bazı örneklerde Ön-Metro (Pre-Metro) ismi ile de anılan, yani zamanla metro kapasitesine çıkartılacak sistemler olarak tarif edilen Hafif Metro, araç olarak Hafif Raylı Sistemlere özgü görece daha küçük araçları kullanan, kapasitesi metro sistemlerine özgü olan üçüncü ray teknolojisini kullanan sistemlerdir. Bu teknoloji, enerjinin rayların yanına döşenen üçüncü raydan sağlanması yöntemini temel almakta olup, bu nedenle raylar üzerinde taşıt veya yaya geçişi kesinlikle mümkün değildir. Bu sistemlerin inşaat maliyeti, metro sistemlerindeki kadar yüksektir. Hem güzergahların % 100 ayrılmış olması hem de üçüncü ray altyapısının bulunması nedeniyle yolculuk talebi artınca bu sistemlerin metroya dönüştürüleceği öngörülür. Bu kapsamda Ankara’da işletilen Ankaray sistemi, hafif raylı sistem araçlarını kullanan, dolayısıyla araç ve hat kapasitesi metrodan daha düşük olan, ancak üçüncü raydan enerji aldığı için metroya dönüştürülmesi mümkün olan bir hafif metro olarak değerlendirilmektedir. İzmir metrosu “hafif raylı sistem”olarak tanımlanmaktadır (Kılıçaslan vd.2012).

5.4.5 Metro

Yer altında, hemzemin veya yükseltilmiş yapılar üzerinde tasarlanmış, tamamen ayrılmış, yüksek kapasiteli kentsel raylı sistemlerdir (Kılıçaslan vd.2012). Dünyadaki ilk metro uygulaması 1863’te Londra’da olmuştur. Günümüzde nüfusu kalabalık pek çok büyük kentte metro bulunmaktadır. Bugünkü metrolarda, teknoloji ve işletmecilik açısından büyük yenilikler görülmektedir. Sadece kendine özgü bir yolla işletildiğinde yüksek hız sağlamakta, güvenilirlik ve kapasite artmaktadır. Elektrik enerjisi ile çalışması, böylece çevre kirliliğine neden olmaması ve yüksek kapasitesi gibi nedenlerden dolayı pek çok ülke kentlerinde metro sistemi bulunmaktadır. Metropolitan merkezdeki hizmet alanı genellikle otobüs, tramvay ve diğer toplu taşıma sistemleri ile birleştirilerek genişletilir (Abbasgil 1994).

Bazı Avrupa ülkelerinde metrolarda ilk seferler 1800 ve 1900’lü yapılmış iken Türkiye’de (İstanbul) ancak 2000 yılında yapılabilmektedir (Çizelge 5.4). Buna göre Türkiye ile Batı ülkeleri arasında raylı sistem yatırımları yönünden yaklaşık 200 yıl gibi

önemli bir farklılık bulunmakta olup, bu farklılığın neden olduğu teknolojik gelişme veya Türkiye yönünden gerikalmışlık, bilgi birikimi ve deneyim sorunlarının kısa dönemde giderildiğinin gözden uzak tutulmaması gerekir. Bu bakımdan özellikle büyük kentlerde Yap-İşlet-Devret Modeli ve diğer finansman modelleri ile ihale edilen projelere yabancı yatırımcıların bilgi birikimi, teknoloji ve proje deneyimlerini kullanarak büyük ilgi gösterdikleri dikkati çekmektedir.

Çizelge 5.4 Avrupa'nın en büyük 20 metrosu (Anonim 2014e'den değiştirilerek alınmıştır)

Şehir ülke	Uzunluk (km)	İlk sefer (yıl)
Roma Metrosu (İtalya)	40	1863
Amsterdam Metrosu (Hollanda)	42	1977
Lizbon Metrosu (Portekiz)	45	1959
Prag Metrosu (Çek cumhuriyeti)	60	1974
Frankfurt Metrosu (Almanya)	65	1968
Kiev Metrosu (Ukrayna)	67	1960
Viyana Metrosu (Avusturya)	78	1976
Oslo Metrosu (Norveç)	80	1966
Atina Metrosu (Yunanistan)	83	1969
Milano Metrosu (İtalya)	92	1964
Hamburg Metrosu (Almanya)	104	1912
Stokholm Metrosu (İsveç)	105	1950
Saint Petersburg Metrosu (Rusya)	113	1955
İstanbul Metrosu (Türkiye)	118	2000
Barselona Metrosu (İspanya)	123	1924
Berlin Metrosu (Almanya)	151	1902
Paris Metrosu (Fransa)	214	1900
Madrid Metrosu (İspanya)	293	1919
Moskova Metrosu (Rusya)	321	1935
Londra Metrosu (Birleşik Krallık)	402	1863

5.4.6 Bölgesel Tren

Banliyö trenlerinde olduğu gibi sadece bir kentin çeperindeki konut alanlarını değil, birbiriyle genellikle günlük ilişki ve etkileşimi olan farklı kentleri, yerleşimleri, sanayi bölgelerini bağlayan bir raylı sistemdir. Şehirlerarası trenlerden farkı, iki kenti bağlamaktan ziyade bir bölge içindeki çok sayıda önemli yerleşimi ve merkezi birbirine bağlaması ve dolayısıyla daha fazla istasyonda durmasıdır. Metro ve banliyö sistemlerinden farkı ise; kentsel alanın da ötesine çıkan bir servis alanına sahip olması, daha az istasyon sayısı olması ve daha hızlı olmasıdır. Ankara-Sincan-Polatlı arasında, İstanbul-Adapazarı arasında, İzmir-Manisa veya İzmir-Aydın-Nazilli arasında işletilen sistemler bölgesel trenlere örnek verilebilir. Metrolarda en fazla teknik hız 80 km/saat iken, Türkiye’de sayılan örneklerde 140 km/saat hızına ulaşan taşıtlar kullanılmaktadır (Kılıçaslan vd.2012).

5.4.7 Füniküler

Yüksek eğimli hatlarda, aralarında önemli yükseklik farkı olan iki noktayı birbirine bağlamak için kullanılan kablolu sistemlerdir. Hem asansör hem de demiryolu teknolojisinden faydalanan Füniküler, bazı kaynaklarda raylı sistem kapsamında değerlendirilmekte ise de, esasen inen ve çıkan araçların birbirini dengelediği bir kablo üzerinde hareket etmektedir. Yolcu taşıma kapasitesi düşüktür. İstanbul’da “Tünel” olarak bilinen sistem ilk füniküler örneklerindedir. Kabataş ile Taksim arasında hizmet veren sistem de bir füniküler uygulamasıdır (Kılıçaslan vd.2012).

6. RAYLI SİSTEMLERDE KARAR VERME SÜRECİ VE TÜRKİYE'DE YATIRIM MODELLERİNE İLİŞKİN ÖNERİLER

Türkiye'deki raylı sistem projelerinde yaşanan sorunların başında projelerin başlatılması, etüt ve projelerinin hazırlanması, bu projelerin ekonomik ve mali değerlendirilmelerinin yapılması konusundaki standartlar ve uygulamaların yetersizliği, eksikliği ve uygulamaların tutarsızlığı gelmektedir. Raylı sistemler teknik ve ekonomik gerekçelerden çok yerel yöneticilerin ve politikacıların kişisel istekleri ve baskıları ile uygulama aşamalarını geçmektedir (Murteza 2010).

6.1 Süreç, Mekanizmalar ve Ölçütler

Türkiye'deki raylı sistem projelerinin hazırlanması, değerlendirilmesi, onaylanması, finansman ölçütleri ve mekanizmaları, inşaat, denetim ve işletme aşamalarında süreçler, yetkiler ve sorumluluklarda belirsizlikler bulunmaktadır. Bu eksiklikler sebebiyle projelerde farklı ölçütler, standartlar ve yöntemler kullanılmakta, yapılan yanlışlıklar sebebiyle projelerin işletmeye açılması çok gecikmekte, maliyetler artmakta, işletmeye açılan sistemler planlama aşamasında hazırlanan fizibilite eşiğinin çok altında yolcu talepleri ile işletilmekte, işletme açıkları büyümektedir.

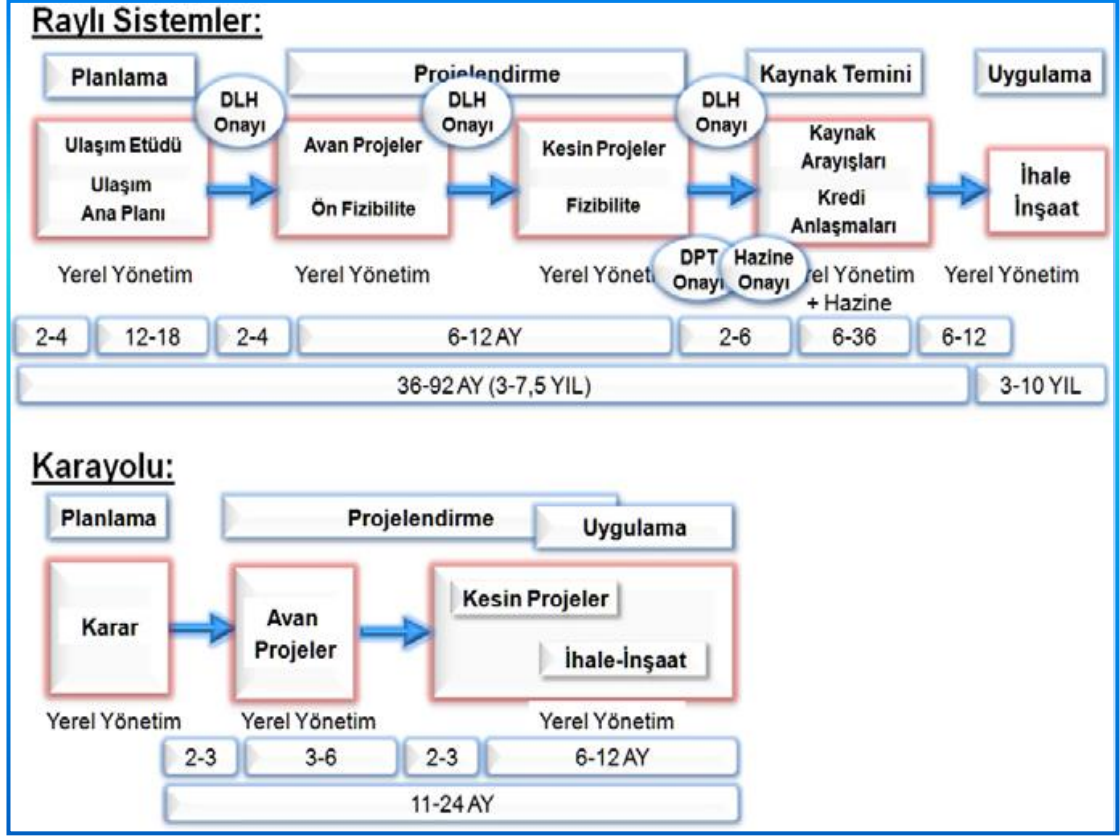
Oysa yapılması gereken süreç doğru planlama ve gerekli şartnamelere uyulması ile aşılabilecektir. 5393 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu çerçevesinde büyükşehirlerde ulaşım ana planı yapılması zorunlu kılınarak plan aşaması kanuni bir çerçeve altına alınmıştır. Bu çerçevede raylı sistem projelerinin yapımı için en önemli kıstas olan yolculuk sayılarının bulunması ve de buna göre sistem seçilmesi aşaması ulaşım ana planı çerçevesinde kurulacak bir matematiksel model yardımı ile yapılması sağlanabilecektir.

Ulaşım ana planı ile belirlenen toplu taşıma koridorları öncelik sıralamaları ile birlikte plan içinde olacaktır. Bu sıralama çerçevesinde öncelikli projeler koridor bazında nitelikli olarak değerlendirilmelidir. Koridor üzerinde arazi topografyasına uygun plan ve profilli alternatifler ortaya konarak bu alternatifler üzerinde ulaşım modeli ile

yolculuk sayıları değerlendirilmelidir. Bu değerlendirmede sabah pik saatte tek yönde ne kadar yolculuk olmasının yanında günlük toplam yolculuklarda değerlendirilmelidir.

Raylı sistemlerin proje sürecinin en önemli basamağı bu model çerçevesinde belirlenen yolculuk sayılarıdır. Bu sayılara göre yapılan fizibilite sonucunda hattın yapılıp yapılmamasına ya da yapılacaksa ne tür bir sistem olması gerektiği belirlenecektir. Bu kapsamda belirlenen hattın proje çalışmalarının geliştirilmesine karar verilerek ilgili kurumlardan onay alınmalıdır.

Fakat onay süreçleri içinde anahtar kurum olan mülga DPT (günümüzde Kalkınma Bakanlığı) tarafından belirlenen proje seçim ölçütleri zaman içinde değişmekte, uygulanmasında farklılıklar gözlenmektedir. Örneğin geçmiş yıllarda “kent nüfusunun bir milyon üzerinde olması” raylı sistem eşiği olarak kabul edilmişken, mevcut projelerin finansmanında 10. Kalkınma Planınının 974. maddesi ile getirilen “ kent içi raylı sistem projelerinde tek yönde doruk saatte asgari 15.000 yolcu/saat yolculuk talebi tasarım kriteri olarak uygulanmıştır.” şeklindeki sınırlama ile tramvay ve hafif raylı sistemlerin uygulamaları kısıtlanmaktadır. Bu madde ile getirilen kısıtlama sonucunda işletmeye alınma yılında 15 bin yolculuk düzeyine ulaşabilen bir hattın proje dönemi sonundaki yolculuk talebi 30-40 bin düzeyinde olması beklendiğinden, bu kısıtlama Kalkınma Bakanlığı'nin kentlerde ağır raylı sistemler dışındaki projeleri yatırım programına almadığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Raylı sistemler konusunda yetersiz olan bu süreç tanımlamalarına karşılık karayolu projelerinin hazırlanmasındaki süreçlerin çok daha tanımsız ve eksik olması sonucunda kentlerde yeni yol açılması, katlı kavşak ve köprü yapılması gibi karayolu projelerinin daha hızlı ve kolay uygulanması sonucu ortaya çıkmaktadır. Karayolu ve demiryolu projelerini uygulama süreçleri arasındaki bu dengesizlik sonucunda yerel politikacılar demiryolu projeleri ve hatta lastik tekerlekli toplu taşıma projeleri yerine otomobil kullanımına yönelik projeleri seçmekte ve hızla uygulamaktadırlar (Murteza, 2010) (Şekil 6.1).



Şekil 6.1 Kent İçi Karayolu ve Raylı Sistem Planlama ve Yapım Süreçleri (Öncü 2007)

6.2 Planlama ve Projelendirme Sorunları

Planlama ve projelendirme aşamasındaki teknik ekip eksikliği, güncel teknik gelişmelerin yakından izlenmemesi, standartların bulunmaması ve mevcut standartların uygulanmaması, karar vericilerin teknik ve ekonomik değerlendirmelerin dışına çıkması gibi sebeplerle yanlış projeler seçilmekte, seçilen projeler yüksek maliyetlerle, uzun geçikmelerden sonra işletmeye açılabilmektedir. Planlama aşamasında yolculuk sayısı tahmininin yüksek tutulması, sistemin işletmeye açıldıktan sonra takip eden diğer aşamaların geçikmesi ve bütünleşme amacıyla diğer türlerde gerekli düzenlemelerin yapılmamasından dolayı beklenen yolcu sayısına ulaşılmamakta ve beklenenin çok üzerinde oluşan işletme açıkları nedeniyle sürdürülebilir olmayan raylı sistemler ortaya çıkmaktadır.

6.3 Onay ve Denetimsizlik

Uygulanmakta olan süreçlerde proje ve etütler için gereken onay mekanizmalarındaki eksiklikler uygulamada çeşitli sorunlar oluşturmaktadır. Örneğin, Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı ve Kalkınma Bakanlığı tarafından onaylanarak uygulanmasına başlanan bir raylı sistem projesi yerel yöneticiler tarafından keyfi olarak değiştirilebilmektedir. Yerel düzeyde çeşitli sebeplerden dolayı ve özellikle yüklenicilerin istekleri doğrultusunda onaylı planlar ve projelerde yapılan bu tür değişiklikler inşaat sürelerinin uzamasına ve maliyetlerin aşırı düzeylerde artmasına yol açmaktadır.

6.4 Yapım Süreleri

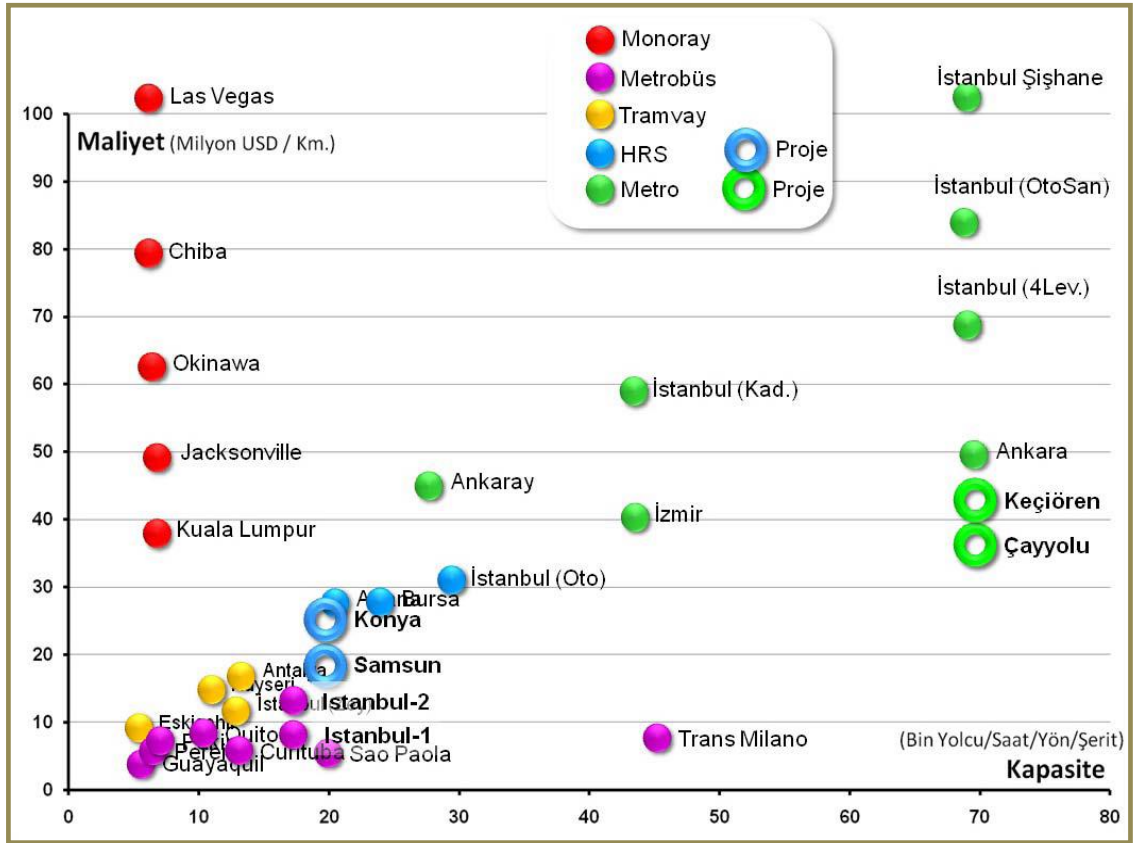
Dünyada ve Türkiye’de uygulanmakta olan raylı sistem projelerinin yaklaşık hepsinde yapım süreleri, planlanan süreleri aşmaktadır. Yapım süresinin uzun olması ise hem maliyetlerin artmasına ve hem de projenin ekonomik ve mali verimliliğinin azalmasına yol açmaktadır. İnşaat sürelerinin çok uzaması inşaat sırasında ortaya çıkan olumsuz etkilerin de daha uzun süreli olmasına sebep olmaktadır.

6.5 Verimlilik ve Kapasite Kullanımı

Raylı sistemlerin planlaması sırasında rakip işletmelerin ve türlerin ortadan kalkacağı, besleyici sistemlerin oluşturulacağı, işletme ve fiyatlandırma bütünleşmesinin sağlanacağı kabulleri yapılmakta ve projeyi verimli kılacak yolculuk düzeyleri ortaya konmaktadır. Bununla birlikte raylı sistem hatları işletmeye açıldıktan sonra bile gerekli bu düzenlemeler tam olarak gerçekleştirilmediği ve hattın takip eden aşamaları uygulamaya konmadığı için beklenen yolcu düzeylerine ulaşamamaktadır. Bu nedenle saatte bir yönde 30-70 bin yolcu düzeyinde tahminlerle inşa edilen kentlerdeki raylı sistemlerde aradan yıllar geçmesine rağmen, yolcu talepleri hala saatte 10-12 bin arasında değişim göstermektedir.

6.6 Yatırım Maliyetleri

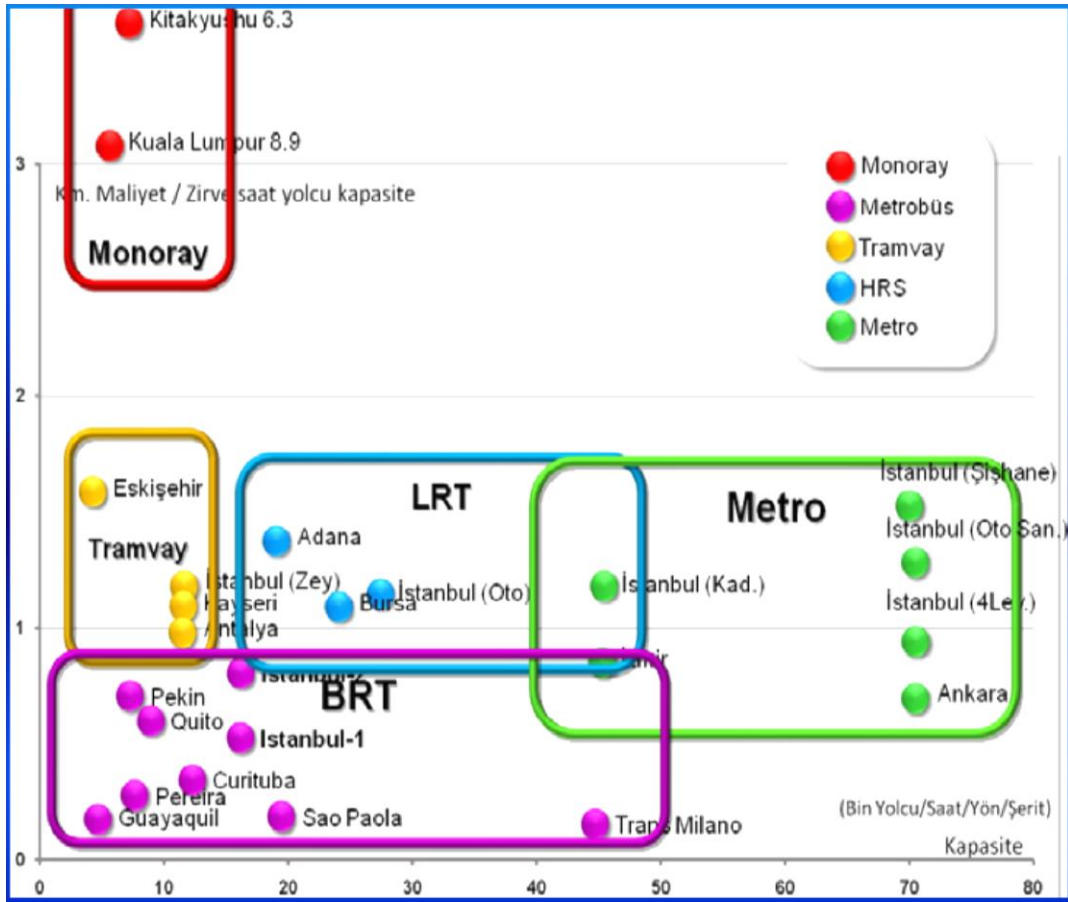
Türkiye’de uygulanan raylı sistem projelerinin maliyetleri incelendiğinde; tramvay ve hızlı tramvay niteliğinde saatte bir yönde 5-10 bin yolcu kapasiteli sistemlerin yatırım maliyetlerinin hattının birimi başına 9-15 milyon USD/km düzeyinde olduğu, hafif raylı sistem niteliğinde olan ve 20-30 bin yolcu kapasiteli sistemlerin maliyetinin hattın tüneldeki kesiminin oranına bağlı olarak 20-40 milyon USD/km düzeyine yükseldiği, daha yüksek kapasiteli ulaşım sistemlerinde ise birim yatırım maliyetinin 40 bin USD/km’nin üzerinde gerçekleştiği ortaya çıkmaktadır (Şekil 6.2).



Şekil 6.2 Ulaşım Türlerinde Birim Yatırım Maliyet Düzeyleri (Milyon USD/km) (Murtaza 2010)

Dünyanın farklı ülkelerinde ve İstanbul’da uygulanan metrobüs projelerinin maliyetleri aynı kapasitedeki raylı sistem maliyetlerinin çok altında kalırken, Türkiye’de örneği olmayan ancak diğer ülkelerde gerçekleşen maliyetleri ile monoray projelerinin birim

maliyetleri de düşük kapasitelerine rağmen raylı sistem projelerinin çok üzerine çıkmaktadır. Proje uygulama sonuçlarına göre elde edilen birim gerçekleştirme maliyetleri, ulaşım türünün sağladığı kapasiteye bölüldüğünde farklı nitelikteki projelerde birim kapasitenin sağlanması, örneğin, 1.000 kişinin saatte bir yönde taşınması için gerekli yatırım birim maliyetleri elde edilmekte ve bu değerler aşağıda verilen şematik kapasite ve maliyet dağılımları ile tutarlılık göstermektedir (Şekil 6.3).



Şekil 6.3 Ulaşım Türlerinde Birim Kapasite Başına Maliyet (Murteza 2010)

Yapılan değerlendirmelere göre raylı sistem yatırımlarının yolculuk talebinin büyüklüğüne bağlı olarak seçilecek yüksek kapasiteli raylı sistemlerde birim yatırım maliyetinin düştüğü, düşük ve orta kapasiteli raylı sistemlerde birim maliyetlerin metrobüs maliyetlerinin çok üzerinde olduğu görülmektedir. Özellikle tramvay gibi düşük kapasiteli sistemlerin planlama kararlarında yatırım maliyeti ve kapasite

ilişkinin iyi değerlendirilmesinin gerektiği, Türkiye’de uygulanan bu gruptaki projelerin tartışılması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

6.7 Türkiye’de Kentsel Kesimde Raylı Sistem Yatırım Politikaları İçin Karar Süreçleri ve Temel Öngörülerin Analizi

Türkiye yakın gelecekte gerçekleştirilmesi kaçınılmaz olan kentsel raylı sistemler için, gereksiz sorunlar ve olumsuzluklarla karşılaşmamak üzere, tutarlı politikalar geliştirmek zorundadır. Bu konuda ayrıntılı incelemeler yapılması gerekmektedir. Bu politikalara dayanak olması gereken başlıca ilkeler aşağıda sıralanmıştır.

6.7.1 Uygunluk zamanlaması

Raylı sisteme erken geçiş kısıtlı kaynakları atıl hale getirmek, geç karar verilmesi ise yapım maliyetini aşan ağır gecikme maliyetlerini üstlenmek anlamına gelmektedir. Genel geçerliliği olan genel bir kural veya bir eşik değeri öngörmek olası değildir. Yapılması gereken imar nazım planı ile birlikte geliştirilen bir ulaştırma ana planının hazırlanmasıdır.

6.7.2 Yönetim için gerekli örgütlenme

Kentsel ulaşımın ve bu bağlamda raylı sistemlerin bir bütün olarak planlanması, uygulamaların izlenmesi, ulaştırma türleri arasındaki ilişki ve etkileşimlerin gözetilmesi suretiyle gerekli koordinasyonun sağlanması amacıyla kent ulaşımı yönetim birimlerinin (otoritelerinin) kurulması, raylı sistemlerin etkinliği ve sağlıklı bir kentsel ulaşımın gerçekleştirilmesi bakımından zorunlu bulunmaktadır.

6.7.3 Standartlaşma gerekliliği

Türkiye’deki kentlerde raylı sistemlerinin gelişigüzel gelişmelerini önlemek, yapım ve işletmede etkinlik ve önemli ekonomik yararlar sağlayacak standartlaşmayı

gerçekleştirmek amacıyla; kentsel raylı sistemleri için teknoloji seçiminde, planlama ve projelendirmede belediyeler yeterli bilgi ve donanımına sahip olmalıdır. Özellikle üstyapı ve taşıtlar için bir standartlaşmaya gidilmesi, bu konuda mevcut sanayiden yararlanılması, gerekli sanayinin kurulması, bakım ve onarımda kolaylık ve tasarruf sağlayacak önlemlerin alınması önem taşımaktadır. Bu konularda da Türkiye’de yerli imalat olanakları oluşturulmalıdır.

6.7.4 Değerlendirme metodolojisi belirlenmesi

Kentsel raylı sistemlerin hangi ölçütlere göre ve hangi yöntemlerle değerlendirileceğinin ana çizgileri ile de olsa belirlenmesi gereklidir.

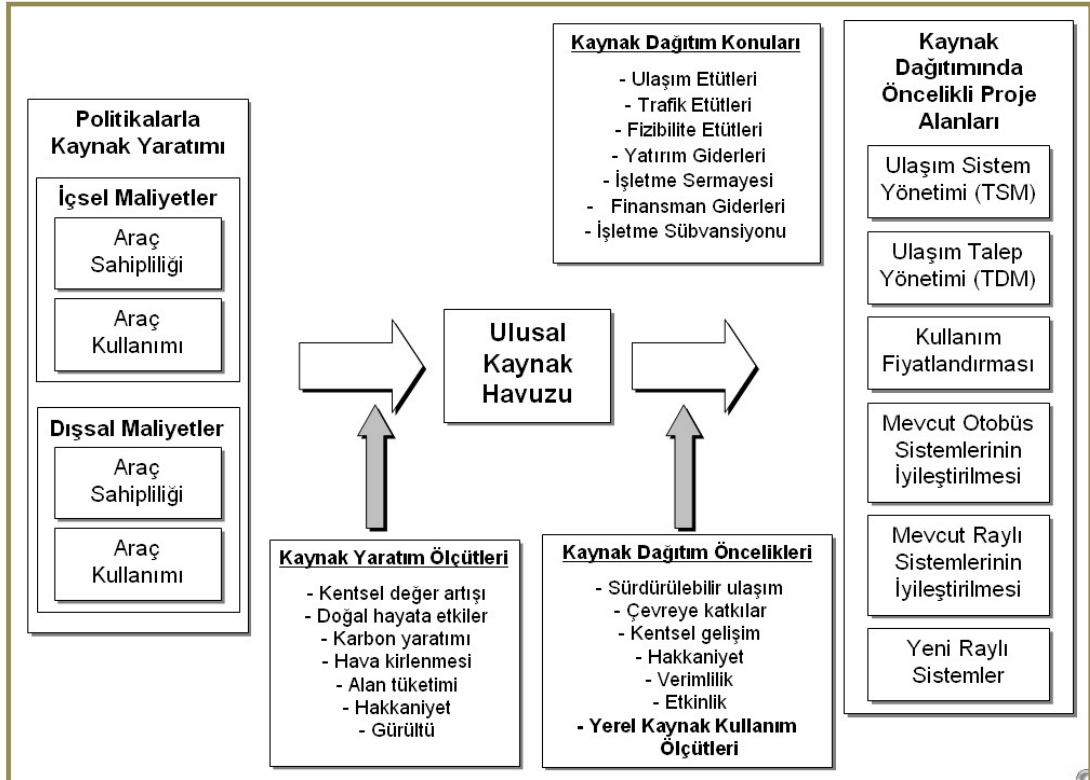
6.7.5 Finansman modellerinin geliştirilmesi

Kentsel raylı sistemlerin gerçekleştirilmesi için önemli kaynaklara gereksinim duyulmaktadır. Bu nedenle tutarlı ve gerçekçi bir finansman modeli oluşturmadan planların yaşama geçirilmesi zordur. Bu konuda gelişmiş ülkelerdeki modellerin göz önüne alınarak yerel ve toplumsal koşullara uygun model araştırma–geliştirme–uygulama çalışmasının yapılmasına gereksinim bulunmaktadır.

Kent içi ulaşımdaki karar mekanizmalarının ve süreçlerinin odak noktası ve en önemli konusu kaynakların toplanması ve dağıtımındaki yöntem, kural ve ölçütlerdir. Ulaşımındaki finansman ilkelerinin başında, kaynaklar açısından ulaşımın kendine yeterliliğinin sağlanması, sürdürülebilir bir kaynak yapısının oluşturulması gelmektedir (Öncü 1991). Ulaşımdan toplanan kaynakların ulaşım sistemi içinde kalarak, ulaşım sisteminin daha sağlıklı bir yapıya ulaşması ve oluşan olumsuzlukların (kirlenme, gürültü gibi) azaltılması ve ortadan kaldırılması amacıyla kullanılması temel ölçüt olmalıdır (Öncü 2003). Ulaşımdan toplanacak kaynakların miktarı, kullanıcıların ortaya çıkardığı içsel ve dışsal maliyetlerin ne kadarını ödediklerine dayanmalı, kullanıcıların yarattıkları tüm maliyetleri ödemeleri sağlanmalıdır. Toplanan kaynaklar belirlenmiş çağdaş önceliklere uygun projelere, alanlarında hazırlanan projelere somut ve şeffaf bir

şekilde dağıtılmalıdır. Kaynakların etkin kullanımı için düşük maliyetli, mevcut altyapı ve sistemin verimliliğini artıran projelere öncelik verilmelidir (Şekil 6.4).

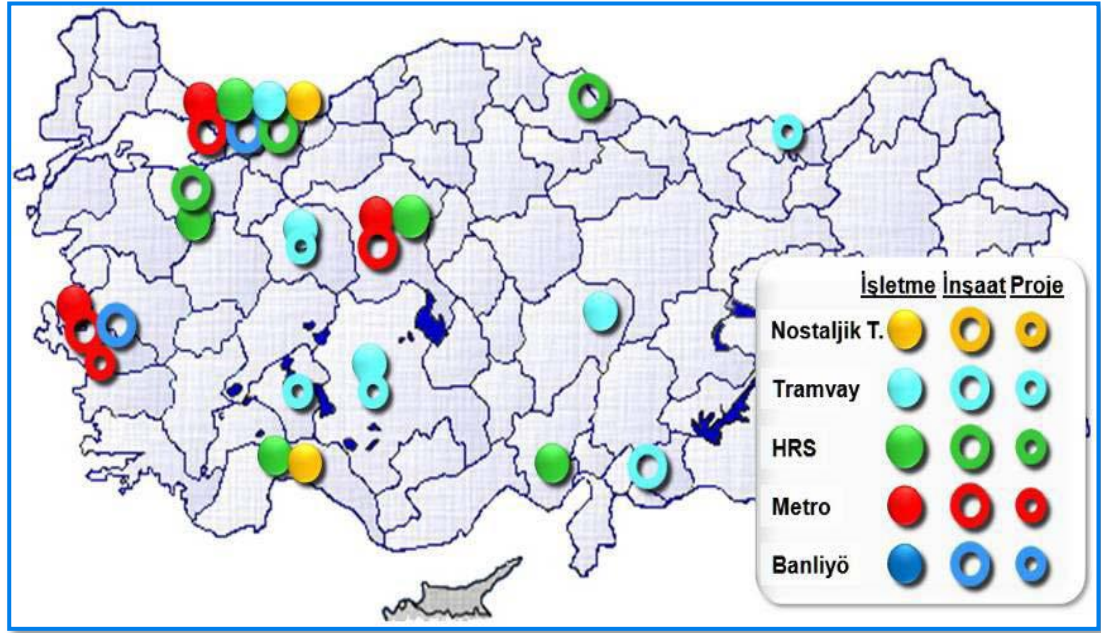
Ulaşım projelerine yönelik kaynakların dağıtılmasında “erken gelen alır”, “A partisinden olan alır“ ya da “Bakan’ın takip ettiği proje alır” yaklaşımları değil, “önceliklere ve ölçütlere uyan, ayrılan program bütçesi içinde alır” yaklaşımı temel alınmalıdır. Kamu, öncelikli proje alanlarını ve ayrılan kaynakları önceden tanımlayarak kentleri ve projeleri bu alanlara yönlendirmelidir. Örneğin, diğer pek çok ülkede olduğu gibi, şimdilik Kalkınma Bakanlığı, ileride kent içi ulaşım konusunda yetkili kılınacak yeni bir kuruluş tarafından hangi konuların öncelikli olduğu, orta ve uzun dönemde hangi konuya ne kadar kaynak ayrılacağı, bu kaynakların hangi ölçütlerle ve süreçlerle dağıtılacağı ortaya konarak, süreçler açık ve tarafsız bir şekilde uygulanmalıdır (Öncü 2007)



Şekil 6.4 Kent İçi Ulaşımında Kaynak Yaratma ve Dağıtma İlkeleri (Öncü 2007)

7. ANKARA'DA RAYLI SİSTEM ÇALIŞMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde Ankara kentinde inşa edilen raylı sistem çalışmaları incelenmiş ve mevcut durum analizi yapılmıştır. İlde raylı sistem çalışmaları anlatılmadan önce Türkiye'deki raylı sistem çalışmalarına bakıldığında çok az şehirde raylı sistem projeleri yapılmaktadır. Raylı sistem yatırımlarında büyük bir paya sahip olan şehir ise İstanbul İli olmuştur (Şekil 7.1).



Şekil 7.1 Türkiye'deki raylı sistem projelerinin aşamaları (Murteza 2010)

Ankara'da 1970'li yıllarda başlayan ulaşım planlaması çalışmalarının tamamında raylı sistemlere yer verilmiş olmasına rağmen, 1990'lı yılların ortasına kadar raylı sistem yatırımlarına başlanamamıştır. Ankara'nın nüfusunun artması sonucu giderek ağırlaşan kent içi trafik problemlerini azaltmak ve halkın, dünyanın büyük metropollerinde olduğu gibi çağdaş, hızlı ve güvenli bir toplu taşıma sistemine kavuşturulması amacıyla 1989 yılında ciddi bir adım atılarak metronun temeli atılmıştır.

Metronun yapım çalışmalarına Kızılay İstasyonu inşaatının Temmuz 1991'de Kızılay meydanının trafiğe kapatılması ile başlanmıştır. Temmuz 1992'de Kızılay tekrar trafiğe

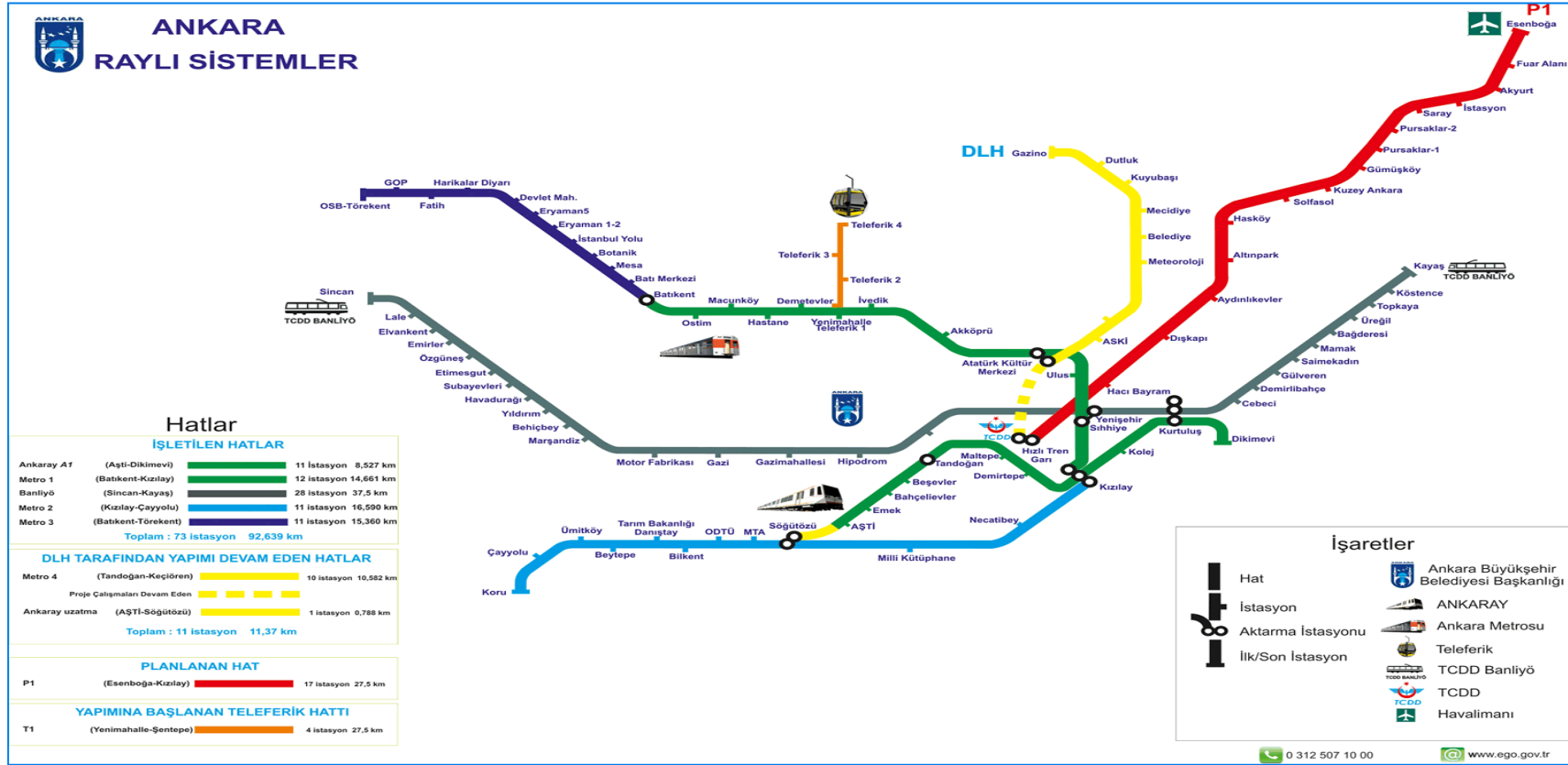
açılmıştır. Bu tarihten itibaren Kızılay ortak istasyonu çalışmaları yerin altından sürdürülmüştür. Ankaray'da kullanılan vagonların üretimi İtalya'da ray ve mekanik donanımların üretimi ise Almanya'da yapılmıştır. Ağustos 1996'da hizmete giren 8.527 m uzunluğundaki hafif raylı toplu taşıma sistemi Ankaray ile günde bugün 95.000 dolayında yolcu taşınmaktadır.

Projenin Kızılay-Batıkent arasındaki 14.661 m'lik güzergahında çalışacak olan Ankara Metrosu'nun yapım çalışmalarına ise Nisan 1993'de başlanmış ve metro 1997 yılının sonunda işletmeye açılmıştır. Ankara Metrosunda (1.Etap) bugün günde ortalama 163.000 yolcu taşınmaktadır.

Ankara Metrosunun 3. aşaması olan 15.360 m hat uzunluğunda 11 adet istasyondan oluşan Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı 12 Şubat 2014 tarihinde, Ankara Metrosunun 2. aşaması olan 16.590 m hat uzunluğunda 11 adet istasyondan oluşan Kızılay-Çayyolu Metro Hattı ise 13 Mart 2014 tarihinde hizmete girmiştir. Ankara Metrosunun 4. aşaması olan 9.220 m hat uzunluğunda 9 adet istasyondan oluşan AKM-Keçiören Metro Hattı ise 05.01.2017 tarihinde hizmete girmiştir (Şekil 7.2) (Anonim 2013c).

7.1 (A1) Ankaray (Dikimevi-AŞTİ) Raylı Toplu Taşıma Sistemi

Ankara Kentsel Ulaşım Ana Planında (2015) yer alan Ankaray, kent merkezinin bu kesimindeki yoğun talebin çağdaş bir hizmetle karşılanması, yeni yapılan Ankara şehirlerarası yolcu terminali ile bağlantısı düşünülerek Terminal-Beşevler-Tandoğan-Maltepe-Kızılay-Kurtuluş-Dikimevi güzergahlarında raylı toplu taşıma sistemi olarak projelendirilmiştir. Ankaray'ın yapımına 08 Ağustos 1992'de başlanmıştır. 30 Ağustos 1996 tarihinde ise 33 araçlı (11 adet 3'lü dizi) olarak işletmeye açılmıştır. Hattın toplam uzunluğu 8.527 m olarak planlanmış ve inşa edilmiştir (Şekil 7.2)



Şekil 7.2 Ankara Raylı Sistem Hatları Şeması (Anonim 2014b)

7.2 (M1) Ankara Metrosu-1 (Kızılay-Batıkent) Raylı Toplu Taşıım Sistemi

Ankara Kentsel Ulaşım Ana Planında (2015) yer alan raylı sistemler ağının birinci aşaması seçilen Kızılay-Batıkent Metro Hattı'nın yapımına 29.03.1993 tarihinde başlanmıştır. Kızılay'dan başlayarak Ulus-Yenimahalle-Demetevler-Ostim-Batıkent güzergahında hizmet vermekte olan hattın toplam uzunluğu 14.661 m olmuştur. Toplam 12 istasyonlu ve 108 araçlı (18 adet 6'lı dizi) sistem 28 Aralık 1997 tarihinde işletmeye açılmıştır (Şekil 7.3).



Şekil 7.3 Ankara Metrosu M1 (Kızılay-Batıkent Hattı) (Anonim 2014b)

7.3 M4 Tandoğan-Keçiören Metro Hattı'nın Yapımında Yaşanan Sorunlar

Tandoğan-Keçiören arasında 10.582 m hat ve 11 istasyon olarak projelendirilen hattın bina ve inşaat çalışmalarına 15.07.2003 tarihinde başlanmıştır. Keçiören-AKM İstasyonları arasındaki 9.220 m hat ve 9 istasyonu kapsayan kısmı 25.04.2011 tarihinde yapılan protokolle Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'na devredilmiştir. Tandoğan-Keçiören arasında yapılması öngörülen hattın Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından AKM İstasyonundan itibaren Tandoğan veya yeni yapılacak TCDD Hızlı Tren GAR'ına bağlanması ile ilgili proje çalışmaları devam

etmektedir. Bu hat için ilgili Bakanlıkça 13.12.2011 tarihinde ihalesi, 02.02.2012 tarihinde sözleşmesi yapılarak çalışmalara başlanılmıştır (Anonim 2014b).

Bu hat 2003 yılında Keçiören'nin; Dutluk, Kuyubaşı, Mecidiye, Belediye, Meteoroloji, Dışkapı ve ASKİ İstasyonlarının yapılarak yaklaşık 7.500 m'lik bir hatla Ulus Metro İstasyonuna bağlanması öngörülmüştür. Bu şekilde ihale edilen metro hattının yapımı aşamasında ASKİ İstasyonu'ndan sonra hattın Ulus yönüne dönerek Ulus Metro İstasyonu'na bir yan peron yapılarak bağlanması ve buradan da Batıkent-Kızılay Metro Hattı'na bağlanması amaçlanmıştır. Ancak, Ulus İstasyonu yanına yapılacak yan peron inşaatının yakınında bulunan Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın Genel Müdürlük binasının yer altında önemli yapılarının bulunduğu, bu yapıların inşaat kazı ve delme aşamasında zarar göreceği gibi nedenler, ayrıca ASKİ İstasyonu'ndan sonra Ulus istikametine dönüşte yer altından geçerken hat üzerinde kalacak yüksek binalara ait temel kazıklarının tünel yapılmasına engel olacağı sebeplerinden dolayı bu metro hattının ASKİ Genel Müdürlüğü Binası'ndan sonra Ulus Semtine değil düz devam ederek Atatürk Kültür Merkezi (AKM) yönüne buradan da Ankara Büyükşehir Belediyesi (ABB) EGO Binasının önünden Tandoğan'a bağlanması uygun görülmüştür.

Belirtilen görüş, Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Altyapı Genel Müdürlüğü'ne (AYGM) de yazılarak buradan onay alınmıştır. Alınan onay ile yeni belirlenen hat Gazino-Dutluk-Kuyubaşı-Mecidiye-Belediye-Meteoroloji-Dışkapı-ASKİ-AKM-EGO ve Tandoğan olmak üzere 10.582 m hat ve 11 adet istasyon olarak işe başlanmıştır. Ancak işin başında 7.500 m hat ve 7 istasyon olarak anahtar teslimi ihale edilen Keçiören- Ulus Metrosu % 30 iş artırımını yapılarak yeniden revize edilmiştir ve Gazino- Dutluk-Kuyubaşı-Mecidiye-Belediye-Meteoroloji-Dışkapı-ASKİ-AKM olmak üzere 9 adet istasyon ve 9.220 m hat olarak proje hazırlanmış, onaylanmış ve yapımına başlanmıştır.

Aynı hat üzerinde yapım aşamasında karşılaşılan diğer bir sorun ise projelendirilen hat üzerinde bu hatta çalışacak metro araçlarının depolanıp bakımının yapılacağı bir alanın bulunamaması sıkıntısıdır. Bunun için en uygun yer Meteoroloji İstasyonu'nun

Hat üzerinde yaşanan diğer bir sıkıntı ise, bu hat için yapılan ihalenin ilk aşamasında Ulus'tan başlayıp Dutluk'ta son bulan hat, Dutluk'tan sonra uzatılarak Gazino İstasyonu'nda sonlandırılması uygun görülmüştür. Bunun için Mecidiye, Kuyubaşı, Dutluk yönünde Kızılarpınarı Caddesi'ni takip ederek gidecek olan metro hattı Dutluk'tan Gazino yönüne keskin bir viraj oluşturması ve metro hattının bu dönüşü izin vermemesi nedeniyle Kuyubaşı'ndan itibaren hat sola dönerek yaklaşık 80 adet binanın 14 ile 35 m yer altından Dutluk İstasyonu'na bağlanması, bazı irtifak sorunları ortaya çıkarmış ve bu sorun aşıldıktan sonra yapım inşaatına başlanmıştır.

Aynı sorun Dutluk'tan Gazino İstasyonu'na bağlanan metro hattının Nuri Pamir Caddesi altından değil yolun sol tarafındaki binaların altından geçmek zorunda kalması nedeni ile bu binalar içinde irtifak sorunları yaşanmış ve bu sorunlar da aşıldıktan sonra bu bölümün inşaatına başlanmıştır. Bu metro hattı üzerinde bulunan Kuyubaşı ve Dutluk İstasyonları, çevresinde yer alan yapılar nedeniyle aç-kapa şeklinde inşaatının mümkün olmaması dolayısı ile tünelde istasyon olarak inşa edilmiştir. Diğer bir ifade ile önce yer altından tünel açılmış ve daha sonra açılan tünel genişletilerek istasyon oluşturulmuştur.

7.4 M2 (Kızılay-Çayyolu) Metro Hattı'nın Yapımında Yaşanan Sorunlar

Kızılay-Çayyolu Metro Projesi 2002 yılında Dikimevi-AŞTİ arasında çalışan Ankaray'ın Söğütözü-MTA-ODTÜ-Bilkent ve Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Binasına kadar uzatılması düşünülmüş ve ihale çalışmalarına bu şekilde başlanmıştır. Ancak 2015 Ankara Ulaşım Ana Planı'nda yer alan Kızılay Çayyolu Metro'sunun da; Kızılay-TBMM-Karayolları ve Söğütözü İstasyonuna kadar gelmesi ve buradan da Eskişehir yolundan, MTA-ODTÜ-Bilkent ve Köy Hizmetleri istikametini takip ederek gidecek olması, ihale aşamasında bazı değişikliklerin yapılmasına neden olmuştur. Bu değişikliğin en önemli kısmı, Ankaray'ın AŞTİ İstasyonundan sonra sadece Söğütözü İstasyonuna kadar uzatılması ve Kızılay-Çayyolu arasında yapılacak metro hattının da buradan geçirilerek Söğütözü İstasyonu'na ayrıca bir metro istasyonu yapılması

öngörölmüştür. Mevcut hali ile ihale edilen Kızılay-Çayyolu Metro Hattı ABB döneminde yapılan bölümüyle iki ayrı aşamada ihale edilmiştir.

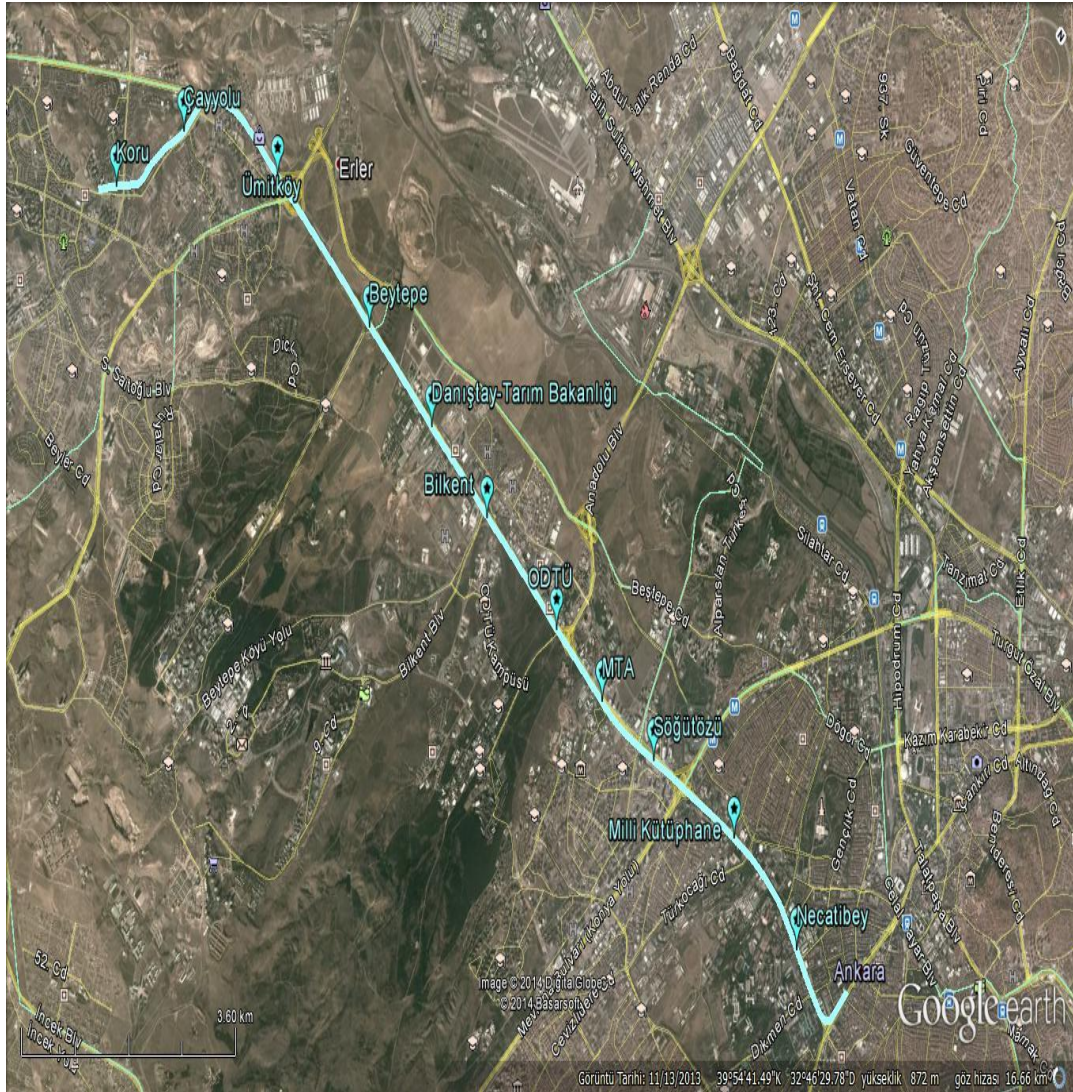
İhalenin kapsamı; Ankaray'ın AŞTİ İstasyonunda son bulan hattının 790 m uzatılarak Eskişehir yolunun altından geçirilmesi ve Söğütözü İstasyonu'na Ankaray özelliklerinde bir istasyon yapılması, Söğütözü İstasyonu'ndan itibaren; MTA-ODTÜ-Bilkent ve Köy Hizmetleri, Beytepe ve Ümitköy İstasyonu'na kadar 8.600 m hat ve 6 istasyonu kapsayacak şekilde 2002 yılında bir ihale yapılmıştır. İhale kapsamında yapılan hattın büyük bir bölümü Eskişehir yolunu takip etmiş, ancak bu yolun Ankara yönünde yolun sağ tarafında kalan kamu ve özel arazilerin içinden ve yer altından aç - kapa şeklinde geçirilmesi sözleşmede yer almıştır.

İmalat aşamasına geçildiğinde özel ve kamu arazilerinde yer altında yapılacak aç-kapa tünellerin büyük sıkıntılar yaratacağı, bu kuruluşlardan irtifak hakkı alımında sorunlar yaşanacağı, bu araziler içinde yer alan bazı yapıların aç-kapa tünel yapımında ciddi zararlar göreceği nedeniyle sözleşme ve teknik şartnamede bazı değişikliklere (zeyilname) gidilmiştir. Yapılan değişiklikle, metro hattının özel ve kamu arazilerinden Eskişehir Devlet Karayolu güzergahına kaydırılmasının daha uygun olacağı, burada kamulaştırma ve irtifak hakkı sorunu olmayacağı görölmüştür.

Eskişehir yolunun ortalama 15-25 m altından gidecek olan metro hattının aç-kapa yapılacak bölümünde yoğun trafiğı bulunan yolun tamamen kapatılması ya da yolun sadece bir şeridinin kapatılması, buraya güvenli kazıklar çakılarak inşaata devam edilmesi, anahtar teslimi olarak ihale edilen sözleşme bedeli anahtar teslimi olan işte bazı revizyonlara gidilmiştir. Bütün belirtilen sorunlar mevzuatlar çerçevesinde zamana bağılı olarak aşılmış ve Kızılay-Çayyolu Metro Hattı'nın birinci aşaması başarılı bir şekilde tamamlanmıştır.

Kızılay-Çayyolu Metro Hattı'nın 2015 Ankara Ulaşım Ana Planı'nda yer aldığı şekliyle Ümitköy İstasyonu'ndan itibaren 2 istasyon uzatılarak bugünkü adıyla Çayyolu 1 ve Koru İstasyonu'na kadar uzatılması, Söğütözü İstasyonu'ndan itibaren de Kızılay

İstasyonu'na bağlanması için hazırlanan ihale dokümanlarına göre 2005 yılında ihalesi yapılmıştır. Bu ihale ile Söğütözü İstasyonu'ndan Kızılay yönüne yaklaşık 3.100 m hat, Milli Kütüphane ve Necatibey İstasyo'nun yapılarak Kızılay'a bağlanması, 1. Aşamada tamamlanan Söğütözü ile Ümitköy arasında yapımı tamamlanan metro hattının Ümitköy İstasyonu'ndan itibaren yaklaşık 4.880 m hat ve Çayyolu 1 ile Kuru İstasyonlarının yapılması ve bu şekilde Kızılay-Çayyolu Metro Hattı'nın tamamlanması hedeflenmiştir (Şekil 7.5).



Şekil 7.5 M2 Kızılay-Çayyolu Metro Hattı (2014b)

Belirtilen aşamada Kızılay Söğütözü arasında inşa edilecek olan metro hattının geçeceği güzergahlarda bazı sıkıntılar ile karşılaşmıştır. Bunların en önemlisi, TBM makinesi ile kazılacak bu tünelin hafriyatının çıkarılması, kamyonlarla taşınması ve tünel içinde kullanılacak olan beton segman, sıvı enjeksiyon malzemesi gibi malzemelerin hareketinin sağlanması için Kızılay da geniş bir alana ihtiyaç duyulmuştur. Kızılay gibi bir yerde bu şekilde istenen boş bir alan olmaması nedeniyle önce Güvenpark'ın kullanılması düşünülmüş, ancak bu park alanının yapılacak inşaat nedeniyle çok zarar göreceği anlaşıldığından dolayı Güvenpark'ın yanındaki çiçekçilerin olduğu yerde Bulvar ile Milli Eğitim Bakanlığı arasındaki alan uygun görülmüştür. Belirtilen alanda yapılacak kazılarda bulvarın Bakanlıklar yönündeki en az iki şeridinin kapatılması ve yaya kaldırımı üzerindeki çınar ağaçlarının kesilmek zorunda kalınması ciddi sıkıntılar yaratmıştır. Bulvarın en az iki şeridinin kapatılmasının bu bölgede ciddi trafik sıkışıklığına neden olacağı ve ağaçların kesilmesi konusunda da ağaçların tescilli olması nedeniyle uygun görülmemiştir.

Belirtilen bölgede yapılacak kazının ağaçlara zarar vermeden yaya kaldırımından itibaren Milli Eğitim Bakanlığı bahçesinin içine kadar girilerek yapılması şeklinde olması en uygun çözüm olarak görülmüştür. Ancak, kazı yapılacak alanın boyuna ortalama 100 m olması, ancak eninin ise yeteri genişlikte olmaması nedeniyle ayrıca bir teknik sorun ortaya çıkarmıştır. Bu sorunun giderilmesi için ise Türkiye'de ilk defa burada uygulanacak olan eğri kazık sistemi ile yeryüzünde dar bir alandan inşaata başlayarak yer altına doğru genişleyen bir şekilde çukur kazılması ve aşırı toprak yükü ile çukurun göçmemesi için buraya çakılacak eğri kazıkların 6.500 ton özel çeliklerle takviye edilmesi projelendirilmiştir. Bu şekilde yapılan Kızılay makas yapısı başarılı bir şekilde tamamlanarak üzeri kapatılmıştır. İnşaat nedeniyle Milli Eğitim Bakanlığı bahçesi ve otoparkına verilen zarar giderilerek eski haline getirilmiştir.

Aynı hat üzerinde yapılan Necatibey İstasyonu ise çevresinde bulunan önemli kamu binaları ve Hava Kuvvetleri Komutanlığı'na ait binalar nedeniyle özel bir proje ile tünelde istasyon şeklinde yapılmıştır. Normalde bu istasyonun aç-kapa yöntemi ile kazılması ve yer altından itibaren betonlama yapılarak istasyonun oluşturulması gerekli

olmuştur. Yukarıda açıklanan nedenlerden dolayı bu mümkün olmamıştır. Bunun yerine önce TBM makinesi ile tünel hattı yapılmış, daha sonra döşenen hazır tünel segmanları kırılarak tünel genişletilmiş ve istasyon platformu, onun üzerindeki bilet katı yapılmıştır. Son olarak da bilet katına ve oradan platforma inen merdivenler tüp şeklinde oluşturulmuştur.

7.5 Planlanan Raylı Sistem Hattı (M5) Ankara Metrosu-5 (Esenboğa-Kızılay)

ABB Meclisinin; 12.08.2011 tarih ve 2466 sayılı kararı ile Ankara şehir merkezi ile Esenboğa Havaalanı arasında düşünülen raylı sistem hattı projesinin, Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Altyapı Genel Müdürlüğü (mülga DLH Genel Müdürlüğü) tarafından işletmeye hazır hale getirebilmesi için gereken tüm işlemlerin yürütülmesi, takibi ve tamamlanmasını müteakip devir alınması için EGO Genel Müdürlüğü'ne yetki verilmiştir (Çizelge 7.1).

Çizelge 7.1 Tahmini raylı sistem hatları ve maliyetleri (Anonim 2014b)

İncelenen Projeler	Araçlar (1.000 TL)	Bina İnşaat (1000 TL)	Depo Atölye (1000 TL)	Elektrik Sinyalizasyon (1000 TL)	Diğer (1.000 TL)	Yaklaşık Toplam Maliyet (1.000 TL)
Havaalanı-Gar	648.000	1.740.000	50.000	618.200	213.600	3.269.800
Havaalanı-Kuyubaşı	486.000	1.142.580	50.000	405.828	140.200	2.224.608
Kuzey Ankara-Kuyubaşı	56.700	176.688	0	62.760	21.685	317.883
AKM-GAR-Sihhiye-Kızılay	81.000	206.136	0	73.216	25.293	385.645
Gazino Ovacık	81.000	260.320	40.000	92.462	31.942	505.724
Dikimevi Natoyolu	152.100	565.400	40.000	200.832	69.388	1.027.720
Söğütözü-100.Yıl	58.500	200.246	0	71.128	24.575	354.449

7.6 İncelenen M3 Batıkent–Sincan–Törekent Metro Hattı'nın Yapım Sorunları ve Proje Değerleme Sonuçlarının Analizi

7.6.1. Projenin teknik özelliklerinin incelenmesi

İncelenen Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı Projesi 2015 Ankara Ulaşım Ana Planı kapsamında yapımına karar verilmiş ve yapılan anahtar teslimi ihale sonucunda 19.02.2001 tarihinde GÜRİŞ İnş. ve Müh. A.Ş. ile sözleşme imzalanarak yapım çalışmalarına başlanmıştır. İlk ihale ile birinci aşama Ankara Raylı Toplu taşıma (M1) Kızılay-Batıkent Sisteminin uzantısı olarak ve birinci aşamayla bütünleştirilecek metro sistemi olarak planlanmıştır (Şekil 7.6).

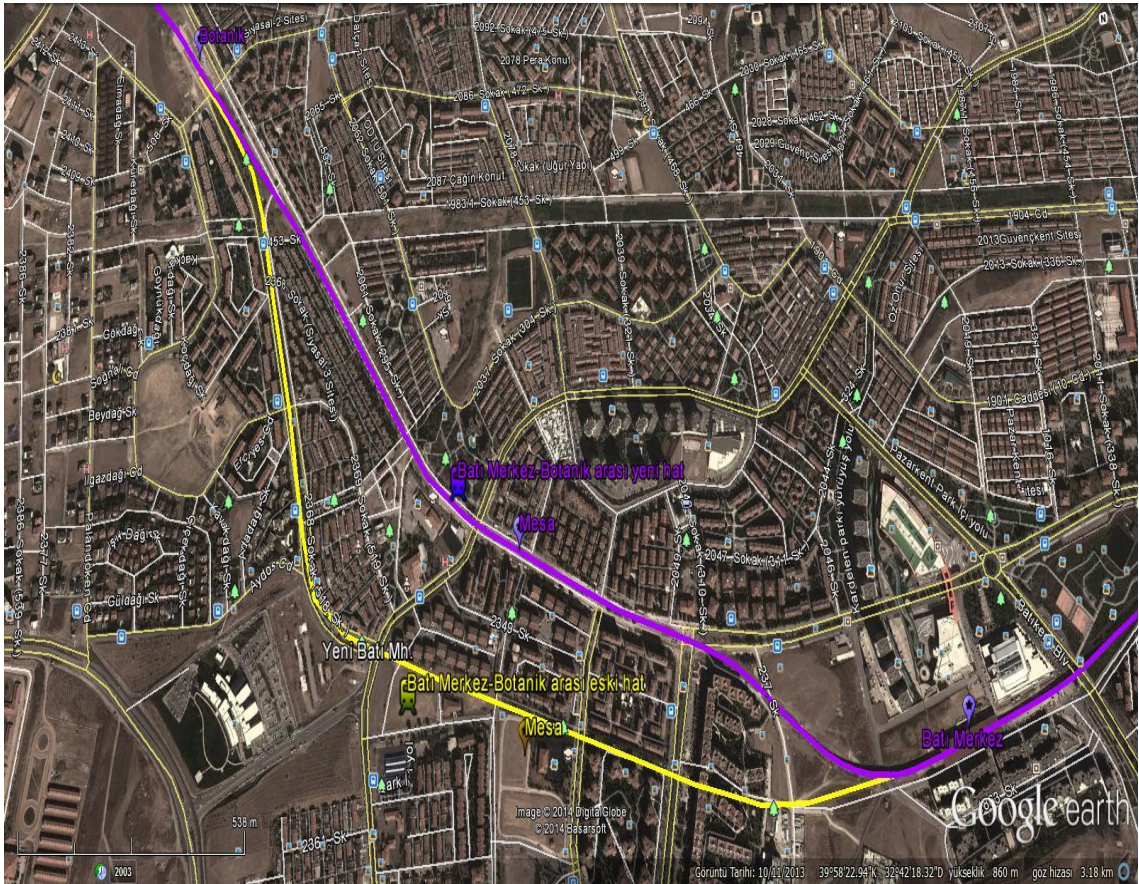
Metro sisteminin yapımı, birinci aşama metro sistemi kuyruk hattının Batıkent İstasyonu ucundan başlayarak Batıkent-Sincan arasında uzanmaktadır. Bu koridorda yapılacak metro sistemi, tamamen ayrımlı bir güzergah üzerinde, 12 istasyonlu, çift yönlü ve yaklaşık 17.800 m olarak yapılması öngörülmüştür. Bu toplu taşıma hattının kent içinde çalışan diğer toplu taşıma sistemleriyle tamamen bütünleştirilmesi öngörülmüştür. Bu hat için düşünülen araçların, gelir işletmesi sırasında Sincan-Batıkent-Kızılay hattı üzerinde çalışması planlanmıştır.



Şekil 7.6 Batıkent Teras Evler Önündeki Eski Batı Merkez-Mesa Hattı (Anonim 2014b)

Güriş Firması tarafından yapım çalışmalarına başlanan Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı; (i) Batı Merkez İstasyonu, (ii) Mesa İstasyonu, (iii) Botanik İstasyonu, (iv) TRT İstasyonu, (v) İstanbul Yolu İstasyonu, (vi) Eryaman 1-2 İstasyonu, (vii) Eryaman 3 İstasyonu, (viii) Fatih İstasyonu, (ix) GOP İstasyonu, (x) Törekent 1 İstasyonu, (xi) Törekent 2 İstasyonu ve (xii) OSB İstasyonu'ndan oluşmaktadır. Belirtilen istasyonlarından oluşan proje 17.800 m'lik hattı uzunluğuna sahiptir. Ancak, Batıkent Botanik İstasyonları arasındaki hat Başkent Bulvarından değil Batı Merkez İstasyonu yönünden doğrudan Teras Evler önünden Botanik İstasyonu'na planlanmıştır (Sarı Hat). Bununla birlikte Teras Evler (Şekil 7.6) yerleşimi içindeki konut sahiplerince hattın söz konusu konutların önündeki cadde altından geçecek olan metro hattının binalarını olumsuz etkileyeceği nedeniyle dava açmaları ve mahkemenin yaklaşık 2 yılda sonuçlanması nedeni ile metro hattının yapım süresi önemli ölçüde aksamıştır.

Konut sahiplerince açılan davalarda daha fazla zaman kaybının olmaması için idareden alınan karar doğrultusunda sözleşmelerde değişikliklere gidilmiş ve sorunlu güzergah yeniden belirlenmiştir. Belirlenen yeni güzergaha (Şekil 7.7) göre Batı Merkez İstasyonu'ndan sonra düz bir hat olarak planlanan proje Batı Merkez İstasyonu'ndan sonra Başkent Bulvarı yönüne doğru bir viraj çizerek Mesa kısmından yer altına alınmış ve proje değişikliğinden sonra inşaat işleri tamamlanmıştır.



Şekil 7.7 Batımerkez-Botanik Arası İlk Planlanan Metro Hattı (Sarı Hat), Revize Edilen Hat Son Hali (Mor Hat) (Anonim 2014b)

Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı üzerinde değişiklik yapılan diğer bir yer ise; eski adıyla GOP İstasyonundan sonra sağ tarafa girerek Törekent 1 ve Törekent 2 İstasyonlarını dolaşan hat son istasyon olarak OSB İstasyonu'nda son bulmaktadır. Ancak bu hat üzerinde de bazı kamulaştırma sorunları nedeni ile GOP İstasyonu'ndan

İtibaren düz bir hat çizmiş ve Törekent İstasyonu ve son istasyon olarak OSB İstasyonu olarak planlamış ve inşa edilmektedir (Şekil 7.8)



Şekil 7.8 Fatih-OSB Arası İlk Planlanan Metro Hattı (Sarı Hat), Revize Edilen Hattın Son Hali (Mor Hat) (Anonim 2014b)

Yapılan hat değişiklikleri, istasyon adlarının yeniden revize edilmesi ve TRT İstasyonu'nun AOÇ arazisi içinde kalması, çevresinde yerleşim yerinin bulunmaması nedeniyle ileride yapılmak üzere iptali neticesinde Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı; (i) Batı Merkez İstasyonu, (ii) Mesa İstasyonu, (iii) Botanik İstasyonu, (iv) İstanbul Yolu İstasyonu, (v) Eryaman 1-2 İstasyonu, (vi) Eryaman 5 İstasyonu, (vii) Devlet Mahallesi İstasyonu, (viii) Harikalar Diyarı İstasyonu, (ix) Fatih İstasyonu, (x) GOP İstasyonu ve (xi) Törekent-OSB İstasyonu olmak üzere 11 istasyon ve 15.360 m hat olarak son halini almıştır (Şekil 7.9).

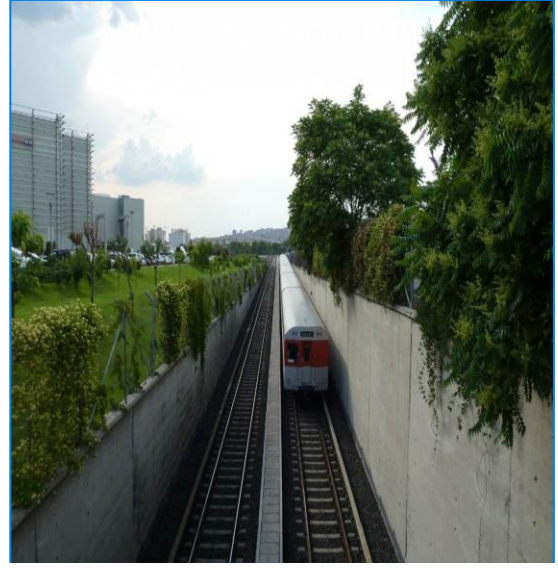


Şekil 7.9 Batıkent-OSB arası metro hattının son hali (Anonim 2014b)

Çalışmada örnek olarak seçilen ve proje değerlemesi için incelenen metro hattının hem yeryüzü ile aynı hizada bulunan hat yapısının projelendiği hem de yeryüzünden derinde olan üstü açık hat yapısına uygun olarak inşaatı yapılmıştır ve buna göre inşaat işinin yapıldığı görülmektedir (Şekil 7.10). (Şekil 7.11).



Şekil 7.10 Hemzemin metro hattı



Şekil 7.11 Yarma metro hattı

Metro hattının yeryüzünün sıfır kotundan yüksekte giden köprülü hat yapısına sahip kesimleri bulunmaktadır (Şekil 7.12). Viyadük ile sıfır kotu arasındaki zeminlerin aynı hat hizasına getirilmesi için doldurulan hat yapısıdır (Şekil 7.13).



Şekil 7.12 Viyadük metro hattı



Şekil 7.13 Dolgu Hat Yapısı

Yeryüzü sıfır kotundan çok derinde olmayan ve açık kazı ile oluşturulabilecek arazilerde hattın kazılması ve tünel betonunun tamamlanmasından sonra üzerinin toprakla kapatılması şeklinde oluşturulan tünel yapısıdır (Şekil 7.14).

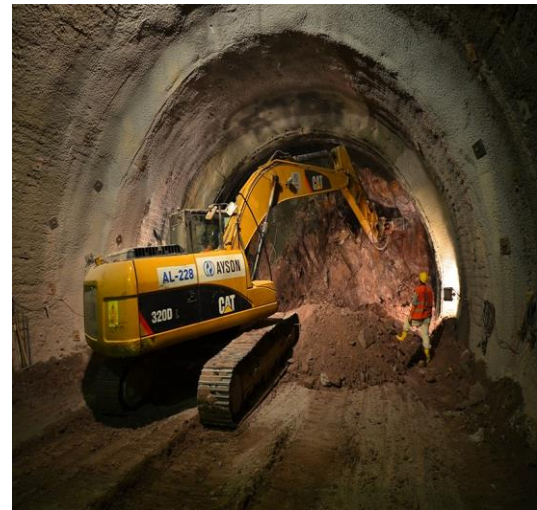


Şekil 7.14 Aç-Kapa tünel metro hattı

Sıfır kotundan çok derinde olan ve açık kazı ile yapılamayacak arazilerde hattın TBM (Köstebek) veya NATM (Yeni Avusturya metodu) ile patlatılarak ve kazılarak oluşturulan tünel yapısıdır (Şekil 7.15).

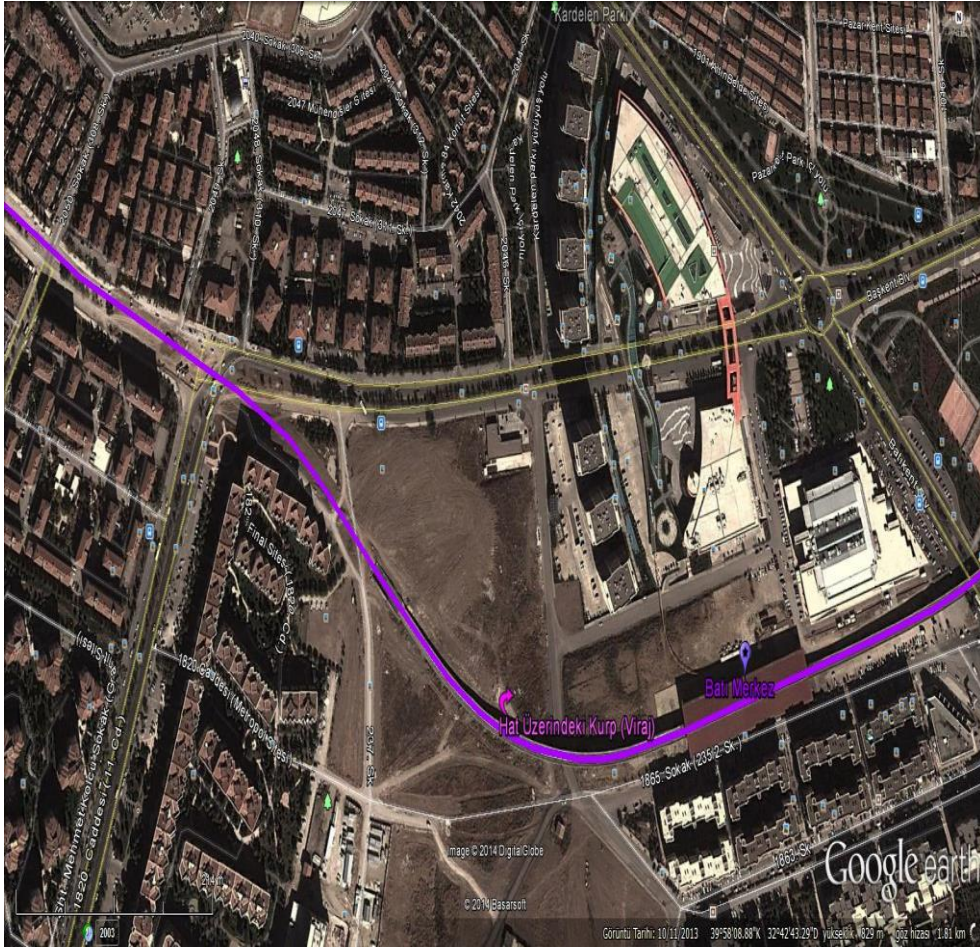


Şekil 7.15 Delme tünel metro



Şekil 7.16 NATM Metodu İle tünel yapımı

Metro hatları teknik özelliği nedeniyle zorunlu olmadıkça en fazla % 3,5 eğimde çalıştırılmaktadır. Bu nedenle hattın % 3,5 eğime göre oluşturulabilmesi için çukurdaki hatların doldurulması veya viyadükle geçilmesi, yüksekte kalan hatların yarmada veya tünelle geçilmesi gerekmektedir. Metro hatlarının kurpları (virajları) ana hat üzerinde minimum 300 m yarıçapında olmak zorundadır (Şekil 7.17).



Şekil 7.17 Ana Hat Üzerinde Min.300 m Yarıçaplı Kurp Görünümü (Batı Merkez-Mesa İstasyonları Arasında)

Depo içinde ise minimum 80 m yarı çaplı olmak zorundadır. Bu zorunluluk hat üzerinde çalıştırılacak olan metro araçlarının teknik yapısı ile doğrudan bağlantılıdır. Metro araçlarının bogilerinin sabit olması halinde geçerli olan bu değerler, hareketli bogi yapısına sahip olan metroların çalıştırıldığı hatlarda daha da aşağı çekilmektedir.

19.02.2001 tarihinde yapımına başlanan Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı üzerinde yapılan değişikliklerden sonra bina ve inşaat çalışmaları hızla başlamış ve sözleşme gereğince teslim süresi 19.02.2004 olarak belirlenmiştir. Ancak yukarıda bahsedildiği üzere hat üzerinde kamulaştırma zorlukları, özel mülk sahiplerinin İdare ile uzlaşmaması üzerine açılan bedel tespit ve tescil davasının uzun sürmesi, hattın Botanik-İstanbul Yolu İstasyonları arasındaki bölümünün AOC arazisi içinden geçmesi (Şekil 7.18) gibi nedenlerle inşaat çalışmaları iş takvimine göre tamamlanamamış ve oluşan aksamlar işin gecikmesine neden olmuştur.



Şekil 7.18 AOC arazisi içinden geçen metro hattı

Belirtilen tarihten (19.02.2001) itibaren firmaya 04.11.2004 tarihine kadar birinci süre uzatımı verilmiştir. Verilen süre uzatımı İdareden kaynaklanan nedenlerden dolayı yüklenici firmaya ceza uygulanmamıştır. Yüklenici firmaya verilen birinci süre uzatımında mevcut olan sorunlar aşılmaya çalışılmıştır. Bunlardan; özel mülk sahiplerince İdare adına açılan davalar nedeniyle Batı Merkez-Mesa arasındaki metro hattı güzergahı değiştirilmiş ve yeni belirlenen güzergahta çalışmalar devam etmiştir. Ancak verilen süre uzatımı sonuna gelindiğinde AOÇ arazisi içinden geçmesi gereken hattın yapımına izin verilmemiştir. Bilindiği üzere AOÇ arazisi birinci derecede doğal ve tarihi sit alanı içinde yer almakta olup, bu alan içine yapılacak her hangi bir yapılaşma için Ankara 1 Nolu Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurul Kararı gerekli olmuştur.

Yukarıda açıklanan nedenle kurul kararının alınabilmesi için yapılan yazışmalar uzun sürede neticelenmediğinden dolayı yüklenici firmaya 28.09.2005 tarihine kadar verilen ikinci süre uzatımı (cezasız süre) sonunda da bina ve inşaat çalışmaları tamamlanamamıştır. Yüklenici firmaya daha sonra sırası ile (i) 28.12.2007 tarihine kadar 3. süre uzatımı, (ii) 28.12.2008 tarihine kadar 4. süre uzatımı, (iii) 28.05.2010 tarihine kadar 5. süre uzatımı ve (iv) 15.05.2011 tarihine kadar 6. süre uzatımı verilmiştir.

Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı'nın yapımına başlandığı 19.02.2001 tarihinde ihale ile işi alan firma tarafından anahtar teslimi olarak 151.156.000 ABD \$ yapılması gereken iş için mevzuat çerçevesinde % 30 iş artırımını yapılarak 45.000.000 ABD \$ ilavesi ile toplam sözleşme bedeli 196.156.000 ABD \$'a çıkmıştır. İdareden kaynaklanan çeşitli nedenlerle zamanında tamamlanamayan işler için yüklenici firmaya 6 kez verilen süre uzatımlarında; döviz kurunun Türk lirası karşısındaki kur değerinin farklılık arz etmesi ve İdareden kaynaklanan nedenlerden dolayı iş verilen süre içinde tamamlanamamıştır (Çizelge 7.2).

İdareden kaynaklana nedenlerden dolayı işin yapımında ortaya çıkan engellerin yanı sıra anahtar teslimi yapılan işin Amerikan Doları olarak ihale edilmesi, Amerikan dolarının Türk Lirası karşısında uzun bir süre değer kazanmaması, inşaat malzemeleri ve işçilikte meydana gelen artışlar nedeniyle yüklenici firma tarafından İdareden parasal anlamda fiyat artışı talep edilmiştir. Yapılan ihalenin anahtar teslimi olması nedeniyle sözleşme bedelinin artırılmasının mümkün olmaması nedeniyle de yüklenici firma tarafından İdare aleyhine dava açılmıştır.

Çizelge 7.2 Sözleşme Süresinin Altı Defa Uzatılması Sonucu Değişen Sözleşme Fiyatları (Anonim 2014b)

BATIKENT-SİNCAN-TÖREKENT METRO HATTI				
İşin Süresi	Tarih	Sözleşme Bedeli (\$)	TCMB \$ Alış Kuru (TL)	Sözleşme Bedeli Karşılığı (TL)
İşe Başlama	19.02.2001	196.156.000	0,683	133.974.548
1.Süre Uzatımı	04.11.2004	196.156.000	1,460	286.387.760
2.Süre Uzatımı	28.09.2005	196.156.000	1,340	262.849.040
3.Süre Uzatımı	28.12.2007	196.156.000	1,160	227.540.960
4.Süre Uzatımı	28.12.2008	196.156.000	1,500	294.234.000
5.Süre Uzatımı	28.05.2010	196.156.000	1,550	304.041.800
6.Süre Uzatımı	15.09.2011	196.156.000	1,770	347.196.120

İşin verilen sürelerde tamamlanamaması, işin yapımı aşamasında ortaya çıkan hukuki durumlar, yüklenici firmanın inşaat girdilerinin fiyatının artması nedeniyle talep ettiği fiyat artışı ve bunun yanında İdarenin de ekonomik sıkıntıya girmesi nedeniyle işler bu aşamada durma noktasına gelmiştir.

İdarenin ekonomik olarak ödeme sıkıntısı içine girmesinin başlıca nedenlerinden biri; İdare tarafından dağıtımı yapılan Ankara Doğalgaz işletmesi işi, yasalar gereğince ihale ile özelleştirilmek zorunda kalınmış, İdare tarafından ihalesi gerçekleştirilemeyen doğalgaz işinin özelleştirme işi Başbakanlık Özelleştirme İdaresi Başkanlığı'na devredilmiştir. Bu tarihten itibaren İdarenin en büyük gelir kaynaklarından biri olan doğalgaz satışından elde edilen gelirden yoksun kaldığından dolayı ödeme sıkıntısı içine düşmüş ve metro hatlarının yapımı için gerekli olan parayı bulmakta zorlanmıştır. İdarenin yaşadığı parasal sorunlar, yüklenici firmanın işin bitim süresinin uzaması ve anahtar teslimi işte zarar ettiği gerekçesi ile mahkeme yoluyla fiyat artış talebinde bulunması nedenlerinden dolayı metro hattının yapımı işi durma noktasına gelmiştir.

Metro hattının yapımının devam edebilmesi için merkezi hükümetten yapılan para talebi günün mevzuatlarına uygun olmadığı için İdareye verilememiştir. Bu aşamada İdare ile Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı arasında yapılan görüşmelerde yapım işleri yarım kalan metro hatlarının yapımına devam edebilmek için gerekli olan paranın temin edilebilmesi için Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı ile ABB arasında ortak bir şirket kurulması düşünülmüştür. Kurulması düşünülen şirketin ortaklarının TCDD ve EGO Genel Müdürlüğü olması, EGO'nun halen işletme halindeki Ankaray İşletmesi ile Metro İşletmesinin yatırım değerine karşılık TCDD'nin en az 1.500.000 TL nakit ile ortak olması öngörülmüştür. Şirket için oluşturulacak yönetimin başkanlığının dönüşümlü olarak TCDD ve EGO arasında sırası ile yapılması iş bitiminde de bu şirketin Ankara toplu taşıma ulaşımının sorumluluğunu alacak biçimde yapılandırılması planlanmıştır. Ancak o günkü mevzuatlara göre bu da mümkün olmamıştır. Bunun üzerine Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, yerel yönetimler tarafından metro yapımlarında yaşanan sıkıntılara çözüm bulmak için yaptığı araştırmalar sonucunda bu tür yarım kalan projelerin tamamlanabilmesi için Ulaştırma Bakanlığına devredilmesi için 25.10.2010 tarih ve 2010/1115 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı alınmış ve bu karar 10 Aralık 2010 tarihli Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir (Ek 1).

Batıkent-Törekent Metro Hattı'nda 120 adet metro aracı 20 adet 6'şarlı diziler halinde OSB-Törekent İstasyonundan Batıkent-Ulus-Kızılay-Çayyolu istikametinde kesintisiz olarak çalışacaktır. M3 Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı üzerinde çalışan trenler, (M1) Batıkent-Kızılay ve (M2) Kızılay-Çayyolu hattı üzerinde kesintisiz hizmet vermek üzere projelendirilmiş olup, AKM İstasyonunda Keçiören Metrosu ile Kızılay İstasyonunda Ankaray vasıtasıyla Keçiören ve Söğütözü İstasyonu'nda ise Ankaray İstasyonları yolu ile ücretsiz aktarma yapılabilecektir. Ayrıca, İvedik, Macunköy, Batıkent gibi metro istasyonlarından yakın semtlere ücretsiz otobüs ile taşıma yapılmaktadır.

Belirtilen hat üzerinde çalıştırılan metro araçları, yolcu yoğunluğu ve tatil gibi günler dikkate alınarak gerektiğinde Batıkent ve Kızılay İstasyonu'ndan aktarma da yapılabilecek olan 6'lı diziler halinde değilde üçerli diziler halinde de çalıştırılabilecektir. Batıkent-Sincan-Törekent arasında işletmeye açılan metro hattı bu gün itibarı ile gerekli olan 120 adet metro aracının tamamlanamaması nedeniyle eski metro araçları ile karışık olarak 3'erli diziler halinde OSB-Törekent ile Batıkent İstasyonları arasında çalıştırılmaktadır. Bu hat için gerekli olan 120 adet metro aracının tamamlanması ile normal çalışma programına geçecektir.

Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı tam otomatik tren kontrollü bir sistemdir. Yani bu hat üzerinde çalışan trenler Macunköy depo ve atölye bölgesinde bulunan kontrol merkezi tarafından idare edilmektedir. Trenlerin hızı, frenlemesi, istasyonlarda durup hareket etmesi tamamen kontrol merkezindeki bilgisayarlar marifeti ile gerçekleşmektedir. Tren sürücüsü trenlerin acil durumda müdahalesi ve istasyonda duran trenlerin kapılarının açılıp kapatılması görevleri vardır. Bu sistemdeki trenler kapılarının tamamı tam olarak kapanmadan hareket etmemektedir. Hat üzerinde Bombardier-Kanada (Şekil 7.19) firmasından alınan metro araçları kullanılmaktadır.



Şekil 7.19 Batıkent-Sincan-Törekent İstasyonları arasında çalışan eski metro araçları (Bombardier-Kanada)

CSR-Çin (Şekil 7.20) Firmasından alınan metro araçları karma olarak çalışmaktadır. CSR Çin firmasından Batıkent-Törekent-Sincan Metro Hattı için Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (AYGM) tarafından ihale edilerek sipariş verilen ve 2015 yılı sonuna kadar tamamının teslim edilmesi hedeflenen 120 adet aracın tanesi % 5 yedek parçası ile birlikte 1.206.000 ABD \$/adet ve toplam 144.720.000 ABD \$ iş bedeli üzerinden alınmıştır. Araç alım teknik şartnamesinde araçların % 51'inin yerli yapım olması şartı bulunmaktadır. Bu doğrultuda Ankara'da yapılan tesislerde CSR Çin malı metro araçlarının % 51'inin yerli olarak imal edilmesi hedeflenmektedir.



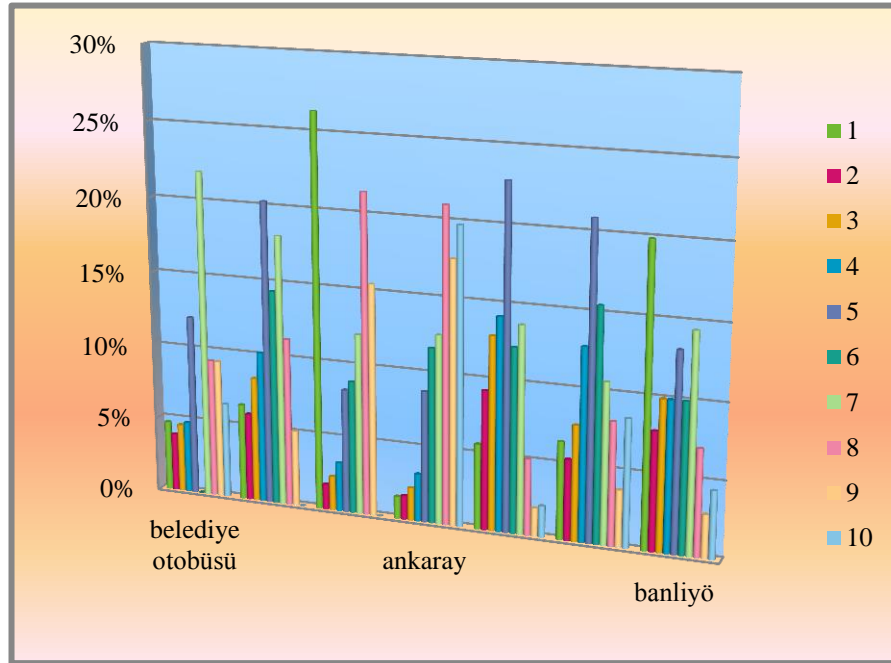
Şekil 7.20 Batıkent-Sincan-Törekent İstasyonları arasında çalışan yeni metro araçları (CSR-Çin)

Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı'nda çalışacak olan 120 adet aracın tamamlanması halinde sabah ve akşam yoğun saatlerde 2,5-3 dakika aralıkla hizmet verecektir. Bu hat üzerinde gerektiğinde minimum 90 saniye dizi aralığı ile araç çalıştırma imkanı bulunmaktadır.

Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı'nın projelendirilmesinde; 11 adet istasyon, 15.360 metro hat ve 120 adet metro aracı ile hizmet vermesi düşünülmüştür. Gazi Üniversitesi'nin yeni ulaşım ana planının hazırlanmasında yapmış olduğu anket çalışmasından biri de aşağıda verilmiştir (Çizelge 7.3). Plan kapsamında yapılan anketin sonucu, yapılan metro projesinin sosyal fayda yönünü göstermektedir. Gazi Üniversitesi yolcu memnuniyet araştırması kapsamında raylı sistemlere ilişkin olarak elde edilen 2013 yılı sonuçları aşağıda özet olarak verilmiş ve proje değerlendirme çalışmasında söz konusu çalışmanın bulguları da dikkate alınmıştır (Şekil 7.21).

Yolcuların toplu taşıma türlerinden memnuniyeti likert ölçeğinde değerlendirilmiş olup, çalışma sonuçlarına göre metro (7,70) ve Ankaray (7,51) gibi toplu taşıma araçlarında

memnuniyetin en yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır. Raylı sistemlerde memnuniyet düzeyini belediye otobüsü (6,45), banliyö treni (6,18) ve minibüs (5,49) gibi araçların izlediği tespit edilmiştir (Şekil 7.21) (Çizelge 7.3).

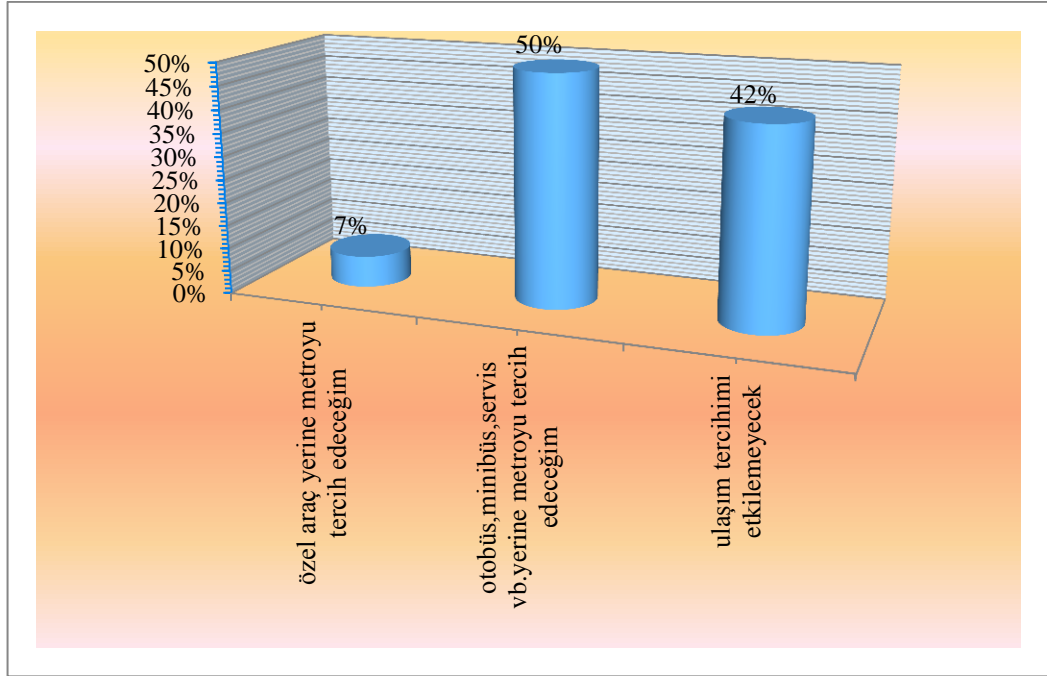


Şekil 7.21 Toplu taşıma araçlarının memnuniyet değerlendirmesi (Anonim 2013)

Çizelge 7.3 Toplu taşıma araçlarının memnuniyet değerlendirmesi (Anonim 2013)

No	Belediye Otobüsü (%)	Özel Halk Otobüsü (%)	Metro (%)	Ankaray (%)	Özel Toplu Taşıma Aracı (%)	Minibüs (%)	Banliyö (%)
1	4,7	6,5	26,3	1,5	5,7	6,5	19,9
2	3,9	5,9	1,7	1,6	9,3	5,4	7,9
3	4,6	8,4	2,3	2,2	12,9	7,7	10,0
4	4,8	10,2	3,3	3,2	14,2	12,8	10,0
5	12,1	20,3	8,3	8,8	22,8	20,9	13,2
6	0,4	14,4	8,9	11,7	12,3	15,5	10,0
7	21,9	18,1	12,1	12,6	13,8	10,7	14,5
8	21,9	11,3	21,4	21	5,1	8,2	7,1
9	9,3	5,1	15,5	17,6	1,9	3,8	2,9
10	6,4	0	0	19,8	2,1	8,5	4,5

Raylı sistem inşaatlarının tamamlanması halinde ulaşım tercihlerinde bir değişiklik olup olmayacağı yolculara sorulmuştur. Yolcuların % 49,5'i toplu taşıma yerine raylı sistemleri tercih edeceğini, % 42,3'ü ulaşım davranışlarının değişmeyeceğini, % 6,8'i ise özel araç yerine raylı sistemleri tercih edeceğini ifade etmektedir. Raylı sistem inşaatlarının tamamlanması ile birlikte yolcuların % 56,3'ünün ulaşım davranışını değiştireceği görülmektedir. Yolcular ilk olarak en yaygın güzergaha sahip belediye otobüsünü, sonrasında ise yine oldukça yoğun kullanılan bir ara toplu taşıma aracı olan minibüsü tercih etmektedir. Metro hattı sadece o güzergahta oturan yolcuların ilk tercihini oluşturmaktadır (Şekil 7.22).



Şekil 7.22 Metro inşaatlarının tamamlanması halinde ulaşım tercihlerinde değişim dağılımı (Anonim 2013)

İncelenen metro projesinin yapım işleri 2011 yılında Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'na devredilmesinde sözleşme bedeli (ilave iş dahil) 196.504.077 \$ olup, devir zamanında işin yaklaşık % 72,82 bitmiş durumdadır. Diğer bir ifade ile projenin inşaat ilerleme seviyesi % 73 dolayında iken Bakanlığa devir işlemi yapılmış ve sonuç olarak projenin sermaye maliyetinin büyük bir kısmı EGO Genel Müdürlüğü

tarafından karşılanmıştır. Sonuç olarak EGO Genel Müdürlüğü tarafından söz konusu proje için fiilen ödenen para tutarı 143.087.064 \$ olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 7.4).

Çizelge 7.4 Batıkent-Sincan/Törekent (M3) Metro Hattı'nın Maliyeti

GÜZERGAH UZUNLUK (KM)		15360	
İSTASYON SAYISI		11	
ARAÇ SAYISI		120	
EGO VE AYGM YAPILAN TARAFINDAN HARCAMALAR	İNŞAAT EGO	143.087.064,00 \$	314.791.540,00 TL
	MÜŞAVİR (EGO)	0	0
	İNŞAAT AYGM	110.612.560	110.612.560
	ATÖLYE – DEPOLAR	0	0
	ARAÇ	144.814.800,00 \$	318.592.560,00 TL
	ELEKTRO MEKANİK	78.272.362	238.730.704,00 TL
	MÜŞAVİR (AYGM)	0	0
	TOPLAM	0	982.727.364

7.6.2 Projenin mali ve ekonomik değerlendirme sonuçlarının incelenmesi

İncelenen Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı Projesi'nin yatırım maliyetleri hem parasal değerleri, hem de maliyet kalemlerinin oransal dağılım olarak ayrı ayrı tespit edilmiştir (Çizelge 7.5). Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı'nın maliyet dağılım yüzdelere bakıldığında ilk sırada % 42,97 oranı ile araç temini daha sonra % 32,24 ile hat maliyeti gelmektedir. Araçlar yurt dışından satın alınmaktadır. Yurt dışından araç temin edilmesi maliyetleri yükseltmektedir. Ankara ve Türkiye için çözüm önerisi olarak, araçların temininin ülke içinde olması bu maliyetleri dolayısı ile raylı sistem yatırım maliyetlerini büyük oranda düşürecektir. Raylı sistem yatırım maliyetleri yüksek gözükmesine rağmen, işletme maliyetleri düşük olduğu ve trafiği büyük oranda rahatlattığı için şehir içi ulaşımında önem arz etmektedir.

Çizelge 7.5 M3 Metro Hattı'nın maliyet dağılım yüzdeleri

Yatırımın Maliyet Kalemleri	Toplam İçindeki Oranı (%)
Tasarım ve Başlangıç İşlemleri	3,96
İstasyon Maliyeti	8,74
Hizmetler	5,34
Hat Maliyeti	32,24
Depo Ve Atölyeler	4,75
Araç Temini	42,97

Maliyeti en yüksek olan delme tünel hat yapımı ve istasyon olarak derin gömülü istasyonun maliyeti en yüksektir. En düşük maliyetli olan ise hemzemin hat ve istasyon yapısı olarak bilinmektedir. Ankara'nın topografik yapısının dağlık olması hat maliyeti açısından dezavantaj oluşturmaktadır. Çünkü yükseltinin değişken olması delme tünel yapımını ve viyadük hat uzunluğunu arttırmaktadır. Ancak bu maliyetler şehir yoğunluğu ve yapısı dikkate alınarak “yarma açık hat” veya “aç kapa hat” yapılarak azaltılabilir. Delme tünelin raylı sistem yatırım maliyetini arttırırken toplumsal olarak çok olumlu etkileri bulunmaktadır. Yeraltı ulaşım yapıları hat üzerindeki bina ve yapıların fiyatlarını büyük oranda arttırmakta ve görsel olarak şehrin görünümüne zarar vermemektedir. Maliyeti önemli ölçüde azaltan unsur hemzemin hat yapımıdır. Raylı sistemler şehir yoğunluğu, yerleşim ve toplumsal yapı dikkate alınarak genelde raylı sistem ağlarını yüzeyden götürecektir şekilde tasarlamak gerekmektedir.

EGO Genel Müdürlüğü'nün öz kaynakları ile 2009, 2010 ve 2011 yıllarında projenin inşaat ilerleme oranı % 71 ve % 73 düzeyine getirilmiş ancak sabit yatırım düzeyi % 73 seviyesinin üzerine çıkamamıştır (Çizelge 7.6).

Çizelge 7.6 M3 Metro Hattı'nın bina ve inşaat işindeki fiziki ilerleme oranı

Yıllar	İnşaat ilerleme oranı (%)
2009	71,00
2010	71,78
2011	72,82

Kızılay-Çayyolu Metro Hattı'nın altyapı ve diğer maliyetleri taşıt maliyetinden daha yüksektir. Halbuki Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı Projesi'nin ise tam tersi durum söz konusu olmuştur. Bunun temel sebebi M2 hattının genellikle hat yapısının yeraltında inşa edilmesi nedeni ile altyapı maliyetini artırmaktadır (Çizelge 7.7).

Çizelge 7.7 Raylı sistemlerin genel olarak yatırım maliyetleri

Raylı Sistem Projeleri	Toplam Yatırımın İçindeki Taşıt Maliyeti (%)	Toplam Yatırımın İçindeki Altyapı ve Diğer Maliyetler (%)
Batıkent Sincan Törekent (M3)	42,97	57,03
Kızılay Çayyolu (M2)	26,02	73,98
Keçiören AKM (M1)	23,32	76,68

Teslim edilecek araç sayısı 324 adettir. Fakat henüz 2015 yılı ocak ayı itibari ile hepsi teslim edilmemiştir. Araçların hepsi teslim edildiğinde tam kapasite ile metro hatları çalışacağından yolcu sayısı hem M2 Metro Hattı için hem de M3 Metro Hattı için yolcu sayılarında artış olacaktır. Buna bağlı olarak da gelirden artış olacaktır (Çizelge 7.8).

Çizelge 7.8 Yeni metro hatlarının uzunluk, istasyon sayısı ve araç sayısı

Toplam uzunluk (km)	İstasyon sayısı (adet)	Araç sayısı (adet)
41,17	31	324

M2-M3-M4 Metro hatları için Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından 761.233.571,92 \$ ve EGO Genel Müdürlüğü tarafından 502.301.170,35 \$ olmak üzere toplam 1.263.534.742,27 \$ harcamanın yapıldığı saptanmıştır. Bakanlık tarafından yapılan harcamaları bütün metro gelirlerinin toplamının % 15'ini almak üzere EGO Genel Müdürlüğü'nden tahsil edecektir (Çizelge 7.9).

Çizelge 7.9 Yapılan Yatırım Giderleri (M2-M3-M4)

Yatırım Giderleri	EGO (\$)	AYGM (\$)
İnşaat maliyeti	478.130.890,26	208.440.604,12
Müşavirlik	24.170.280,10	8.866.320,07
Atölye depolar	-	40.301.454,88
Araç	-	346.673.079,43
Elektromekanik	-	156.952.113,41
Toplam	502.301.170,35	761.233.571,92

M3 Metro Hattı'nın bilet gelirleri hattın işletmeye ilk açıldığı aylar olan nisan, mayıs ve haziran aylarında düşük değerlerde gerçekleşmiştir. Daha sonraki aylarda ise gittikçe her ay yolcu geliri değerleri artış göstermiştir (Çizelge 7.10).

Çizelge 7.10 M3 Metro Hattı'nın bilet gelirleri

Ay	Tam (\$)	Öğrenci (\$)	Manyetik(\$)	Toplam(\$)
Mart	-	-	-	254.907,37
Nisan	28.891,58	18.566,66	-	47.458,24
Mayıs	87.263,97	49.433,06	-	136.697,03
Haziran	119.809,83	56.637,75	-	176.447,58
Temmuz	189.198,54	45.696,41	11.237,01	246.131,96
Ağustos	231.387,99	56.726,31	26.512,63	314.626,93
Eylül	270.603,25	93.389,55	30.587,43	394.580,24
Ekim	259.218,22	111.726,92	26.627,65	397.572,80
Toplam	1.186.373,39	432.176,66	94.964,74	1.713.514,79

M3 Metro Hattı'nın yatırım maliyeti 396.053.425,20 \$ olmuştur. EGO Genel Müdürlüğü 126.853.480 \$ ve Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı ise 44.578.470,96 \$ harcama yapmıştır. İnşaat maliyetlerin büyük bir kısmını EGO Genel Müdürlüğü gerçekleştirmiştir. Maliyetler içinde ilk sırada inşaat maliyeti daha sonra ise 128.397.436,80 \$ ile araç maliyeti gelmektedir (Çizelge 7.11).

Çizelge 7.11 M3 Metro Hattı'nın Yatırım Maliyetleri

	\$	EGO (\$)	AYGM(\$)
İnşaat maliyeti		126.853.480	44.578.470,96
Müşavirlik			
Atölye depolar			
Araç	128.397.436,80		
Elektromekanik	96.211.946,96		
Toplam	396.053.425,20		

Çizelge 7.12 M3 Metro Hattı'nın Değişken Giderleri

Projenin Değişken Giderleri	Aylık (\$)	Yıllık(\$)
Elektrik gideri	234.196,51	2.810.358,12
Personel gideri	186.930,06	2.243.160,68
Telefon gideri	538,07	6.456,87
Su gideri	423,25	5.078,99
Yedek parça	1.325,76	15.909,08
Toplam	236.483,59	5.080.964

Hatta kullanılmak üzere alınan araçların 2 yıl garanti kapsamında olması nedeni ile taşıt araçları için bakım onarım gideri söz konusu yıllarda olmamakta ve ilerleyen yıllarda ise genel yönetim kapsamında bu tür giderler için karşılık ayrılmaktadır. Yapılan hesaplamalar bu durum düşünülerek yapılmıştır.

Çizelge 7.13 M3 Metro Hattı'nın Personel Giderleri

Personel Giderleri	Kişi (adet)	Ücret (\$)	Toplam(\$)
Tren sürücüsü	85	659,26	56.037,38
İşletme Kontrolörü	12	775,40	9.304,80
Bakım Teknisyeni	22	736,71	16.207,63
Tren İşletme Şefi	5	852,78	4.263,89
Güvenlik Personeli	193	523,92	101.116,35
Toplam			186.930,06

M3 Metro Hattı ile ilgili EGO Genel Müdürlüğü Raylı Sistemler Daire Başkanlığı ve Bütçe ve Mali İşler Daire Başkanlığı'ndan alınan veriler analiz edilmiş ve aşağıda verilen formüller kullanılarak mali göstergeler hesaplanmıştır.

$$\text{başabaş noktası(miktar)} = \frac{\text{amortisman dahil sabit maliyetler}}{\text{birim katkı payı}}$$

$$\text{birim katkı payı} = (\text{birim satış fiyatı} - \text{birim değişken giderler})$$

$$\text{başabaş noktası(tutar)} = \frac{\text{amortisman dahil sabit maliyetler}}{\text{birim katkı oranı}}$$

$$\text{birim katkı oranı} = \frac{(\text{birim satış fiyatı} - \text{birim değişken maliyet})}{\text{birim satış fiyatı}}$$

Proje kapsamında amortisman hesabı aşağıdaki formüller kullanılarak yapılmış ve bu işlemde araçların ömrü 30 yıl olarak alınmıştır:

$$\text{amortisman oranı} = \frac{1}{30} = 0,033$$

$$128.397.436,80 \times 0,0333 = 4.275.634,65 \$$$

$$\text{Toplam değişken maliyet} = 236.483,59 \$$$

$$\text{Yolcu sayısı} = 474.357 \text{ TL (aylık ortalama)}$$

$$\text{birim değişken maliyet} = \frac{236.483,59}{474.357} = 0,50 \$$$

$$\text{birim satış fiyatı} = 0,7053 \$$$

$$\text{Birim satış fiyatı} = (\text{tam} + \text{indirimi yolcu başına bilet ortalaması})$$

$$\text{birim katkı payı} = 0,70 - 0,50 = 0,20 \$$$

$$\text{BBN(miktar)} = \frac{396.053.425 + 4.275.634,65}{12} = 33.360.755 \$$$

$$\frac{33.360.755}{0,20} = 166.803.755 \$$$

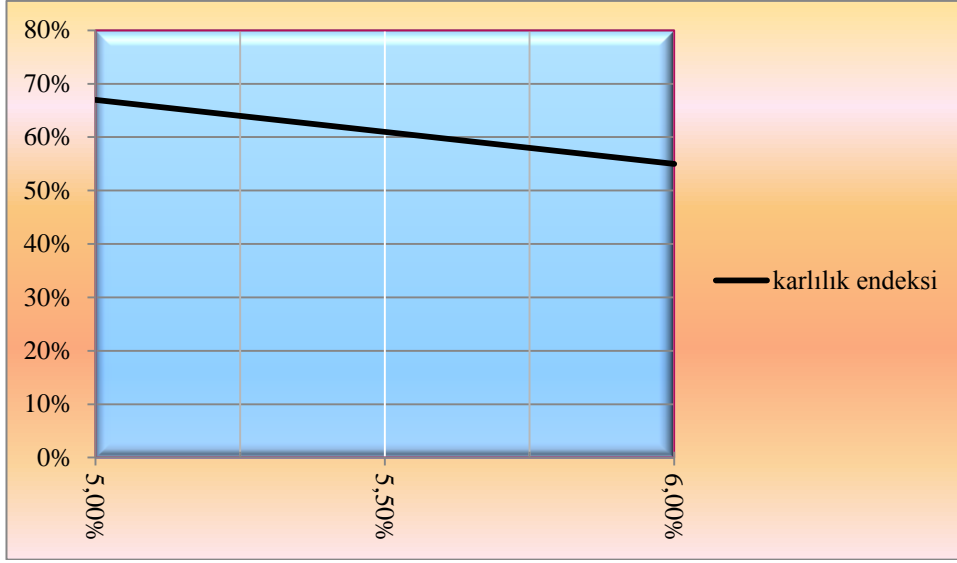
$$BBN(tutar) = \frac{33.360.755}{\left(\frac{0,20}{0,70}\right)} = 116.768.481\$$$

Çalışmanın sonuçlarına göre hattın aylık yolcu geliri 116.768.481 \$'dan daha düşük olursa, söz konusu yatırım projesinin net faaliyet geliri negatif olmaktadır. Mevcut veriler ve yukarıdaki formüller ile yapılan hesaplama sonuçlarına göre projenin başabaş noktası 116.768.481 \$ olarak tespit edilmiştir. Bu işlemde muhasebe açısından başabaş noktası hesaplamadır. Bu doğru sonuç vermemektedir. Finansal açıdan hesaplamalar (dinamik yöntemlere göre hesaplamalar) daha doğru sonuç verecektir.

Proje değerlendirme yöntemlerinden paranın zaman değerini dikkate alarak yapılan dinamik yöntemlere göre hesaplama yapılmıştır. Enterpelasyon yöntemi ile karlılık endeksi 0,55 değeri ile 0,67 değerleri arasında çıkmıştır. Karlılık endeksi 1'in üzerinde olsaydı, mali yönden kabul edilebilir sonuçlar ortaya çıkmış olacaktı. Bu çalışmada ise 1'in altında değerler çıkmıştır (Ek 6). Karlılık endeksi hesabında iskonto oranı % 5 alındığında karlılık endeksi 0,67 çıkmıştır. İskonto oranı % 5,5 alındığında karlılık endeksi 0,61 çıkmıştır. Karlılık endeksi hesabında iskonto oranı % 6 alındığında karlılık endeksi 0,55 çıkmıştır (Çizelge 7.14, Şekil 7.23).

Çizelge 7.14 M3 Metro Hattı için hesaplanan karlılık endeksi

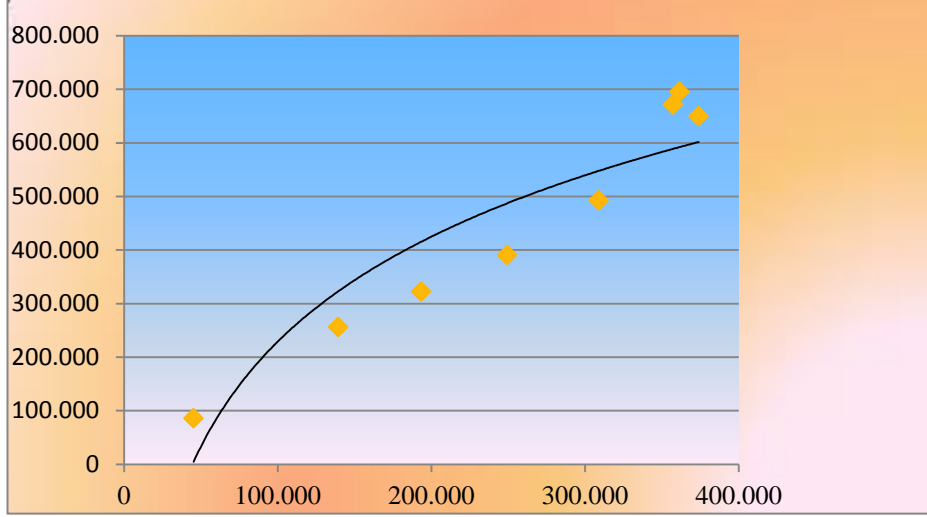
İskonto oranı (%)	Karlılık Endeksi (%)
5,0	0,67
5,5	0,61
6,0	0,55



Şekil 7.23 M3 Metro Hattı'nın hesaplanan karlılık endeksi

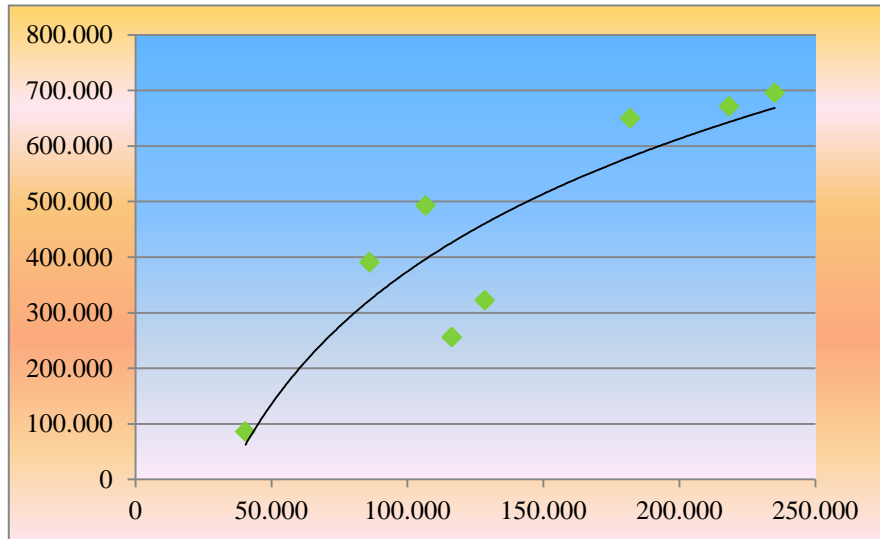
Çizelge 7.15 M3 Metro Hattı'nın 2014 yılı yolcu sayıları

ANKARA METROSU 3					
Aylar	Tam	Öğrenci	Manyetik	Serbest	Toplam
Ocak	-	-	-	-	--
Şubat	-	-	-	-	-
Mart	-	-	-	-	-
Nisan	45.150	40.463	-	-	85.613
Mayıs	139.430	116.416	-	-	255.846
Haziran	193.478	128.548	-	-	322.026
Temmuz	249.425	86.157	10.724	44.241	390.547
Ağustos	309.021	106.668	25.303	51.292	492.284
Eylül	373.938	181.911	29.191	64.509	649.549
Ekim	357.334	218.360	25.412	69.758	670.864
Kasım	361.556	235.147	23.701	74.592	694.996
Aralık	-	-	-	-	-
Toplam	2.029.332	1.113.670	114.331	304.392	3.561.725
Aylık ortalama	202.933	111.367	11.433	30.439	445.216
Günlük ortalama	6.675	3.663	376	1.001	11.716
Saatlik ortalama	371	204	21	56	651



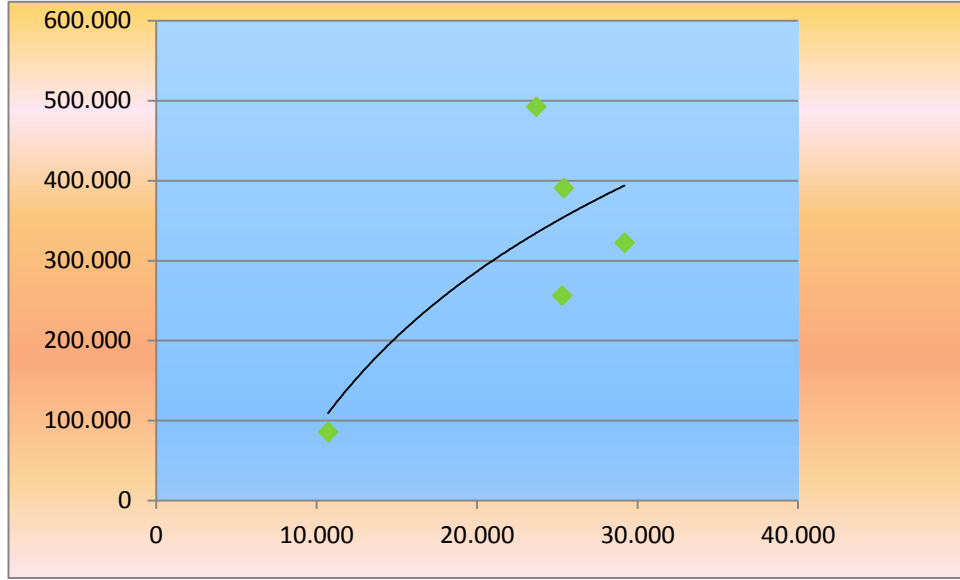
Şekil 7.24 M3 Metro Hattı'nın tam biletli yolcu ve toplam yolcu sayıları arasındaki korelasyon ilişkisi

Hattın işletmeye açılması ile belirtilen farklı bilet satış fiyatları üzerinden (tam, indirimli, serbest gibi) artan fiyatlardan yolcu yararlanacaktır. Tam bilet kullanan yolcu sayısı ile toplam yolcu sayısı arasında 0,98 değeri çıkmıştır. Tam pozitif doğrusal bir ilişki bulunmaktadır ve çok yüksek dereceli ilişkinin olduğu saptanmıştır (Şekil 7.24). Öğrenci yolcu sayısı ile toplam yolcu sayısı arasında korelasyon 0,87 değeri çıkmıştır. Tam pozitif doğrusal bir ilişki vardır. Yüksek bir ilişki bulunmuştur (Şekil 7.25).



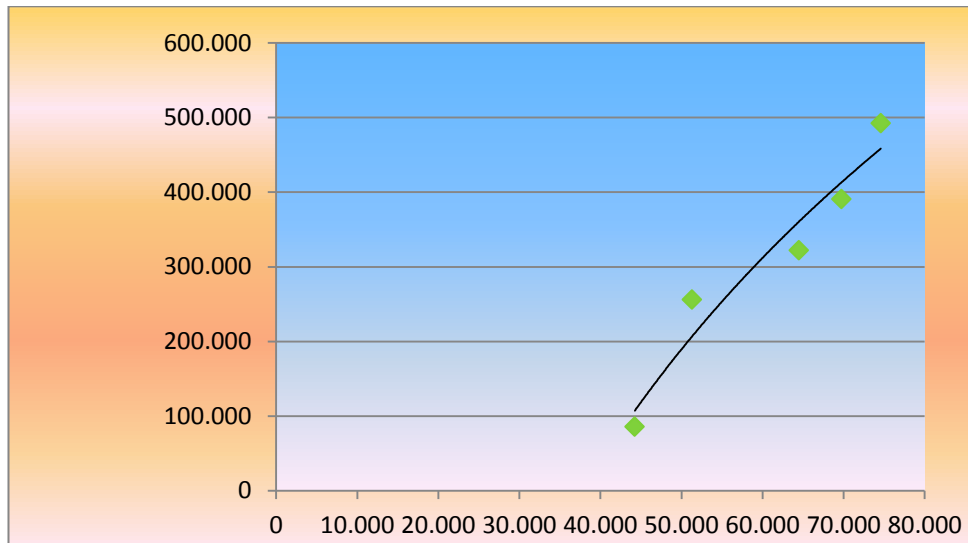
Şekil 7.25 Projenin öğrenci yolcu ve toplam yolcu sayıları arasındaki korelasyon

Manyetik bilet kullanan yolcu sayısı ile toplam yolcu sayısı arasında korelasyon 0,84 değeri çıkmıştır. Tam pozitif doğrusal bir ilişki bulunmakta ve ilişki oldukça yüksektir (Şekil 7.26).



Şekil 7.26 Projenin manyetik yolcu ve toplam yolcu sayıları arasındaki korelasyon

Serbest yolcu sayısı ile toplam yolcu sayısı arasında korelasyon 0,99 değeri çıkmıştır. Tam pozitif doğrusal bir ilişki vardır. Çok yüksek bir ilişki bulunmuştur (Şekil 7.27)



Şekil 7.27 M3 Projenin serbest yolcu ve toplam yolcu sayıları arasındaki korelasyon

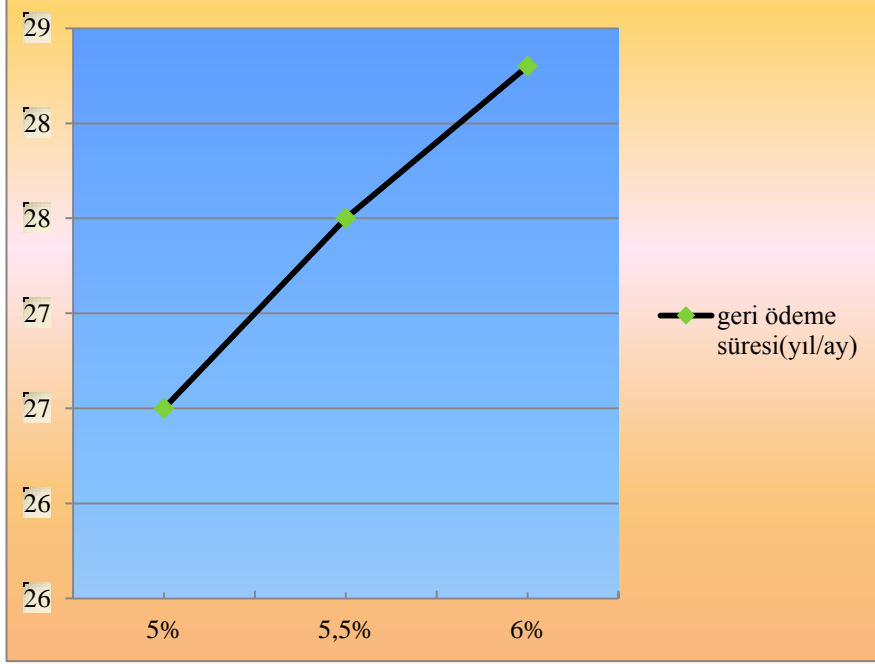
Yolcu sayıları ve türleri ile korelasyon ilişkisi incelendiği zaman şu sonuçlar çıkmıştır. Tam yolcu sayısı ile toplam yolcu sayısı arasında 0,98 değeri çıkmıştır. Öğrenci yolcu sayısı ile toplam yolcu sayısı arasında 0,87, manyetik yolcu sayısı ile toplam yolcu sayısı arasında 0,83 ve serbest yolcu sayısı ile toplam yolcu sayısı arasında ise 0,99 değeri çıkmıştır. En büyük değer serbest yolcu sayısına aittir bu sonuç çok güçlü korelasyon ilişkisi olduğunu gösterir. En küçük değer ise, manyetik yolcu sayısında çıkmıştır. Güçlü korelasyon ilişkisi olduğunu gösterir. Değerler negatif çıksaydı eğer ters yönlü bir ilişkiden sözedilebilirdi (Şekil 7.24, Şekil 7.27). Serbest yolcu sayısının korelasyon ilişkisinin çok yüksek çıkması EGO Genel Müdürlüğü için bir dezavantaj oluşturmaktadır. Çünkü ücretsiz yolculuk sayısı çok çıkmıştır. Bu durum ise yapılan bu çalışmanın geri ödeme süresini olumsuz etkilemektedir. Nakit akıma bağlanmış geri ödeme süresi ile ilgili yapılan hesaplamalarda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Nakit akıma bağlanmış geri ödeme süresi yönteminde % 5 iskonto oranına göre geri ödeme süresi 26 yıl 5 ay olarak bulunmuştur. İskonto oranı % 5,5 alındığında nakit akıma bağlanmış geri ödeme süresinde sonuç 27 yıl 5 ay çıkmıştır. İskonto oranı % 6 alındığında nakit akıma bağlanmış geri ödeme süresinde sonuç 28 yıl 3 ay çıkmıştır (Çizelge 7.16, Şekil 7.28, Ek 6).

Çizelge 7.16 Nakit akıma bağlanmış geri ödeme süresi

İskonto oranı (%)	Geri ödeme süresi (yıl/ay)
5,0	26 yıl 5ay
5,5	27 yıl 5 ay
6,0	28 yıl 3ay

Yapılan çalışmanın nakit akıma bağlanmış geri ödeme süresi çok uzun yıllarda çıkmıştır. Fakat yapılan bu yatırım projesinin toplum yararına olması sosyal fayda yönü göz ardı edilmemelidir (Çizelge 7.16, Şekil 7.28). Özel sektör yönünden yapılan hesaplamalarda geri ödeme süresi daha uzun çıkmıştır (Ek 7).



Şekil 7.28 M3 Metro Hattı'nın nakit akıma bağlanmış geri ödeme süresi

Eurobond faiz oranı ve sosyal iskonto oranı dikkate alınarak iskonto oranı %5 ile %6 arasında alınmıştır. Sosyal iskonto oranı; yatırımların iktisadi ömrü boyunca sağlayacakları net sosyal faydanın bugünkü değerini yatırım maliyetine eşitleyen orandır. Ülkelerin ekonomik göstergeleri ile ilişkili olan iskonto oranı, kamu yatırımlarının yapılabilirliklerinde ve ulaştırma yapıları gibi büyük çaplı projelerin ekonomik analizlerinde önemli işleve sahiptir.

Ulaştırma yatırımlarının ekonomik analizlerinde kullanılan iskonto ise, projenin ekonomik ömründe oluşan maliyetler ile toplumsal faydaların belli bir oranda bugünkü değerlerine indirgenmesidir. Bu indirgeme işlemi ile projenin ekonomik analizine ilişkin bugünkü değerler üzerinden değerlendirmeler yapılabilmektedir. Burada en önemli sorun iskonto oranının ne olacağıdır. Yüksek iskonto oranı uzun dönemli olan ulaştırma projelerinin haklı gösterilmesini güçleştirmekte ve uzun bir proje ömrünün ekonomik analiz üzerinde daha küçük bir etki meydana getireceği anlamını taşımaktadır. Bunun sonucu olarak, daha kısa ömre sahip projeler, ekonomik ömrü uzun yıllar olacağı öngörülen büyük projelere göre daha avantajlı hale gelmektedir. Düşük iskonto oranının seçiminde ise sosyal olarak etkin bulunmayan projelerin uygulanması sonucu ortaya

çıkılmaktadır. Bu durumda ise toplumsal faydanın gerçek anlamda ortaya çıkmadığı ulaştırma yapıları gibi yüksek maliyetli projelerin inşa edilerek kaynaklarının yanlış kullanılmasına neden olmaktadır. Ülke ekonomisinin gelişmişlik düzeyi ile ilişkili olan iskonto oranı, kamu yatırımlarının ekonomik analizlerinde çok önemli bir yere sahiptir. Hassas bir değerlendirme ile belirlenmesi gereken iskonto oranı kamunun hizmetine sunulan büyük çaplı ulaştırma projelerinin “yapılabilir” kararının verilmesinde kilit rol oynamaktadır (Bağdatlı ve Akbıyıklı 2015).

5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu 1. maddesinde verginin konusu başlığında; sermaye şirketleri, kooperatifler, iktisadî kamu kuruluşları, dernek veya vakıflara ait iktisadî işletmeler ve iş ortaklıkları gibi kurumların kazançları kurumlar vergisine tâbi olacaktır. 5520 Sayılı Kanunun dördüncü kısım ortak hükümler ve geçici maddeler kurumlar vergisi ve geçici vergi oranı kurum kazancı üzerinden % 20 oranında alınmaktadır (Md.32).

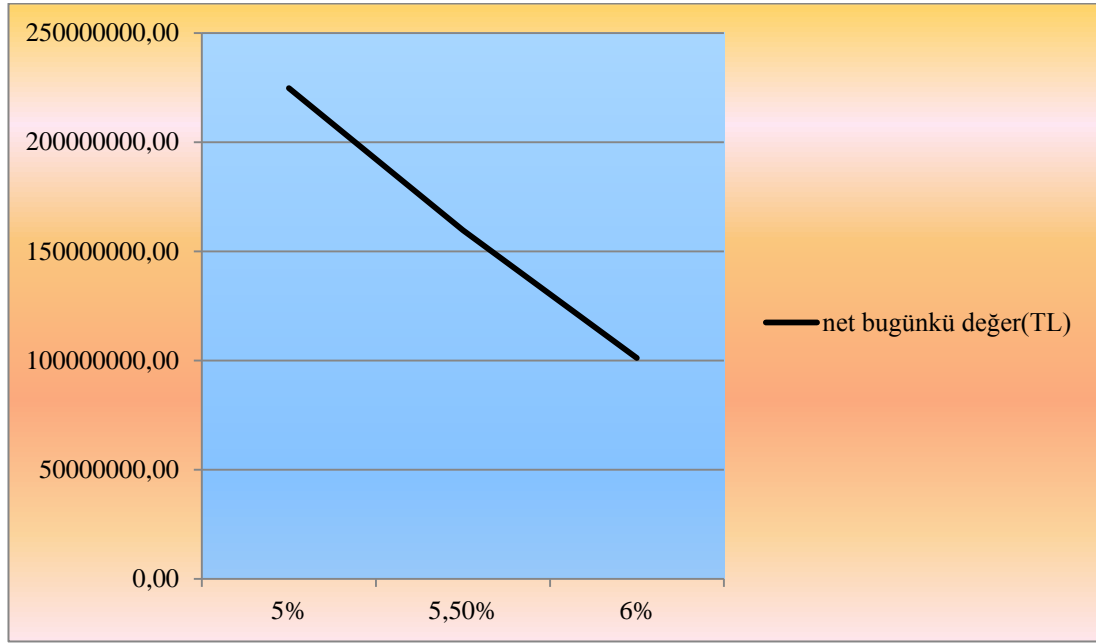
Araştırma sonuçlarına göre incelenen yatırım projesinin özel sektöre göre değerlemesinin yapılması halinde, 5520 Sayılı Kanunun 1.maddesi ve 32.maddesi dikkate alınarak 0,20 oranında kurumlar vergisinin de net kar ve nakit akım analizinde dikkate alınması gerekli olmuştur (Ek 7). Geri ödeme süresi M3 Metro Hattı için yapılan hesaplamadaki geri ödeme süresine göre daha fazla yıl çıkmıştır. Özel sektöre göre yapılan hesaplamada ayrıca reklam ve kira geliri elde edileceği düşünülerek hesaplama yapılmıştır (Ek 7).

İskonto oranı % 5 olarak alındığında proje net nakit akışlarının net bugünkü değeri 224.752.356 \$ olarak bulunmuştur. İskonto oranı % 5,5 olarak alındığında proje net nakit akışlarının net bugünkü değeri 159.964.485 \$ olarak bulunmuştur. İskonto oranı % 6 olarak alındığında proje net nakit akışlarının net bugünkü değeri 101.095.920 olarak bulunmuştur (Çizelge 7.17, Şekil 7.29, Ek 6).

Çizelge 7.17 Net bugünkü değer analizi

İskonto oranı (%)	Net bugünkü değer (\$)
5,0	224.752.356
5,5	159.964.485
6,0	101.095.920

İskonto oranı büyüdükçe, proje net nakit akışlarının net bugünkü değeri küçülmektedir. İkisi arasında ters yönlü bir ilişki bulunmaktadır. İskonto oranı % 8,5 olarak alındığında proje net nakit akışlarının net bugünkü değeri, negatif olmaktadır (Çizelge 7.17, Şekil 7.29).



Şekil 7.29 M3 Metro Hattı'nın hesaplanan nakit akımlarının net bugünkü değeri

İç verim (iç karlılık) oranı % 3 olarak bulunmuş (Ek 6) ve özel sektör için yapılan hesaplama neticesine göre iç verim oranı ise % 2 olarak saptanmıştır (Ek 7). Bu metro hattı için kredi çekilmiş olması durumunda ve ortalama sermaye maliyetinden başlamak üzere iç karlılık oranının tespiti yapılacak ve bu yolla bulunan oran da ortalama sermaye maliyeti kıyaslanacaktır. İç karlılık oranını ortalama sermaye maliyetinden daha yüksek

çıkması ise projenin karlı ve yapılabilir bir proje olduğunun göstergesidir. Fakat bu çalışmada kredi çekilmediğinden yabancı sermaye maliyeti ve ortalama sermaye maliyeti hesaplanamamıştır. Fakat piyasadaki cari faiz oranı ile iç karlılık oranı kıyılanabilir. Cari faiz oranı beklenen getiri oranı olarak kabul edilirse, eğer iç karlılık oranı piyasadaki cari faiz oranından daha düşük çıkmıştır. Bu durum ise çok iyi sonuç olarak yorumlanamaz.

Duyarlılık analizi yapıldığında ise yolcu sayısı belirli oranda artırılmış, gelirler artırılmış, giderler belirli bir oranda artırılmış ve azaltılmış yapılan hesaplamalar sonucunda yolcu sayısı ve giderlerin projeyi önemli ölçüde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Gelir artırılarak yapılan hesaplamalarda bulunan sonuçlar aşağıdaki gibidir:

Gelir artırıldığında geri ödeme süresi, daha kısa zaman aralığında çıkmaktadır. İskonto oranı % 5 olursa, geri ödeme süresi 16 yıl 2 ay bulunmuştur. İç karlılık ise, iskonto oranı % 5 alınırsa sonuç % 3,77 çıkmıştır. İskonto oranı % 5,5 alınırsa sonuç % 3,41 çıkmıştır. İskonto oranı % 6 alınırsa, sonuç % 3,09 olmaktadır (Ek 8).

İşletme faaliyet giderleri artırılarak yapılan hesaplamalarda bulunan sonuçlar aşağıdaki gibi olacağı saptanmıştır:

İskonto oranı % 5, % 5,5, % 6 alınırsa geri ödeme süresi 30 yıldan fazla olmaktadır. İskonto oranı % 5 alınırsa, iç karlılık % 39 bulunmuştur. İskonto oranı % 5,5 alınırsa, iç karlılık % 35 bulunmuştur. İskonto oranı % 6 alınırsa, iç karlılık % 32 bulunmuştur. Giderler artırılarak yapılan hesaplamada projenin geri ödeme süresi ve iç karlılık oranını olumsuz etkilenmiştir (Ek 9).

Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı'nın yapımı çeşitli sebepler ile planlanan tarihe oranla çok daha geç bitirilebilmiştir. Bu sebepler arasında özellikle hattın Teras Evler (Şekil 7.6) kesiminden konut maliklerince binalarının önündeki caddenin altından geçen metro hattının binalarını olumsuz etkilediği gerekçesi açılan davaların yaklaşık 2 yılda

tamamlanması ve bu tür davaların da metro hattının yapım süresini önemli ölçüde aksatması bulunmaktadır.

Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı üzerinde değişiklik yapılan diğer bir yer ise; eski adıyla GOP İstasyonu'ndan sonra sağ tarafa girerek Törekent 1 ve Törekent 2 İstasyonlarını dolaşan hat son istasyon olarak OSB İstasyonunda son bulmaktaydı. Ancak bu hat üzerinde de bazı kamulaştırma sorunları nedeniyle GOP İstasyonundan itibaren düz bir hat çizmiş ve Törekent İstasyonu ve son istasyon olarak ta OSB İstasyonunda sonlandırılmıştır (Şekil 7.8).

19.02.2001 tarihinde yapımına başlanan Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı üzerinde yapılan değişikliklerden sonra bina ve inşaat çalışmaları hızla başlamış ve sözleşme gereğince teslim süresi 19.02.2004 olarak belirlenmiştir. Ancak yukarıda da bahsedildiği üzere hat üzerinde kamulaştırma zorlukları, özel mülk sahiplerince idare adına açılan mahkemelerin uzun sürmesi, hattın Botanik-İstanbul yolu istasyonları arasındaki bölümünün AOÇ arazisi içinden geçmesi nedeniyle (Şekil 7.18) inşaat çalışmalarında aksamalar meydana getirmiş ve hedeflenen tarihte tamamlanamamıştır. AOÇ arazisi içinden geçmesi gereken hattın yapımına izin verilmemiştir. Bilindiği üzere AOÇ arazisi 1. derecede doğal ve tarihi sit alanı içinde kullanılmakta olup, bu alan içine yapılacak her hangi bir yapılaşma için Ankara 1 numaralı Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurul kararı gerekmektedir. Bu nedenle kurul kararının alınabilmesi için yapılan yazışmalar uzun sürede neticelenmediğinden dolayı yapım aşaması bitirilememiştir.

İdareden kaynaklı nedenlerden dolayı işin yapımında ortaya çıkan engellerin yanı sıra anahtar teslimi yapılan işin \$ olarak ihale edilmesi, \$'ın TL karşısında uzun bir süre değer kazanmaması, inşaat malzemeleri ve işçilikte meydana gelen artışlar nedeniyle yüklenici firma tarafından idareden parasal anlamda fiyat artışı talep edilmiştir. Yapılan ihalenin anahtar teslimi olması nedeniyle sözleşme bedelinin artırılmasının mümkün olmaması nedeniyle de yüklenici firma tarafından idare aleyhine dava açılmıştır.

ABB tarafından yapılmakta iken parasal sıkıntılar nedeniyle tamamlanamayan metro hatları gibi İstanbul'da da aynı durumda bulunan metro hatları yer almıştır (Ek 1).

Resmi Gazetenin ilgili maddelerinde görüleceği üzere; yapım işi yarım kalan Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı'nın ABB ile Yüklenici Gürış Firması arasında 01.03.2011 tarihinde tasfiye protokolü imzalanarak mevcut sözleşme iptal edilmiştir. Tasfiye edilen metro hattı anahtar teslimi araçları ile birlikte tamamlanmak üzere protokolle Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'na devredilmesi ve Bakanlık tarafından inşaat işlerinin tamamlanmasından sonra Ankara Büyükşehir Belediyesine geri devredilmesi de Resmi Gazetede yer almaktadır. Resmi Gazetenin ilgili bir başka maddesinde ise "Devralan kuruluş, merkezi yönetim bütçesinden karşılanan proje maliyetlerinin ifa edildiği tarihe kadar, tüm brüt gelirlerini Hazine Müsteşarlığınca belirlenen banka hesabına aktarır. Hazine Müsteşarlığı ve belediyelerle birlikte belirlenecek periyotlarda bu hasılatın % 15'i Hazine Müsteşarlığının hesaplarına aktarılır. Kalan miktar devralan kuruluş hesaplarına intikal ettirilir" ifadesi yer almaktadır.

Yapımı Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'nca tamamlanan Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı'nın proje maliyetinin geri ödenmesi için tüm brüt gelirlerinin Hazine Müsteşarlığının belirlediği bir banka hesabına aktarılması, bu hasılatın % 15'inin hazine Müsteşarlığı hesabına aktarılmasından sonra kalan miktarının ABB hesabına aktarılması uygun görülmüştür. Ödeme süresi; metro hattının ihalesinin kesin kabulünden sonra % 15 ödeme miktarı ile kaç yılda kapanacağı netleşecektir. Resmi Gazetede yayınlanan bu karardan sonra ABB ile AYGM yetkilileri tarafından bir gerekçe raporu hazırlanmıştır (Ek 2).

Metro yapımının ve hafif raylı sistem yapım aşamalarının çok uzun yıllar alması, hedeflenen tarihte bitirelememesi sadece Ankara'nın kaderi değildir. Yapılan incelemelerde Adana ve İzmir illerinde de aynı sorunlar olduğu görülmüştür⁶.

⁶ İzmir'de yapımı yılan uzun yıllar süren ve 3 Haziran 2005'de temeli atılmasına rağmen, Büyükşehir Belediyesi tarafından 2013'de tamamlanan Üçyol-Üçkuyular Metro Hattı'nda İzmir halkının tepkisine neden olmuş ve metroda tünel kazımını Büyükşehir Belediyesi, 1 yılda günde sadece ortalama 8,5 cm ilerleyerek yeraltı akarsularının zorladığı son 30 m ancak tamamlayabilmiştir. Trafikte kapanmasına neden olduğu için İnönü Caddesi'ndeki çok sayıda esnafı iflas etmiştir.

Yapılan çalışmada yatırım maliyetinin ne kadar sürede geri dönüşümün tamamlanacağı ve yatırımın ne kadar süre sonra kar sağlamaya başlayacağı incelenmiştir. Yatırımın ortalama 26 yılda geri dönüşümün başlayacağı sonucuna ulaşılmıştır. Yatırımın geri kazanım sürecinin daha erken tamamlanması için yapılması gerekenler; yapım sürecinde dikkate alınması gereken hususlar ve işletme sürecinde dikkate alınması gereken hususlar olarak iki grupta toplanmıştır. Yapım sürecinde dikkate alınması gereken hususlar aşağıdaki anlatılmıştır:

Yapım sürecinde başlıca dikkate alınması gereken husus yapım maliyetlerini optimize etmektir. Bu sebeple belediyeler; yapım süreci öncesinde teklif ve fizibilite çalışmalarından itibaren detaylı piyasa araştırmaları yapmalı ve piyasa koşullarını yakından takip ederek risklerini buna göre belirlemelidir. Ayrıca yapımda kullanılacak malzemeler için detaylı piyasa araştırmaları yapmalı, gümrük vergisi ve giderleri gibi masrafları önlemek için ithal yerine yerli malzeme tercih etmelidir.

Metro projelerinde yapım maliyetlerini optimize edecek bir diğer husus da yapım aşamasında hattın boyunu uzun tutarak istasyon m²'lerini küçültmek ve bu sayede istasyonlarda kullanılmayan atıl alanları azaltmaktır. Aynı zamanda, istasyonların yolcu kapasitesini karşılayacak derecede yeterli küçüklükte dizayn edilmesi ve bununla beraber metro hattının uzunluğunun artırılması işletme sürecinde de çok sayıda yolcunun uzun bir hat boyunca yolculuk yapabilmesine imkan vereceği için metronun kullanımını açısından daha etkin olacaktır.

Metro yapım sürecini hem maddi, hem de süresel olarak etkileyen bir diğer unsur da kullanılacak olan tünel yapım yöntemidir. Bu çalışma kapsamında değerlendirilen temel tünel yapım yöntemleri içinde, ilk yatırım maliyetinin yüksek olmasına ve teminin pahalı olmasına rağmen çevre ve iş güvenliği açısından emniyetli olması, otomasyon imkanı sağlaması ve oldukça hızlı tünel açılmasını sağlaması sebebiyle Tünel Delme Makinası Yöntemi (TBM) en avantajlı olduğu sonucuna ulaşılabilir. Bu yöntem sayesinde tünel projelerinde kazı işleri oldukça hızlı ilerlediğinden, proje iş bitim süresi

oldukça kısalmaktadır. Bu sayede metro gibi tünel yapılarının oldukça erken yapımının tamamlanıp işletmeye açılması imkanı doğmakta ve bu da beraberinde yatırımın kendini amorti edeceği sürenin daha kısa olmasını sağlamaktadır.

Metro projeleri yapım sürecinde dikkate alınması gereken bir diğer unsur ise proje organizasyonunu yapımın en efektif ve hızlı şekilde tamamlanmasını sağlayacak şekilde yapılmasıdır. Metro gibi inşaat kadar elektro-mekanik sistemlerin de ağırlıklı olduğu projelerde organizasyon şeması sistem bazında ayrılmalıdır. Örneğin, bir metro projesi organizasyonunda temel olarak inşaat, elektrik ve mekanik işler olarak üç yapım grubu oluşturulmalı, bunlardan inşaat işleri; kaba yapı, ince işler ve hat işleri, elektrik işleri; zayıf akım sistemleri (elektronik sistemler), orta ve kuvvetli akım sistemleri (elektrik işleri) ve sinyalizasyon işleri ve son olarak mekanik işler; tesisat işleri (havalandırma ve yardımcı tesisler), asansör ve yürüyen merdivenler ve varsa eğer atölye ve bakım ekipmanları şeklinde alt gruplara ayrılmalıdır. Bu sayede yapım süreci daha hızlı tamamlanacak ve projenin işletmeye açılma süresi öne çekilecektir. Bu da yatırımın kısa sürede gelir sağlamaya başlayacağı anlamına gelmektedir. Bu çerçevede aşağıdaki hususların vurgulanması gerekli olacaktır:

-Metro projeleri yapım aşamasında ortaya çıkan bir diğer konu da metro araçlarının depolanması, bakımı ve tamiridir. Bu amaçla proje kapsamında ayrıca bir depo ve atölye alanı tesis edilebilir. Metro projesi yapım maliyetlerini ve proje süresini hesaplamada bu konunun da mutlaka dikkate alınması gerekmektedir. M4 Tandoğan-Keçiören Metro Hattı'nda olduğu gibi böyle bir sorun yaşanmıştır.

- İşletme sürecinde özellikle metro gibi kamu yararına hizmet verecek büyük çaplı projelerin yapım aşamasından önce mutlaka detaylı bir fizibilite çalışması yapılmalıdır. Aynı zamanda yüksek kapasitede yolcunun rahatlıkla uzak noktalar arasında seyahat etmesini sağlarken aynı zamanda yüksek yolcu geliri elde etmek için metro hattının, ulaşımın yoğun olduğu güzergahlarda yapılması tercih edilmelidir. Bu amaçla hazırlanacak fizibilite çalışmalarında mutlaka detaylı bir trafik analizinin (güzergah

uzunluğu, yolcu kapasitesi, güzergahta mevcut yapıların durumu, güzergahta kullanılan toplu taşıma araçlarının durumu gibi) yapılması gereklidir.

-İşletme sırasında yapılacak seferlerin zamanlamasının optimum şekilde düzenlenmelidir. Bu nedenle metro sefer sayılarının günün belirli saatlerinde (pik saatlerde) sıklaştırılması, taşınan yolcu sayısını ve dolayısıyla istasyonlardaki yolcu sirkülasyonunu artıracaktır. Bu da işletme gelirlerinde artış anlamına gelmektedir.

-İşletme sürecinde dikkate alınması gereken bir diğer unsur da otomasyondur. İşletmede sırasında meydana gelebilecek kazalar, arızalar veya geçikmeler otomasyon sistemleri ile kontrol edilmeli, bu tip durumlarda acil müdahale sağlayacak uygun işletme senaryoları hazırlanmalıdır. Bu sayede yolcuların güvenle seyahat edebilmesi ve işletmenin duraksamadan devam edebilmesi sağlanmalıdır.

-Yolcu kapasitesini artırmanın diğer bir yolu da halkı metro kullanmaya teşvik etmektir. Bunun için belediyeler düzenli olarak reklam ve tanıtımlar yapmalı, belirli gün ve saatlerde ücretsiz metro ulaşımı sağlayarak halkı metro kullanmaya teşvik etmelidir. Bununla beraber işletme gelirlerini artırmak için yolcu gelirlerinin yanında kira, reklam gibi yan gelirler oluşturulmalı ve bunları artırma yoluna gidilmelidir.

İnceleme sonuçlarına göre metro işletmesi açıldığı ilk yıldan 2014 yılına kadar gelir ve gider arasındaki fark incelendiğinde gelir giderden 127.835.017,51 TL fazla olup, söz konusu büyüklük net faaliyet geliri olarak da tanımlanabilir. Ankaray işletmesinde ise tam tersi durum söz konusudur. İşletmeye açıldığı 1996 yılından 2014 yılına kadar gider 219.843.023,75 TL gelirden fazladır. Başka gelir getirici faaliyetleri olmadığından dolayı gider gelirden fazladır (Çizelge 7.18).

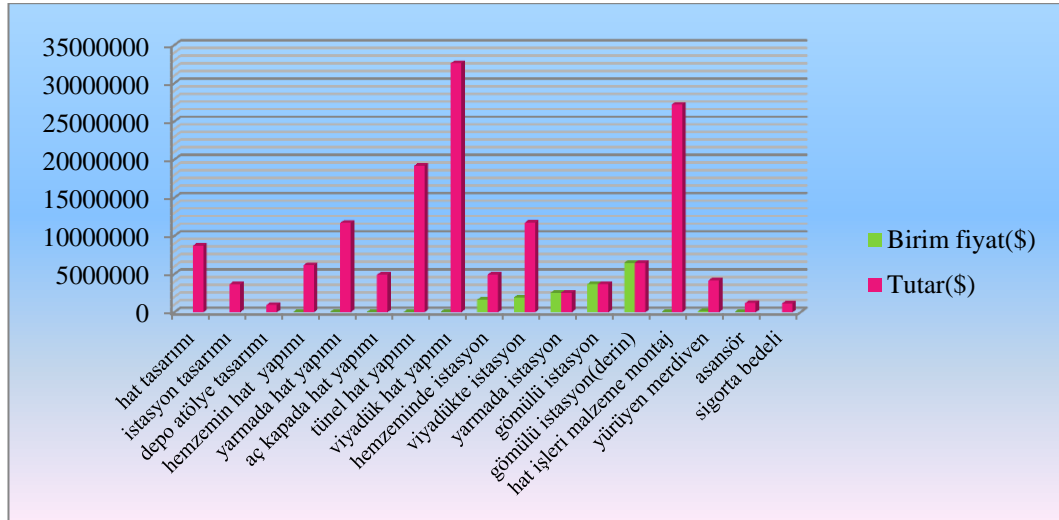
Çizelge 7.18 Metro ve Ankaray İşletmelerinin gelir ve gider farkları

		Metro İşletmesi (KDV Hariç)		Metro İşletmesi (KDV Dahil)			
YILLAR	GELİR	GİDER	FARK	GELİR	GİDER	FARK	
1998-2013	690.915.684,24	460.932.565,35	229.983.118,89	765.266.659,30	637.431.641,79	127.835.017,51	
		Ankaray İşletmesi (KDV Hariç)		Ankaray İşletmesi (KDV Hariç)			
YILLAR	GELİR	GİDER	FARK	GELİR	GİDER	FARK	
1996-2013	506.376.743,51	750.308.887,39	-243.932.143,88	554.970.006,54	774.813.030,29	-219.843.023,75	

Hat yapımında en yüksek birim fiyat 11.845,96 \$ ile tünel hat yapımında ve en düşük hat yapım ise 1.283,97 \$ ile hemzemin hat yapımı olmuştur. En yüksek birim fiyatlı istasyon 6.485.270,85 \$ ile gömülü istasyon (derin) ve en düşük istasyon maliyeti ise hemzeminde istasyon (1.648.313,96 \$) olmuştur (Çizelge 7.19, Şekil 7.30).

Çizelge 7.19 M3 Metro Hattı'nın götürü fiyat cetveli

İşin adı	Birim fiyat	Birim	Miktar	Tutar (\$)	Oransal Dağılım (%)
Hat tasarımı	-	\$	-	8.715.932,52	5,77
İstasyon tasarımı	-	\$	-	3.683.059,98	2,44
Depo atölye tasarımı	-	\$	-	964.151,83	0,64
Hemzemin hat yapımı	1.283,97	\$/m	4790	6.150.216,52	4,07
Yarmada hat yapımı	3.468,01	\$/m	3375	11.704.533,99	7,74
Aç-kapada hat yapımı	4.900,98	\$/m	1005	4.925.481,45	3,26
Tünel hat yapımı	11.845,96	\$/m	1620	19.190.447,12	12,70
Viyadük hat yapımı	5.238,04	\$/ad	6230	32.633.014,41	21,59
Hemzeminde istasyon	1.648.313,96	\$/ad	3	4.944.941,89	3,27
Viyadükte istasyon	1.952.985,94	\$/ad	6	11.717.915,65	7,75
Yarmada istasyon	2.578.373,38	\$/ad	1	2.578.373,38	1,71
Gömülü istasyon	3.724.711,34	\$/ad	1	3.724.711,34	2,46
Gömülü istasyon (derin)	6.485.270,85	\$/ad	1	6.485.270,85	4,29
Hat işleri malzeme ve montaj (anahat)	765,82	\$/m	35520	27.201.981,88	18,00
Yürüyen merdiven	115.698,22	\$/ad	36	4.165.135,89	2,76
Asansör	43.386,83	\$/ad	28	1.214.831,30	0,80
Sigorta bedeli	-	\$	-	1.156.982,00	0,77
Sözleşme bedeli				151.156.982,00	



Şekil 7.30 M3 Metro Hattı'nın götürü fiyat cetveli

8. GENEL DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER

Kentsel kesimde artan nüfusa çeşitlenen ulaşım sorunları ve genel olarak raylı sistemler yatırımlarının önemi ve işletme modellerinin geliştirilmesi özel önem taşımaktadır. Birçok kentte yapılan yatırım projelerinden kazanılan deneyimlere göre raylı sistemlerin en zor yanı kaynak bulma ve finansman tarafıdır. Özellikle ABD ve İngiltere gibi ülkelerde olduğu gibi yatırımlarda en büyük payı merkezi hükümetten sağlanan kaynaklar almalıdır. Böyle bir yatırımda kalemlerin en büyüğü % 60-65 ile altyapı ve taşıtlara yapılan ödemelerden oluşmaktadır. Bu alanda çalışan işletmelerin geliştirdikleri projelerin finansmanı içinde; (i) % 50 oranında devlet desteğinin sağlanması (ii) yerel yönetimlerin ulaşım fonlarının kullanımının yaygın olduğu görülmektedir. Projelerde en önemli kaynağı yörenin insanından alınan %1-1,5 vergi oluşturmaktadır. Bu yolla toplanan kaynak proje finansmanında kullanılmaktadır. Diğer ülkelerdeki uygulamalara benzer çalışmaların Türkiye de yapılabilmesi için yasal ve kurumsal düzenlemeler yapılması gerekmektedir.

Kentsel raylı sistemlerle ilgili kararların alınmasında çoğu kez yerel yönetimlerin birincil rol üstlenmelerine karşın, merkezi yönetim yatırım ve bazı durumlarda işletme için gerekli fonları sağlayan taraf olmaktadır. Başarı için temel koşullardan biri, projenin olabildiğince özenle geliştirilmesi ve planlamanın net biçimde ortaya konulması gerekmektedir. Bu nedenle amaçları açıklıkla saptamak öncelikli ve önemli bir faktördür. Belirlenen amaçlara erişebilmek için söz konusu olabilecek, metro, hafif metro ve otobüs, trafik yönetimi seçeneklerinden herbirini tanımlamak ve değerlendirmek, finansal analiz yapmak ve raylı sistemle birlikte uygulanacak politikaları ve alınacak önlemleri saptamak gerekmektedir. Başarılı çözüm kentin gelişim politikaları ve kent merkezinin canlandırılması planı bağlamında uyumlu bir raylı sistemdir. Ayrıca raylı sistemin etkinliği arazi kullanım kararlarına uyumlu planlamalar yapılabilmesi ölçüsünde artmakta, o bölgenin gelişim politikaları ve programları ile bütünleşmeyen raylı sistem uygulamaları beklenen olumlu sonuçları vermemektedir.

Belediyeler şehirleşme ve şehirlerin nüfus artışını dikkate alarak gelişme alanlarını planlamalı ve bu alanların ulaşım ihtiyaçlarını dikkate alarak uygun koridorlarda raylı sistemlerin güzergahlarını belirleyip imar planlarına önceden işlemelidirler. Sonraki yıllarda o bölgeler dolmaya başladığında önceden belirlenmiş raylı sistem güzergahı sayesinde yeni güzergah açmak için (köprü, viyadük ve tünel gibi) kamulaştırma gideri oluşturmadan boş koridoru kullanarak raylı sistemler kurabilecek ve ciddi kaynak tasarrufu sağlanacaktır. Bölgede yolcu yoğunluğu az ise raylı sistem gerektirmiyorsa, bu boş koridorlar otobüs, metrobüs ve trolleybüs yolu olarak kullanılabilir. Gelecek yıllarda büyükşehir belediyelerinin en büyük yatırım harcama kalemini oluşturan toplu taşıma ve raylı sistem yatırımlarının bugünden yapılacak doğru planlamalar ile daha düşük maliyetle inşa edilmesi mümkün olabilecektir.

Yüksek maliyetli yatırımları gerçekleştiren belediyelerin kent içi trafik yönetiminde tek yetkili otorite olmamaları, söz konusu yatırımlardan azami faydanın elde edilmesi imkanını olumsuz etkilemektedir. Büyükşehir belediyelerince hazırlanan ulaşım ana planlarının arazi kullanım planlarıyla uyumunun sağlanamaması sonucunda hedeflenen kapasitenin altında işletilen yüksek maliyetli yatırımlar ortaya çıkabilmektedir. Az sayıda büyükşehir belediyesi dışında, belediyelerde kent içi ulaşım konusunda tecrübe ve bilgi birikiminin yetersizliği verimliliği düşük olan yüksek maliyetli projelerin uygulanmasına sebep olmaktadır. Belediyelerin teknik bilgi ve mali kaynaklar konusundaki yetersizlikleri, projelerin arazi kullanım ve ulaşım planlarına uygun olarak geliştirilememesi ve ülke çapında bir plan doğrultusunda uygulama kriterlerinin oluşturulamaması sonucunda yüksek maliyetle tamamlanan, öngörülen kapasitenin altında işletilen ve eski teknolojilerin uygulandığı yatırımlar ortaya çıkmaktadır.

Özellikle dış kredi veya yabancı kaynak temininde uygulanan kısıtlamalar ve diğer belediyelerden gelen yoğun talepler nedeniyle sözkonusu kentlerin yerine yeterli yolculuk talebi olmayan, otobüs toplu taşımacılığı ile ulaşım sorununun çözülebileceği kentlerde de raylı sistem projeleri gerçekleştirilebilmektedir. Bu da verimsiz ve yüksek maliyetli projelerin hayata geçirilmesi ve işletmecilik faaliyetlerinin mali yönden sürdürülememesine yol açmaktadır. Diğer kent içi ulaşım projelerinde olduğu gibi raylı

sistem projelerinin finansmanına yönelik genel politikaların belirlenememesi ve belediyelerin kaynak yetersizliği nedeniyle bu projeleri Hazine garantili dış krediyle gerçekleştirme yoluna gitmeleri; yüksek maliyetli yatırımlara neden olmakta ve ayrıca belediyelerin ödemelerde yaşadığı darboğazlar sonucunda Hazine'nin dış borç yükünün artması kaçınılmaz olmaktadır. Bu projelerin daha düşük maliyetlerle tamamlanabilmesi için öncelikle araçlar gibi teknolojiye dayalı imalatın ülke içinde yapılması sağlanmalıdır.

Metro hatlarının karlılığını belirleyen gelir kalemi yolculuklardan alınan gelirler olacaktır. Geliri belirleyen parametreler bilet fiyatı ve yolculuk sayısıdır. Bu yüzden, ulaşım ana planı yapılan her belediyenin sağlıklı bir ulaşım matematiksel modüle sahip olması gerekmektedir. Ulaşım yatırımlarının uygulanması sürecinde 2942 sayılı Kamulaştırma Kanuna göre yapılan uygulamalar ile (kamulaştırma rayiç bedeli üzerinde doğacak anlaşmazlıkların zm sürecinde kamulaştırma bedellerinin söz konusu taşınmazların piyasa değerlerinin oldukça üzerine çıkabilmesi gibi) projelerin yüksek maliyetler getirmesi de bir sorundur. Bunun yerine irtifak ve kamulaştırma sorunları yaşamamak için karayolu ve karayolunun yanındaki güzergahlar kullanıldığı zaman hem maliyet azalacak, hem de sorunlar aşılmış olacaktır.

Türkiye'de ülke düzeyinde kent içi ulaşımdan sorumlu bir kurumun bulunmamasından dolayı ulaşım sistemlerinin bugünkü yetersiz ve sorunlu durumu oluşmuştur. Kent içi ulaşım konusunda ulusal düzeyde politikaları belirleyecek, kentleri yönlendirecek, merkezi düzeyde kaynak oluşturarak dağıtımını yapacak, uygulamaların performansını izleyerek karşılaştıracak, araştırma ve geliştirme projelerini oluşturup yönetecek, stratejiler, öncelikler ve hedefleri koyacak ve eşgüdüm sağlayacak birim olmamasından dolayı bu işlevlerin sahipsiz kalmakta ve boşluklar oluşmaktadır. Bugünkü durumda kent içi ulaşım projeleri, merkezi yönetim katkısı gerekiyorsa, Kalkınma Bakanlığı tarafından değerlendirilmekte, yeni raylı sistem projeleri Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Altyapı Genel Müdürlüğü tarafından teknik özellikleri açısından incelenmekte, dış kredi söz konusu ise Hazine Müsteşarlığının izni gerekmektedir.

Sonuç olarak raylı sistem dışındaki ulaşım çözümleri merkezi yönetimin bilgisi, yönlendirmesi ve katkısı olmadan gerçekleştirilebilmektedir. Kaynak kullanımı açısından Kalkınma Bakanlığı, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Altyapı Genel Müdürlüğü ve Hazine Müsteşarlığı gibi kurumların raylı sistem projelerinin yapımını denetleyip bir anlamda zorlaştırırken, alternatif çözümlerin geliştirilmesi konusunda hiç bir katkı, destek ve yönlendirme sağlamamaktadırlar. Mevcut yapılanmadaki kurumlar raylı sistemler dışında da alternatif çözümleri içeren kent içi ulaşım konusunda yetkili, bilgili ve deneyimli değildir. Örneğin, otobüs ve metrobüs sistemlerinin geliştirilmesi, yaya ve bisiklet ulaşımının geliştirilmesi, yolculuk talep yönetimi ve ulaşım sistem yönetimi projeleri konusunda merkezi ve yerel düzeylerde büyük bir boşluk, belirsizlik ve bilgisizlik bulunmaktadır. Kent içi ulaşım sorunlarının çözümünün ilk adımı olarak ulusal düzeyde sorumlu, yetkili ve uzman bir kuruluş oluşturulmalı ve bu kurumda başta gayrimenkul geliştirme ve yönetimi uzmanlarının istihdamı olmak üzere ilgili disiplinlerde nitelikli teknik personel istihdamı, teknik altyapı kurulması ve yeterli mali olanaklarının hazır kılınması zorunlu görülmektedir. Önerilen kuruluş, bütün altyapı ve üst yapı projelerinde merkezi yönetimin bir onay mekanizması olarak değil, kent içi ulaşımında güncel politikaları ve hedefleri oluşturmak ve çağdaş yaklaşımlarla hazırlanacak projelerin uygulanmasını kolaylaştırmak ve desteklemek gibi çalışmalara odaklanmalıdır. ABD ve İngiltere gibi ülkelerde olduğu gibi bir yapılanmanın gerçekleştirilmesi zorunlu görülmektedir (Ek-4).

Yerel yönetimlerin özellikle imar ve şehircilik, kentsel gelişim, koruma ve dönüşüm, içme ve kullanma suyu, ulaşım ve altyapı çalışmalarında proje geliştirme, değerlendirme ve uygulama süreçlerinde Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi uzmanlarına şiddetli biçimde gereksinim duyulmakta ve özellikle uluslararası finans kurumlarından sağlanacak kaynak ile finanse edilecek projelerde söz konusu uzmanların yaşamsal fonksiyona sahip oldukları görülmektedir. Birçok yerel projenin yeterli saha çalışması ile etkinlik ve verimlilik analizi yapılmadan ve hatta kabul edilebilir piyasa etüdü ve fizibilite çalışması olmadan uygulamaya alındığına sık tanık olunmaktadır. Proje hazırlama, proje geliştirme, değerlendirme, proje finansmanı ve proje yönetimi konularında başta büyükşehir belediyeleri olmak üzere bağlı kuruluşlar ve diğer yerel yönetim

birimlerinde Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi uzmanlarının görev ve yetkilerinin tanımlanması ve söz konusu alanlarda anahtar personel olarak istihdam edilmelerinde kamusal ve kurumsal menfaatin olduğu vurgulanmalıdır. Özellikle proje geliştirme ve yönetimi işlerinin uzman kişilerce yapılması, zaman ve kaynak tasarrufu yanında, toplumsal yönden optimum yatırım kararlarının verilmesine de imkan verecektir.

KAYNAKLAR

- Abbasgil, E. 1994. İstanbul'daki Toplu Taşımacılık Kapsamında Raylı Sistemlerin Değerlendirmesi (Esenler-Aksaray Hızlı Tramvay Örneği). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 6-14, İstanbul.
- Acar, İ. H. 2005. Kentlerimiz için Metrobüs çözümleri. 6. Ulaştırma Kongresi Bildiriler Kitabı, İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, 89-98, İstanbul.
- Aksu, H. 2014. EGO Genel Müdürlüğü Bütçe ve Mali İşler Dairesi Başkanlığı, Sözlü Görüşme, Ankara.
- Aksöyek, İ. ve Yalçiner, K. 2011. Çözümlü Problemleriyle Finansal Yönetim, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 286-291, İstanbul.
- Altan, Y. 2009. Meclis-i Mebusan Zabıt Cerideleri Üzerinden Türk Belediyeciliğini Anlamak, Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14(2): 293-310.
- Anonim, 2013a. Ankara Metropolitan Alanı ve Yakın Çevresi Ulaşım Ana Planı Yolcu Memnuniyet Araştırması, Gazi Üniversitesi Ulaşım Ana Planı Proje Ofisi, 70-71, Ankara.
- Anonim, 2013b. Ankara Metropolitan Alanı ve Yakın Çevresi Ulaşım Ana Planı 2013-2038 Taslak Çalışması, Ulaşım Ana Planı Ofisi Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, 104-108, Ankara.
- Anonim, 2013c. EGO Genel Müdürlüğü 2013 Yılı Faaliyet Raporu.
- Anonim, 2014a. Web Adresi www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 09.12.2014.
- Anonim, 2014b. Web Adresi www.ego.gov.tr, Erişim Tarihi: 09.12.2014.
- Anonim, 2014c. Web Adresi [www.http://www.rayhaber.com/2012/turkiyedeki-hafif-rayli-sistemlerin-maliyetleri/](http://www.rayhaber.com/2012/turkiyedeki-hafif-rayli-sistemlerin-maliyetleri/), Erişim Tarihi: 09.05.2014.
- Anonim, 2014d. Web Adresi http://www.mmfdergi.gazi.edu.tr/2003_1/125-144.pdf, Erişim Tarihi: 14.05.2014.
- Anonim, 2014e. Web Adresi <http://onedio.com/haber/avrupa-nin-en-buyuk-20-metrosu-254523> değiştirilerek alınmıştır, Erişim Tarihi: 15.05.2014.
- Anonim, 2014f. Web Adresi www.trafik.gov.tr/siteassets/b6-5, Erişim Tarihi: 14.05.2014
- Anonim, 2014. Web Adresi ss.180.http://www.ceis.org.tr/dergiDocs/makale33.pdf Ş, M. 2002. Osmanlı Devleti'nde Sosyal Güvenlik Ahi Birlikleri, Loncalar ve Vakıflar, Çimento İşveren, Kasım, Erişim Tarihi: 01.05.2014.
- Anonim, 2014. Web Adresi www.hazine.gov.tr, Erişim Tarihi: 11.05.2014.
- Anonim, 2014. Web Adresi wowturkey.com/forum/viewtopic.php19160 Erişim Tarihi: 12.12.2014.
- Anonim, 2014. Web Adresi www.sabah.com.tr/gundem/2013/12/05/izmirde-metro-yapimi-komediye-dondu Erişim Tarihi: 26.12.2014.
- Anonim, 1995. Ankara Büyükşehir Belediyesi EGO Genel Müdürlüğü Ankara Ulaşım

Ana Planı Araştırma Raporu, Ulaşım Planlama ve Raylı Sistem Dairesi Başkanlığı, 36-39, Ankara.

- Bağdatlı, M.E. ve Akbıyıklı, R. 2015. Ulaştırma yapıları ekonomik analizlerinde iskonto oranı: bir durum çalışması. SAÜ Fen Bilimleri Dergisi, 19(1):67-74.
- Çubuk, D. Türkmen, M.ve Erdem, 2002. M. Ankara'da Yapılan Ulaşım Planlaması Çalışmalarının Raylı Sistemler Bazında Değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık İnşaat Mühendisliği Bölümü, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trafik Planlama ve Uygulaması Anabilim Dalı, 86-97, Ankara.
- Dikmen, F. 2014. EGO Genel Müdürlüğü, İnşaat Mühendisi, Sözlü Görüşme, Ankara.
- Dönmez, M. 2010. Belediyelerin Gelir Kaynakları, Ankara Yayınevi, 9, Ankara.
- Elker, C. 1999. Çağdaş Ulaşım Politikaları 2. Ulaşım ve Trafik Kongresi Bildiriler Kitabı. Ankara TMMOB Makine Mühendisleri Odası Yayını, Ankara.
- Erdoğan, H. 2010. Türkiye'de belediye hizmetlerinin sunumunda özel sektör alternatifi Batı Akdeniz bölgesindeki (Antalya-Isparta-Burdur) uygulamalarının analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, 54, Isparta.
- Es, M. 2008. Osmanlı Devletinde Mahalli İdareler, Yerel Siyaset Dergisi, Sayı: 27:29-38. İstanbul.
- Kaya, K. 2007. Tanzimat'tan Önce Belediye Hizmetleri ve Voyvodalar, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Tarih Bölümü Tarih Araştırmaları Dergisi, 26(41):101-113, Ankara,
- Kılıçaslan, P.P., Elker, P.D. ve Babalık Sutcliffe, D.E., 2012. Kentsel Ulaşım, Ninova Yayınları, 40-304, İstanbul.
- Konuk, D. 2014. EGO Genel Müdürlüğü Bütçe ve Mali İşler Dairesi Başkanlığı , Sözlü Görüşme, Ankara.
- Metin, M. 2007. Raylı Sistem Araçlarının Modellenmesi ve Titreşimlerinin Kontrolü, İstanbul Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 9-10, İstanbul.
- Murteza, M. 2010. Raylı Sistem Yatırımları Fizibilite Etütleri ve Yapım Yöntemleri, İstanbul Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Kentsel Ulaştırma Yönetimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 25-29, İstanbul.
- Ocak, İ.ve Manisalı, E. 2006. Kentsel Raylı Taşıma Üzerine Bir İnceleme: İstanbul Örneği. İstanbul Sabancı Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10(2):51-59.
- Ökmen, M. 2003. Yerel Yönetimlerde Yeniden Düzenleme Girişimleri ve Son Reform Tasarımları Üzerine Bir Değerlendirme, Yönetim ve Ekonomi, Celal Bayar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi. Dergisi, 10(1):117-139.
- Öncü, E. 1978. Kentsel Ulaşımında Raylı Sistemler. Ankara Büyükşehir Belediyesi EGO Genel Müdürlüğü 1.Toplu Taşıma Kongresi. 320-321, Ankara.
- Öncü, E. 1991. Kentsel Ulaşımın Finansmanında Yeni Yaklaşımlar ve Yeni Kaynaklar, 4. Toplu Taşıma Kongresi Bildiriler Kitabı, EGO Genel Müdürlüğü, Kasım 1991, 205-224, Ankara.

- Öncü, E. 1999. Kentlerimizde Raylı Sisteme Geçilme Koşulları.Kentiçi Ulaşımında Raylı Sistemler Sempozyumu Bildirileri, TMMOB Makine Mühendisleri Odası Yayını, Eskişehir.
- Öncü, E. 2003. Ulaşımında Finansman ve Fiyatlandırma Politikaları, TMMOB Ulaştırma Politikaları Kongresi, 16-17 Ekim 2003, 67-80, Ankara.
- Öncü, E. 2007 . Kentiçi Ulaşımında Karar Süreçleri ve Karar Ölçütleri. İstanbul Bülteni Sayı 92, s.76-80(<http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/3091.pdf>)
- Öncü, E. 2009. Dünyada ve Ülkemizde Kentiçi Raylı Sistem Deneyimleri Işığında İzmir Projelerinin Değerlendirilmesi. İzmir TMMOB Türkiye Mimar ve Mühendis Odaları Birliği, İzmir Mimarlar Odası, Ankara.
- Şahin, K. 2011. Belediye Hizmetleri ve Hizmet Kalitesine Yönelik Vatandaş Memnuniyeti Ölçümü (Konya İl Merkezi Örneği), Karaman Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu Yönetimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 29-62. Konya.
- Tanören, E. ve Alabay, B.A., 2010. Viyana Toplu Taşımacılık Sistemi. İstanbul Büyükşehir Belediyesi İstanbul Ulaşım Raylı Sistemler Bülteni, (3) 2-10. İstanbul.
- Taşkın, M. 2010. Kent İçi Raylı Sistemelerde Hat Bakımı ve İşletme Maliyetleri. Samsun On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendiliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Samsun.
- Toprak, R. 1999. Şehir İçi Raylı Ulaşım Sistemleri, Trafik. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Trafik Planlaması ve Uygulaması Anabilim Dalı Bülteni, Ankara.
- Turan, M. 1998. Kent içi Ulaşımın Enerji Tasarrufu Üzerindeki Olası Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uluslararası İktisat Teorisi Bilim Dalı, 28-29, Ankara.
- Turan, M. 2014. EGO Genel Müdürlüğü Raylı Sistemler Dairesi Başkanlığı, Sözlü Görüşme, Ankara.
- Urhan, V.F.2008. Türkiye’de Yerel Yönetimlerin Yeniden Yapılandırılması, Sayıştay Dergisi, 70: 85–102, Ankara.
- Vukan R. Vuchic, P. B. 2007. Urban Transit Systems and Technology. Urban Transit Systems and Technology.: Çev: Mükremin Uzun, New Jersey, United States of America.
- Yalvaç, G. 2012. 1982 T.C. Anayasası İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi Avrupa İnsan Hakları ve Ek Protokoller, Adalet Yayınevi, 72, Ankara.
- Yıldırım, U. 2004. Yeni Belediye Yasaları Çerçevesinde Alternatif Hizmet Sunma Yöntemleri, Çağdaş Yerel Yönetimler, 13(4):19-37, Ankara.

EKLER

EK 1 Şehir İçi Raylı Ulaşım Sistemleri Metrolar ve Bunlarla İlgili Tesislerin Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'nca Devralınması ve Tamamlanma-sını Müteakip Devri İle İlgili Şartların Belirlenmesine İlişkin Karar

Amaç ve kapsam

Madde 1.

- Bu Kararın amacı, 3348 sayılı Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanununun 9. ve geçici 7. maddeleri uyarınca şehir içi raylı ulaşım sistemleri, metrolar ve bunlarla ilgili tesislerin Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'nca devralınması ve tamamlanmasını müteakip devri ile ilgili usul ve esasların belirlenmesidir.

Tanımlar

Madde 2.

Bu Kararın uygulanmasında;

- a) Bakanlık: Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığını ,
- b) Belediye: Bakanlar Kurulunca projeleri Bakanlığa devredilmesine karar verilen büyükşehir belediyelerini,
- c) Proje: Şehir içi raylı ulaşım sistemleri, metro hatları ve bunlarla ilgili tesisleri, ifade eder.

Projelerin devri

Madde 3.

- Her bir proje için ayrı ayrı geçerli olmak üzere, yapımına devam edilmekte olan projeler bakımından yüklenicilerin, 13/7/2010 tarihinden önce belediyeler ile akdedilmiş bulunan sözleşmeleri ile aynı şartlarda işi yürütmeye yazılı olarak muvafakat etmeleri kaydıyla Bakanlık, söz konusu projenin mevcut sözleşmeleri ile devir alınmasına karar verebilir.

Bu durumda, yükleniciler sözleşmelerinde yer alan hakların dışında Bakanlığa karşı yeni bir hak iddiasında bulunamazlar.

- Birinci fıkrada belirtilen muvafakatın sağlanamaması halinde belediyeler, her bir projenin devri bakımından ayrı ayrı geçerli olmak üzere, her türlü hukuki ve sözleşmeden kaynaklı sorumluluk kendilerinde kalmak üzere, mevcut sözleşmelerini fesih veya tasfiye etmek kaydıyla Bakanlıktan işin devralınmasını talep edebilirler.
- Bir projenin gerçekleştirilmesi amacıyla belediyece birden fazla sözleşme akdedilmiş olması halinde, yüklenicilerden bir kısmının yazılı olarak muvafakat vermemesi durumunda muvafakat verilmeyen işler bakımından fesih veya tasfiye yoluna gidilebilir.

Protokol düzenlenmesi

Madde 4.

- Devir alma işlemi belediyeler ile Bakanlık arasında düzenlenecek protokollerle gerçekleştirilir. Her bir projenin devri için ayrı ayrı protokol düzenlenir.
- Belediyeler, bu Karar hükümleri çerçevesinde Bakanlığa devrettikleri projeler dolayısıyla devir tarihine kadar yapılmış bulunan iş ve işlemler ile harcamalarını Bakanlıktan talep edemezler.

Mevcut altyapı tesislerinde değişiklik

Madde 5.

- Bu Karar hükümleri çerçevesinde Bakanlıkça yerine getirilecek iş ve işlemler açısından zorunluluk doğması halinde, belediyelere ait atıksu, temizsu, doğalgaz tesisleri gibi kentsel altyapı tesisleri ile diğer kamu kurum ve kuruluşlarına ait telekomünikasyon, elektrik, doğalgaz ve

petrol boru hatları gibi altyapı tesislerinin yer değiştirilmesine Bakanlık yetkilidir. Söz konusu kuruluşlar, Bakanlık tarafından bu amaçla kendilerine yapılacak talepleri geciktirmeksizin yerine getirirler.

Kontrol ve danışmanlık hizmetleri

Madde 6.

- Bakanlık, projelerin yapımı süresince belediyelerin yapı kontrol elemanlarından veya kontrol ve danışmanlık hizmetlerinden, düzenlenen protokoller çerçevesinde yararlanabilir.

Mevcut protokoller

Madde 7.

- Projelerin yapımı dolayısıyla belediyeler ile kamu kurum ve kuruluşları arasında akdedilmiş bulunan protokoller, mevcut hükümleri ile Bakanlık tarafından ayrıca başka bir işleme gerek kalmaksızın devralınmış sayılır. Ancak, mevcut protokollerde belediyelerce yerine getirilmesi öngörülen yükümlülükler ilgili belediyeler tarafından yerine getirilmeye devam olunur.

Mülkiyet devrine ilişkin hususlar

Madde 8.

- Projenin Bakanlıkça yapımının tamamlanmasından sonra, Bakanlığın bağlı, ilgili veya ilişkili kuruluşları dışında bir kuruluşa mülkiyetin devri maliyet bedeli üzerinden gerçekleştirilir. Devir işlemleri Hazine Müsteşarlığının uygun görüşü alınarak düzenlenecek protokol ile yapılır.
- Devralan kuruluş, merkezi yönetim bütçesinden karşılanan proje maliyetlerinin ifa edildiği tarihe kadar, tüm brüt gelirlerini Hazine Müsteşarlığınca belirlenen banka hesabına aktarır. Hazine Müsteşarlığı ve belediyelerle birlikte belirlenecek periyotlarda bu hasılatın % 15'i

Hazine Müsteşarlığının hesaplarına aktarılır. Kalan miktar devralan kuruluş hesaplarına intikal ettirilir.

- Devralan kuruluşun belediye bağlı idaresi, belediye bağlı idaresinin ve/veya belediyenin sermayesinin yüzde ellisinden fazlasına sahip olduğu şirket olması halinde ve herhangi bir sebeple faaliyetlerinin sonlandırılması halinde, bu Karar kapsamında ilgili kuruluş tarafından yerine getirilmesi gereken tüm yükümlülükler ilgili belediye tarafından üstlenilmiş sayılır. Bu husus Bakanlık ile belediyeler arasında yapılan protokollerde de ayrıca belirtilir.

Devralma yetkisi verilen projeler

Madde 9.

- Bu Karar kapsamında Bakanlıkça projeleri devralınacak belediyeler ve devralma yetkisi verilen projeler şunlardır:

a) İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığına ait projeler:

- 1) 2009E060020 proje nolu Bakırköy (İDO)-İncirli-Kirazlı Metro Hattı.
- 2) 2007E060040 proje nolu Bakırköy-Beylikdüzü Metro Hattı.
- 3) 1999E060240 proje nolu Otogar-Bağcılar-İkitelli Metro Hattı.

b) Ankara Büyükşehir Belediye Başkanlığına ait projeler:

- 1) Ankara Metrosu 2. Aşama (M2): Kızılay-Çayyolu-2 İstasyonu arası metro hattı.
- 2) Ankara Metrosu 3. Aşama (M3): Batıkent-Sincan (OSB İstasyonu) arası metro

hattı.

3) Ankara Metrosu 4. Aşama (M4): Tandoğan (TCDD Ankara Garı)-Keçiören (Gazino İstasyonu) arası metro hattı.

4) Ankara Metrosu 3. Aşama Elektro-Mekanik İşleri ile M2, M3, M4 arasının sinyalizasyon sistemlerinin yapılması ve M1 sisteminin yeni sisteme uyumunun sağlanması için gerekli revizyonların yapılması işi.

(2) Birinci fıkrada sayılan projelerin devralınabilmesi ve her bir hattın işletmeye açılarak hizmet verebilir hale getirilebilmesi için ihale edilmiş olan veya ihale edilmesi gereken altyapı inşaatları, hat işleri (ray döşenmesi, travers, balast, makas, 3. ray ve

benzeri), hat yapıları (aç-kapa, delme tünel), istasyonlar (bina elektrik ve mekanik tesisatları, yürüyen merdivenler, asansörler ve benzeri), elektro mekanik sistemleri, hatların işletilmesi için gerekli depo sahalarının inşa edilmesi, bunlarla ilgili kamulaştırma işlemleri dahil olmak üzere her türlü etüt, proje, iş ve işlemlerin yapılması, yaptırılması, müşavirlik ve kontrollük hizmetlerinin satın alınması, söz konusu hatlarda kullanılacak araçların temini ve bu amaçlarla ilgili her türlü iş ve işlemlerin yapılabilmesi hususlarında Bakanlık yetkilidir.

Yürürlük

Madde 10. Bu Karar yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

Yürütme

Madde 11. Bu Karar hükümlerini Bakanlar Kurulu yürütür.

EK 2 ANKARA METROLARININ ULAŞTIRMA DENİZCİLİK VE HABERLEŞME BAKANLIĞI'NA DEVRİNE İLİŞKİN GEREKÇE RAPORU

Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından yapımı sürdürülen Ankara metrolarının devir alınıp, söz konusu projelerin tamamlanarak bir an önce ülkemiz ekonomisine kazandırılmasına binaen, Ulaştırma Bakanlığı'nın "3348 sayılı Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun" ile "Şehir içi Raylı Ulaşım Sistemleri, Metrolar ve Bunlarla İlgili Tesislerin Ulaştırma bakanlığı'nca Devralınması ve Tamamlanmasını Müteakip Devri ile İlgili Şartların Belirlenmesine ilişkin Karar" ın yürürlüğe konulması hakkındaki 10.12.2010 tarih ve 27781 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan 25.10.2010 tarih ve 2010\1115 sayılı Bakanlar Kurulu kararı istihsal edilmiştir" şeklindedir.

Resmi Gazetede yayınlanan bu Bakanlar Kurulu Kararı ve hazırlanan gerekçe raporundan sonra, 25.04 2011 tarihinde Ankara Büyükşehir Belediye Başkanlığı ile Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı AYGM arasında Protokol yapılarak Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı'nın yarım kalan metro hattı yapım işi bu kuruma devredilmiştir.

Yapım işi Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'nca devralınan metro hatlarının yapımına devam edilebilmesi için ilgili tespitler yapılmış, yarım kalan Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı'nın ticari işletmeye hazır hale getirilebilmesi için gerekli olan teknik şartnameler AYGM ve Ankara Belediyesi EGO Genel Müdürlüğü teknik elemanları ile birlikte hazırlanarak ihaleye hazır hale getirilmiştir.

İhaleye hazır hale gelen metro hattının ihalesine AYGM tarafından 12.12.2011 tarihinde çıkılmış ve ihaleye teklif veren firmalardan Comsa ve Açılım firmalarının ortak olarak verdiği 110.612.560 TL'lik fiyat uygun bulunarak bu firmalar ile AYGM arasında 09.02.2012 tarihinde sözleşme imzalanmıştır.

Sözleşme aşamasında sonra yarım kalan metro hattının yapımına hızla devam edilmiş ve tamamlanan Batıkent-Sincan-Törekent Metro Hattı işletilmek üzere Ankara Büyükşehir Belediyesi, EGO Genel Müdürlüğü'ne 12.02.2014 tarihinde devredilmiştir. Yapım işleri devam eden diğer metro hatlarının da tüm işlerinin tamamlanmasının ardından resmi gazetenin ilgili maddesine göre tüm borçların geri ödenmesine ait ilgili protokoller yapıldıktan sonra metro hatlarının mülkiyeti Ankara Büyükşehir Belediyesine devredilecektir.

EK.3 Türkiye’de yapılan ve yapılmakta olan kentsel raylı sistemler ve hızlı otobüs işletmeciliği

Adı	Toplu Taşıma Türü	Yatırım Maliyeti(YM)/ Keşif Bedeli (KB)/	Hat Uzunluğu, km	Yapılabilirlik Raporu Kapasitesi/ İşletme Kapasitesi	Durumu
İstanbul Taksim-4. Levent	Metro	YM: 630 milyon \$	8,5 km(tamamı tünel)	175.000 yolcu/gün 130 000 yolcu/gün (Ağustos 2007)	İşletmede(2000)
İstanbulAksaray- Havalimanı	Hafif Raylı Sistem	YM: 550 milyon \$	20	220.000 yolcu/gün 214 000 yolcu/gün (Ağustos 2007)	işletmede1989-2002
İstanbul eytinburnu-Kabataş	Tramvay	YM: 110 milyon \$	14	195.000 yolcu/gün 207 000 yolcu/gün (Ağustos 2007)	İşletmede (1992-2006)
İstanbul Edirnekapı-Sultançiftliği	Tramvay	KB: 35 milyon \$ (2002) YM: 138 milyon \$ (2007)	13,3(5,8 km tünel)	25.000 yolcu/saat/yön	işletmede(2007)
İstanbul-Zeytinburnu-Bağcılar	Tramvay	50 milyon YTL (2006)	5,2	25.000 yolcu/saat/yön	işletmede(2006)
Ankaray	Hafif Raylı Sistem	548,6 milyon DM (1996)	8,7 (8 km tünel)	16.000 yolcu/saat/yön (1995) 21 960 yolcu/saat/yön (2005)	İşletmede(1996)
Ankara Metrosu 1	Metro	660 milyon \$ (1997)	14,6	54.000 yolcu/saat	İşletmede (1997)
İzmir Metrosu 1. Aşama	Hafif Raylı Sistem	96 milyon \$ (2000)	11,5(4,2 km tünel) (2,8 km viyadük)	85.000 yolcu/gün	işletmede(2000)
Bursaray	Hafif Raylı Sistem	KB: 546 milyon DM (1998)	17 (3,3 km tünel)	205 000 yolcu/gün	İşletmede(2002)
EskişehirEstram	Tramvay	YM: 119 milyon \$ (2002)	15,7	9800 yolcu/saat/yön 82 000 yolcu/gün (2007)	İşletmede(2004)
Konya	Tramvay	-	18,7	120 000 yolcu/gün (2005)	İşletmede(1992)
Kayseray	Tramvay	B: 100 milyon €	17,8	8 250 yolcu/saat/yön	n a
İzmir Metrosu 2. Aşama	Hafif RaylıSistem	KB: 200 milyon \$ (2001)	4,8 (tamamı tünel)		n a
Adana Metrosu	Hafif Raylı Sistem	KB: 340 milyon \$ (1998) + 194 milyon \$ (2001)	13,3 (4 km tünel)		n a
Ankara Metrosu 2	Metro	-	-	-	İşletmede(2014)
Ankara Metrosu	Metro	-	17,6	-	İşletmede(2014)
Antalya	Tramvay	KB: 120 milyon \$ (2006)	11,1	7 500 yolcu/saat/yön	İhale
Antalya	Tramvay	KB: 130 milyon € (2006)	16,5	-	Kredi Temini
İstanbulTopkapı- küçükçekmece	Hızlı Otobüs işletmesi	YM: 156 milyon \$ (2007) + 79 milyon € (100 adet otobüs)	18	15 000 yolcu/saat/yön	İşletmede(2007)

Ek.4 ABD’de Federal düzeyden yerel düzeye kaynak aktarılmasında 2007 yılında yürürlükte olan toplu ulaşım yatırım programları

Program	Kapsam, koşulları ve kullanıcısı	Kaynak(a)
Büyükşehir ve eyalet planlaması	<ul style="list-style-type: none"> Ulaşım yatırımlarını belirlemek amacı ile kapsamlı ve sürekli planlama projeleri. Eyaletlere fonun en az %5’i belirli bir formüle göre verilir, maliyetin %80’i kadar. Metroplitan planlama kurumlarına(MPO) 	99 (82+17)
Kentsel yerleşimler	<ul style="list-style-type: none"> Ulaşım planlama, projelendirme, yatırım, yenileme ve işletme sübvansiyonunda kullanılır. Formülle bisiklet/engelliler proje bedelinin 80’ i hava kirliliğine azaltma projelerinde % 90 işletme sübvansiyonlarında % 50 katkı Nüfusu 50-200 bin arası valilikler kanalıyla 200 bin üzerindeki yerleşimlere doğrudan 	3.584
Temiz yakıtlar hibe programı	<ul style="list-style-type: none"> Ulaşımdan kaynaklanan ozon ve karbonmonooksit düzeylerinin azaltılmasını sağlayan projelere. Formüle dayalı ancak sınırı yok, % 100’ e ulaşabilir. Ağırlıkla nüfusu 20 bin üzeri yerleşimler 	19
Büyük yatırım projeleri(yeni başlangıçlar ve küçük başlangıçlar)	<ul style="list-style-type: none"> Yeni başlangıç olarak yeni raylı sistemler ve eklentileri, küçük başlangıçlar ise otobüs alımı ve tesisleri, yenilenmesi yatırımları. Formüle dayalı, merkezi yönetim payı halen % 80, % 60’ a inecek. İlgili kamu birimlerine toplam en çok dört yıllık bir programla. 	1.550
Raylı sistemler ve sabit güzergahlı sistemlerin modernleştirilmesi	<ul style="list-style-type: none"> Mevcut raylı sistemler ve otobüs yolu gibi sistemlerin modernizasyonu projelerine En az 7 yıl işletilmekte olan sistemlerin proje gereksiniminin % 80’ ne kadar en az 1 mil uzunluğunda sistem olmalı. İlgili kamu birimlerine en çok dört yıllık bir programlarla. 	1.433
Otobüs ve otobüs tesisleri	<ul style="list-style-type: none"> Yeni ve yenileme için otobüs, ekipman alımı ve tesis yatırımları. En çok üç yıllık programla formüle göre dağıtım. Kamunun yanı sıra toplu ulaşım yapan özel kesim ve ticari olamayan kuruluşlar. 	873
Yaşlıların ve engellilerin ulaşımı	<ul style="list-style-type: none"> Yaşlılar, engelliler ve diğer dezavantajlı grupların ulaşım hizmetlerinin geliştirilmesi. Hedef grup nüfus oranları dikkate alınarak formülle eyaletlere dağıtılıyor. Eyaletler tarafından kar amacı gütmeyen özel kuruluşlar. 	117
Kırsal ve küçük yerleşimler	<ul style="list-style-type: none"> Nüfusu 50 binden az kırsal yerleşimlerdeki toplu ulaşım işleticileri. İşletme, yatırım yönetimi, proje giderleri için yatırım ve proje yönetim giderlerinin % 80-90’ ı işletme giderlerinin %50’si. Kamu birimleri ve özel işleticiler. 	386
Toplulaşım ortak araştırma programları	<ul style="list-style-type: none"> Toplulaşım işletme etkinliğinin artırılması, yeni teknolojilerin geliştirilmesi projeleri. Ulaşım araştırma kurulu(TRB) tarafından öncelikli alanlardaki projelere. Araştırma kurumlarına. 	
Ulusal araştırma ve teknoloji programı	<ul style="list-style-type: none"> Toplu ulaşım endüstrisinin verimliliğinin ve teknolojisinin geliştirilmesi projeleri. Öncelikli program konularında proje seçimi ile Toplulaşım endüstrisi, üniversiteler, araştırma kurumları, işleticilerin ortaklığı 	61
İşe gidiş ve ters yöndeki yolculuklara destek programı	<ul style="list-style-type: none"> Kent dışında iş yerleri bulunan dar gelirli çalışanlar ve işsizlere destek amaçlı projelere. Yatırım, ekipman alımı, tesis yapımı ve işletme giderleri desteği, formülüne göre en çok % 50 oranında. Kamu idareleri, işleticileri ve kar amaçlı olmayan işletmeler. 	144
Yeni bağımsızlık programı	<ul style="list-style-type: none"> Diğer programalar kapsamında bulunmayan engellerin erişimi projeleri için. Hedef grup nüfus oranları dikkate alınarak 200 bin üzeri yerleşimler % 60,200 bin altı% 20 ve kırsal yerleşimler % 20 pay alıyor. Kamu idareleri, işleticileri ve kar amaçlı olmayan işletmeler. 	81
Ulusal parklarda alternatif ulaşım programı	<ul style="list-style-type: none"> Ulusal parklar ve koruma alanlarına toplulaşım ile erişimin geliştirilmesi projeleri Planlama, yatırım, işletme ve yönetim giderlerine 25 milyon dolar üzerindeki projelerin tamamı Kamu idareleri, işleticileri ve kar amaçlı olmayan işletmeler. 	23
Diğer programlar	<ul style="list-style-type: none"> 	538

a)2007 yılı milyon ABD Doları (Öncü 2007)

EK 5 Çalışma İle İlgili Yapılan Hesaplamaların Özeti

Yıllar	Gelirler	Giderler	gelir-gider	İlk Yatırım Giderleri	Amortismanlar (US \$)	Brüt Kar	Net Nakit Akımı
2011	0	0	0	72.009.712	0	0	
2012	0	0	0	144.019.425	0	0	0
2013	0	0	0	180.024.288		0	0
2014	5.963.777,56	10.415.975,69	-4.452.198,14			-4.452.198,14	-4.452.198,14
2015	9.647.999,03	11.168.849,73	-1.520.850,69		-13.201.781	-14.722.631,53	-1.520.850,69
2016	12.542.398,74	13.103.207,12	-560.808,38	0,00	-13.201.781	-13.762.589,22	-560.808,38
2017	16.305.118,37	15.859.069,69	446.048,68	0,00	-13.201.781	-12.755.732,16	446.048,68
2018	21.196.653,87	15.884.956,19	5.311.697,69	0,00	-13.201.781	-7.890.083,15	5.311.697,69
2019	23.316.319,26	15.896.542,16	7.419.777,10	0,00	-13.201.781	-5.782.003,74	7.419.777,10
2020	25.647.951,19	15.908.707,44	9.739.243,75	0,00	-13.201.781	-3.462.537,09	9.739.243,75
2021	28.212.746,31	15.921.480,98	12.291.265,33	0,00	-13.201.781	-910.515,51	12.291.265,33
2022	31.034.020,94	15.934.893,19	15.099.127,75	0,00	-13.201.781	1.897.346,91	15.099.127,75
2023	34.137.423,03	15.948.976,02	18.188.447,01	0,00	-13.201.781	4.986.666,17	18.188.447,01
2024	37.551.165,34	15.963.762,99	21.587.402,35	0,00	-13.201.781	8.385.621,51	21.587.402,35
2025	41.306.281,87	15.979.289,30	25.326.992,57	0,00	-13.201.781	12.125.211,73	25.326.992,57
2026	45.436.910,06	15.995.591,93	29.441.318,12	0,00	-13.201.781	16.239.537,28	29.441.318,12
2027	49.980.601,06	16.012.709,69	33.967.891,37	0,00	-13.201.781	20.766.110,53	33.967.891,37
2028	54.978.661,17	16.030.683,35	38.947.977,82	0,00	-13.201.781	25.746.196,98	38.947.977,82
2029	60.476.527,28	16.049.555,68	44.426.971,60	0,00		44.426.971,60	44.426.971,60
2030	66.524.180,01	16.069.371,63	50.454.808,38	0,00		50.454.808,38	50.454.808,38
2031	73.176.598,01	16.090.178,38	57.086.419,64	0,00		57.086.419,64	57.086.419,64
2032	80.494.257,82	16.112.025,46	64.382.232,35	0,00		64.382.232,35	64.382.232,35
2033	88.543.683,60	16.134.964,90	72.408.718,70	0,00		72.408.718,70	72.408.718,70
2034	97.398.051,96	16.159.051,31	81.239.000,64	0,00		81.239.000,64	81.239.000,64
2035	107.137.857,15	16.184.342,05	90.953.515,11	0,00		90.953.515,11	90.953.515,11
2036	117.851.642,87	16.210.897,31	101.640.745,55	0,00		101.640.745,55	101.640.745,55
2037	129.636.807,15	16.238.780,35	113.398.026,81	0,00		113.398.026,81	113.398.026,81
2038	142.600.487,87	16.268.057,53	126.332.430,34	0,00		126.332.430,34	126.332.430,34
2039	156.860.536,66	16.298.798,57	140.561.738,09	0,00		140.561.738,09	140.561.738,09
2040	172.546.590,32	16.331.076,67	156.215.513,66	0,00		156.215.513,66	156.215.513,66
2041	189.801.249,35	16.364.968,67	173.436.280,69	0,00		173.436.280,69	173.436.280,69
2042	208.781.374,29	16.400.555,27	192.380.819,02	0,00		192.380.819,02	192.380.819,02
2043	229.659.511,72	16.437.921,20	213.221.590,52	0,00		213.221.590,52	213.221.590,52
NET BUGÜNKÜ DEĞER ANALİZİ (30 YIL İŞLETME SÜRESİ İÇİN)							
İskonto Oranı (%5,0)							224.752.356
İskonto Oranı (%5,5)							159.694.485
İskonto Oranı (%6,0)							101.095.920
KARLILIK ENDEKSİ (FAYDA/MASRAF ORANI) (30 YIL İŞLETME SÜRESİ İÇİN)							
İskonto Oranı (%5,0)							0,67
İskonto Oranı (%5,5)							0,61
İskonto Oranı (%6,0)							0,55
NAKİT AKIMA BAĞLANMIŞ GERİ ÖDEME SÜRESİ (YIL)							
İskonto Oranı (%5,0)							26 YIL 5 AY
İskonto Oranı (%5,5)							27 YIL 5 AY
İskonto Oranı (%6,0)							28 YIL 3 AY
İç Karlılık Oranı (%)							3,0%

EK.6 ÇALIŞMA İLE İLGİLİ YAPILAN DİNAMİK YÖNTEMLERE GÖRE AYRINTILI HESAPLAMALAR

YIL	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	
GELİRLER (\$)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
Yolcu Sayısı	0	0	0	8.455.955	13.679.760	17.783.688	23.118.794	30.054.433	33.059.876	36.065.840	40.002.450	44.002.695	48.402.961	53.243.261	58.567.58	64.424.34	70.866.7	77.953.45	85.748.80	94.323.68	103.756.0	114.136.8	125.549.3	138.099.3	151.909.237	167.100.161	183.810.177	202.191.195	222.410.314	244.651.345	269.116.480	296.028.128	325.630.941	
Bilet Fiyatı (\$)	0	0	0	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	
Gelir(\$)	0	0	0	5.963.778	9.647.999	12.542.399	16.305.11	21.196.65	23.316.31	25.647.95	28.212.74	31.034.02	34.137.42	37.551.16	41.306.28	45.436.91	49.980.6	54.978.66	60.476.52	66.524.18	73.176.59	80.494.25	88.543.68	97.398.05	107.137.857	117.851.643	129.636.807	142.600.488	156.860.537	172.546.590	189.801.249	208.781.374	229.659.512	
GİDERLER																																		
İLK YATIRIM GİDERİ (\$)	72.009.712	144.019.425	180.024.288																															
ELEKTRİK GİDERİ (\$)				2.810.358	2.950.876	3.541.051	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	4.603.367	
PERSONEL GİDERİ (\$)				2.243.161	2.467.477	2.714.224	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	2.985.647	
TELEFON GİDERİ (\$)				6.457	6.780	7.458	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	7.607	
SU GİDERİ (\$)				5.079	5.587	6.425	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	7.710	
YEDEK PARÇA GİDERİ (\$)				15.909	17.500	20.125	24.150	31.395	31.395	31.395	31.395	31.395	31.395	31.395	31.395	31.395	31.395	31.395	31.395	31.395	31.395	31.395	31.395	31.395	31.395	31.395	31.395	31.395	31.395	31.395	31.395	31.395	31.395	
BAKIM ONARIM GİDERİ (\$)				0	0	102.525	107.651	113.034	118.686	124.620	130.851	137.393	144.263	151.476	159.005	167.003	175.535	184.120	193.326	202.993	213.142	223.799	234.989	246.739	259.076	272.030	285.631	299.913	314.908	330.654	347.186	364.546	382.773	
TOPLAM (\$)				5.080.964	5.448.219	6.391.808	7.736.132	7.748.759	7.754.411	7.760.345	7.766.576	7.773.119	7.779.988	7.787.201	7.794.775	7.802.278	7.810.788	7.818.846	7.826.052	7.834.718	7.842.868	7.851.525	7.860.715	7.869.464	7.878.801	7.888.480	7.898.775	7.909.135	7.920.563	7.932.063	7.944.637	7.957.291	8.000.271	8.012.849
BEKLENMEYEN GİDERLER (%5)				5.335.012	5.720.630	6.711.399	8.122.938	8.136.197	8.142.131	8.148.362	8.154.905	8.161.775	8.168.988	8.176.514	8.184.864	8.192.922	8.201.632	8.210.838	8.220.504	8.230.654	8.241.311	8.252.501	8.264.250	8.276.587	8.289.515	8.303.314	8.317.424	8.332.040	8.347.816	8.364.698	8.382.205	8.400.284	8.418.942	
TOPLAM GİDERLER (\$)				10.415.976	11.168.850	13.103.207	15.859.070	15.884.956	15.896.542	15.908.707	15.921.481	15.934.893	15.948.976	15.963.763	15.979.289	15.995.592	16.012.710	16.030.683	16.049.556	16.069.372	16.090.178	16.112.025	16.134.965	16.159.051	16.184.342	16.210.897	16.238.800	16.268.588	16.300.999	16.335.777	16.372.699	16.411.555	16.452.379	
GELİR-GİDER (\$)	-72.009.712	-144.019.425	-180.024.288	-4.452.198	-1.520.851	-560.808	446.049	5.311.698	7.419.777	9.739.244	12.291.265	15.099.128	18.587.44	21.326.40	25.441.99	29.331.8	33.947.8	38.426.8	44.454.8	50.086.0	57.64.2	64.382.2	72.408.9	81.239.1	90.953.15	101.640.746	113.398.027	126.332.430	140.561.738	156.215.514	173.436.281	192.380.819	213.221.591	
Yıllar	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	
Toplam Gelirler (\$)	0	0	0	5.963.778	9.647.999	12.542.399	16.305.11	21.196.65	23.316.31	25.647.95	28.212.74	31.034.02	34.137.42	37.551.16	41.306.28	45.436.91	49.980.6	54.978.66	60.476.52	66.524.18	73.176.59	80.494.25	88.543.68	97.398.05	107.137.857	117.851.643	129.636.807	142.600.488	156.860.537	172.546.590	189.801.249	208.781.374	229.659.512	
Toplam Giderler (\$)	72.009.712	144.019.425	180.024.288	10.415.976	11.168.850	13.103.207	15.859.070	15.884.956	15.896.542	15.908.707	15.921.481	15.934.893	15.948.976	15.963.763	15.979.289	15.995.592	16.012.710	16.030.683	16.049.556	16.069.372	16.090.178	16.112.025	16.134.965	16.159.051	16.184.342	16.210.897	16.238.800	16.268.588	16.300.999	16.335.777	16.372.699	16.411.555	16.452.379	
GELİR-GİDER (\$)	-72.009.712	-144.019.425	-180.024.288	-4.452.198	-1.520.851	-560.808	446.049	5.311.698	7.419.777	9.739.244	12.291.265	15.099.128	18.587.44	21.326.40	25.441.99	29.331.8	33.947.8	38.426.8	44.454.8	50.086.0	57.64.2	64.382.2	72.408.9	81.239.1	90.953.15	101.640.746	113.398.027	126.332.430	140.561.738	156.215.514	173.436.281	192.380.819	213.221.591	
Amortisman (\$)				-	-	-	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	13.201.781	
Brüt Kar (\$)				-4.452.198	-14.722.632	-13.762.589	-12.755.73	-7.890.083	-5.704.004	-3.462.537	-1.910.516	1.897.347	4.986.666	8.385.622	12.125.237	16.259.711	20.746.19	25.31.19	31.225.8	37.253.884	43.388.63	51.180.45	59.206.93	68.037.22	77.517.34	101.640.746	113.398.027	126.332.430	140.561.738	156.215.514	173.436.281	192.380.819	213.221.591	
Net Nakit Akımı (\$)	-72.009.712	-144.019.425	-180.024.288	-4.452.198	-1.520.851	-560.808	446.049	5.311.698	7.419.777	9.739.244	12.291.265	15.099.128	18.587.44	21.326.40	25.441.99	29.331.8	33.947.8	38.426.8	44.454.8	50.086.0	57.64.2	64.382.2	72.408.9	81.239.1	90.953.15	101.640.746	113.398.027	126.332.430	140.561.738	156.215.514	173.436.281	192.380.819	213.221.591	
Net Ak. NBD'si (%5)	-83.360.243	-158.781.416	-189.025.503	-4.452.198	-1.448.429	-508.670	385.314	4.369.947	5.813.590	7.267.574	8.735.173	10.219.684	11.724.435	13.252.79	14.808.16	16.394.02	18.031.37	19.671.53	21.370.13	23.113.92	24.890.61	26.675.14	28.568.58	30.512.12	32.647.70	34.745.76	36.919.44	39.171.33	41.508.271	43.934.16	46.475.16	49.075.01		
Net Ak. NBD'si (%5,5)	-84.556.784	-160.297.220	-189.925.624	-4.452.198	-1.441.565	-503.860	379.861	4.287.691	5.677.126	7.063.346	8.449.468	9.838.575	11.233.71	12.637.92	14.054.21	15.485.9	16.930.62	18.405.1	19.900.30	21.422.15	22.974.23	24.559.62	26.181.47	27.842.95	29.547.302	31.297.94	33.097.85	34.950.66	36.860.25	38.829.358	40.862.369	42.962.32	45.134.626	

EK.6 ÇALIŞMA İLE İLGİLİ YAPILAN DİNAMİK YÖNTEMLERE GÖRE AYRINTILI HESAPLAMALAR (devam)

Net Ak. NBD'si (%6)(\$)	- 85.76 4.720	- 161.8 20.22 6	- 190.8 25.74 5	- 4.452. 198	- 1.434. 765	- 499.117	374 .51 1	4.2 07. 362	5.5 44. 489	6.8 65. 783	8.1 74. 393	9.4 73. 380	10. 765 .71 4	12. 054 .29 3	13. 341 .94 4	14. 631 .43 3	15. 92 5.4 73	17. 226 .72 8	18. 537 .82 3	19. 861 .34 8	21. 199 .86 5	22. 555 .91 5	23. 932 .02 4	25. 330 .70 4	26.7 54.4 68	28.2 05.8 25	29.6 87.2 93	31.2 01.4 00	32.7 50.6 92	34.3 37.7 37	35.9 65.1 26	37.6 35.4 87	39.3 51.4 81			
Karlılık Endeksi (%5)(\$)	0,67																																			
Karlılık Endeksi (%5,5)(\$)	0,61																																			
Karlılık Endeksi (%6)(\$)	0,55																																			
Nakit Akıma Bağlanmı \$ GÖS (%5)(\$)	- 83.36 0.243	- 242.1 41.65 9	- 431.1 67.16 2	- 435.6 19.36 0	- 437.0 67.78 9	- 437.576 .459	- 437 .19 1.1	- 432 .82 1.1	- 427 .00 7.6	- 419 .74 0.0	- 411 .00 4.8	- 400 .78 5.1	- 389 .06 0.7	- 375 .80 7.9	- 360 .99 9.7	- 344 .60 5.7	- 344 .60 5.7	- 306 .92 0.4	- 285 .55 0.3	- 262 .43 6.4	- 237 .52 9.8	- 210 .77 7.6	- 182 .12 3.0	- 151 .50 4.9	- 118. 857.	- 84.1 11.9	- 47.1 92.8	- 8.02 1.22	- 33.4 87.0	- 77.4 21.2	- 123. 875.	- 172. 950.	- 224. 752.			
Nakit Akıma Bağlanmı \$ GÖS (%5,5)(\$)	- 84.55 6.784	- 244.8 54.00 4	- 434.7 79.62 8	- 439.2 31.82 6	- 440.6 73.39 1	- 441.177 .250	- 440 .79 7.3	- 436 .50 9.6	- 430 .83 2.5	- 423 .76 9.2	- 415 .31 9.7	- 405 .48 1.1	- 394 .24 7.4	- 381 .60 9.5	- 367 .55 5.3	- 352 .06 9.7	- 352 .06 9.7	- 316 .72 9.0	- 296 .82 8.7	- 275 .40 6.5	- 252 .43 2.3	- 227 .87 2.7	- 201 .69 1.2	- 173 .84 8.3	- 144. 300.	- 79.9 ###	- 44.9 05.4	- 8.09 4.70	- 30.7 34.6	- 71.5 97.0	- 114. 559.	- 159. 694.				
Nakit Akıma Bağlanmı \$ GÖS (%6)(\$)	- 85.76 4.720	- 247.5 84.94 5	- 438.4 10.69 1	- 442.8 62.88 9	- 444.2 97.65 4	- 444.796 .771	- 444 .42 2.2	- 440 .21 4.8	- 434 .67 0.4	- 427 .80 4.6	- 419 .63 0.2	- 410 .15 6.8	- 399 .39 1.1	- 387 .33 6.8	- 373 .99 4.9	- 359 .36 3.4	- 359 .36 3.4	- 326 .21 1.2	- 307 .67 3.4	- 287 .81 2.0	- 266 .61 2.2	- 244 .05 6.3	- 220 .12 4.2	- 194 .79 3.5	- 168. 039.	- 110. ###	- 78.9 146.	- 46.1 44.6	- 11.8 56.1	- 24.1 08.9	- 61.7 44.4	- 101. 095.				

EK 8 ÇALIŞMA İLE İLGİLİ YAPILAN DİNAMİK YÖNTEMLERE GÖRE AYRINTILI HESAPLAMALAR (GELİR ARTIRIMLI)

YIL	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	
GELİRLER (\$)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
Yolcu Sayısı	0	0	0	8.455	13.679	17.783	23.118	30.054	33.059	36.065	40.072	44.079	48.086	53.093	58.100	64.107	70.114	77.121	85.128	94.135	103.142	114.149	125.156	138.163	151.909	167.100	183.810	202.191	222.403	244.615	269.116	296.017	325.618	
Bilet Fiyatı (\$)	0	0	0	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,705	0,805	0,905	1,005	1,105	1,205	1,305	1,405	1,505	1,605	1,805	2,005	2,205	2,405	2,605	2,905	3,565	3,925	4,315	4,745	5,219	5,741	6,315	6,947	7,641	
Gelir(\$)	0	0	0	59,637	96,477	123,305	163,051	211,165	251,195	311,165	371,165	431,165	491,165	551,165	611,165	671,165	731,165	801,165	881,165	971,165	1071,165	1171,165	1281,165	1391,165	1511,165	1652,251	1812,453	1992,817	2203,547	2444,778	2722,885	3039,789	3397,277	
GİDERLER																																		
İLK YATIRIM GİDERİ(\$)	72.009,712	144.019,425	180.024,288																															
ELEKTRİK GİDERİ(\$)				2,810,358	2,950,876	3,541,051	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367	4,603,367
PERSONEL GİDERİ(\$)				2,243,161	2,467,477	2,722,224	2,964,647	2,964,647	2,964,647	2,964,647	2,964,647	2,964,647	2,964,647	2,964,647	2,964,647	2,964,647	2,964,647	2,964,647	2,964,647	2,964,647	2,964,647	2,964,647	2,964,647	2,964,647	2,964,647	2,985,647	2,985,647	2,985,647	2,985,647	2,985,647	2,985,647	2,985,647	2,985,647	2,985,647
TELEFON GİDERİ(\$)				6,457	6,780	7,458	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607	7,607
SU GİDERİ(\$)				5,079	5,587	6,425	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710	7,710
YEDEK PARÇA GİDERİ(\$)				15,909	17,500	20,125	24,150	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395	31,395
BAKIM ONARIM GİDERİ(\$)				0	0	102,525	107,654	113,031	118,686	124,621	130,851	137,263	144,416	151,976	159,003	167,353	175,120	184,320	193,996	202,992	213,992	223,799	234,989	246,739	259,076	272,030	285,631	299,913	314,908	330,654	347,186	364,546	382,773	
TOPLAM(\$)				5,080,964	5,448,219	6,391,808	7,736,759	7,754,411	7,766,345	7,777,576	7,788,119	7,799,988	7,811,201	7,823,775	7,836,428	7,849,162	7,862,078	7,875,184	7,888,388	7,901,692	7,915,118	7,928,666	7,942,338	7,956,135	7,970,057	7,984,004	7,998,076	8,012,173	8,026,295	8,040,442	8,054,614	8,068,811	8,083,033	
BEKLENMİYEN GİDERLER (\$)(%5)				5,335,012	5,720,630	6,711,399	8,122,938	8,136,197	8,149,362	8,162,527	8,175,691	8,188,856	8,202,020	8,215,184	8,228,348	8,241,512	8,254,676	8,267,840	8,281,004	8,294,168	8,307,332	8,320,496	8,333,660	8,346,824	8,360,000	8,373,176	8,386,352	8,399,528	8,412,704	8,425,880	8,439,056	8,452,232	8,465,408	
TOPLAM GİDERLER (\$)				10,415,976	11,168,850	13,103,207	15,859,132	15,908,952	15,958,772	15,998,592	16,038,412	16,078,232	16,118,052	16,157,872	16,197,692	16,237,512	16,277,332	16,317,152	16,356,972	16,396,792	16,436,612	16,476,432	16,516,252	16,556,072	16,595,892	16,635,712	16,675,532	16,715,352	16,755,172	16,794,992	16,834,812	16,874,632	16,914,452	
GELİR-GİDER(\$)	-72.009,712	-144.019,425	-180.024,288	-4,452,198	-1,520,851	-560,808	446,049	5,311,698	9,751,409	15,125,313	21,629,684	29,502,017	39,029,685	50,560,417	64,402,960	81,833,890	101,898,335	126,564,050	156,833,305	192,711,030	236,535,850	289,360,675	353,185,500	431,010,325	525,834,150	639,658,975	776,483,800	943,308,625	1,144,133,450	1,388,958,275	1,683,783,100	2,040,607,925	2,471,432,750	
Yıllar	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	
Toplam Gelirler (\$)	0	0	0	59,638	96,479	123,310	163,056	211,167	251,196	311,166	371,166	431,166	491,166	551,166	611,166	671,166	731,166	801,166	881,166	971,166	1071,166	1171,166	1281,166	1391,166	1511,166	1652,251	1812,453	1992,817	2203,547	2444,778	2722,885	3039,789	3397,277	
Toplam Giderler (\$)	72.009,712	144.019,425	180.024,288	10,415,976	11,168,850	13,103,207	15,859,132	15,908,952	15,958,772	15,998,592	16,038,412	16,078,232	16,118,052	16,157,872	16,197,692	16,237,512	16,277,332	16,317,152	16,356,972	16,396,792	16,436,612	16,476,432	16,516,252	16,556,072	16,595,892	16,635,712	16,675,532	16,715,352	16,755,172	16,794,992	16,834,812	16,874,632		
GELİR-GİDER(\$)	-72.009,712	-144.019,425	-180.024,288	-4,452,198	-1,520,851	-560,808	446,049	5,311,698	9,751,409	15,125,313	21,629,684	29,502,017	39,029,685	50,560,417	64,402,960	81,833,890	101,898,335	126,564,050	156,833,305	192,711,030	236,535,850	289,360,675	353,185,500	431,010,325	525,834,150	639,658,975	776,483,800	943,308,625	1,144,133,450	1,388,958,275	1,683,783,100	2,040,607,925	2,471,432,750	
Amortisman (\$)				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Brüt Kar(\$)				4,452,198	14,958,369	13,762,930	12,755,732	7,890,083	3,437,272	1,923,533	8,427,904	16,300,236	25,827,904	37,313,618	51,681,909	68,882,672	88,115,242	113,637,152	143,295,804	179,022,222	223,335,040	276,360,040	340,532,194	418,180,86	512,992	639,492	776,141	943,717	1,144,379	1,388,608	1,683,820	2,040,169	2,471,355	
Net Nakit Akımı(\$)	-72.009,712	-144.019,425	-180.024,288	-4,452,198	-1,520,851	-560,808	446,049	5,311,698	9,751,409	15,125,313	21,629,684	29,502,017	39,029,685	50,560,417	64,402,960	81,833,890	101,898,335	126,564,050	156,833,305	192,711,030	236,535,850	289,360,675	353,185,500	431,010,325	525,834,150	639,658,975	776,483,800	943,308,625	1,144,133,450	1,388,958,275	1,683,783,100	2,040,607,925	2,471,432,750	
Net Ak. NBD'si (%5)(\$)	-83.360,243	-158.781,416	-189.025,503	-4,452,198	-1,448,429	-508,670	385,314	4,369,947	7,640,484	11,286,742	15,371,813	19,968,126	25,831,883	31,720,716	37,632,566	45,544,936	54,907,361	63,926,352	75,277,749	88,283,589	103,191,61	120,324,49	139,984,46	162,583,77	188,567,059	218,453,859	252,841,327	292,417,827	337,976,49	390,431,21	450,835,01	520,401,26	600,528,16	
Net Ak. NBD'si (%5,5)(\$)	-84.556,784	-160.297,220	-189.925,624	-4,452,198	-1,441,565	-503,860	379,861	4,287,691	7,461,138	10,969,571	14,869,041	19,223,105	24,105,876	29,599,614	35,800,816	42,816,772	50,813,882	59,810,019	70,813,192	81,816,382	95,819,572	110,822,764	127,827,97	147,831,31	170,663,032	196,775,121	226,670,690	260,908,358	300,128,671	345,066,150	396,563,099	455,585,454	523,240,949	

EK 8 ÇALIŞMA İLE İLGİLİ YAPILAN DİNAMİK YÖNTEMLERE GÖRE AYRINTILI HESAPLAMALAR (GELİR ARTIRIMLI)

Net Ak. NBD'si (%6)(\$)	-85.764	-161.820	-190.825	-4.452	-1.435	-	374.511	4.202	7.280	10.649	14.375	18.530	23.111	28.273	33.981	40.429	47.766	55.947	65.300	75.860	87.840	101.442	116.918	134.506	154.532	177.332	203.313	232.919	266.668	305.150	349.036	399.093	456.197
Karlılık Endeksi (%5)(\$)	3,77																																
Karlılık Endeksi (%5,5)(\$)	3,41																																
Karlılık Endeksi (%6)(\$)	3,09																																
Nakit Akıma Bağlanmış GÖS (%5)(\$)	83.360	242.149	431.162	435.610	437.789	437.519	437.191	432.821	425.180	413.893	398.522	378.554	353.395	322.355	284.634	239.306	185.299	121.373	46.095	42.188	145.387	265.702	405.692	568.274	756.840	975.296	1.228.130	1.520.557	1.852.414	2.248.969	2.699.799	3.220.196	3.820.721
Nakit Akıma Bağlanmış GÖS (%5,5)(\$)	84.556	244.878	434.774	439.238	440.673	441.100	440.797	436.509	429.048	418.078	403.209	383.986	359.880	330.280	294.480	251.664	200.891	141.078	70.66	10.978	106.843	216.493	344.392	492.245	662.908	859.689	1.083.398	1.342.338	1.641.009	1.997.159	2.389.025	2.845.711	3.367.840
Nakit Akıma Bağlanmış GÖS (%6)(\$)	85.764	247.584	438.069	442.862	444.297	444.796	444.260	440.214	432.928	422.265	407.880	389.370	366.268	338.036	304.050	263.595	215.849	159.867	94.17	18.80	69.97	170.12	287.48	422.00	576.53	753.86	957.91	1.191.82	1.451.58	1.761.89	2.117.99	2.511.34	2.966.24

% 5 oranı alındığında geri ödeme süresi	16 yıl 2 ay
% 5,5 oranı alındığında geri ödeme süresi	16 yıl 1 ay
% 6 oranı alındığında geri ödeme süresi	17 yıl 5 ay

EK.9 ÇALIŞMA İLE İLGİLİ YAPILAN DİNAMİK YÖNTEMLERE GÖRE AYRINTILI HESAPLAMALAR(GİDER TIRIMLI)

YIL	201	201	201	201	201	201	201	201	201	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	203	203	203	203	203	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043		
GELİRLER (\$)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33			
Yolcu Sayısı	0	0	0	8.455.955	13.679.00	17.783.08	23.118.44	30.054.33	33.059.87	36.365.4	40.002.0	44.002.5	48.402.4	53.243.1	58.567.7	64.424.6	70.866.0	77.953.8	85.748.4	94.323.4	103.75.53	114.13.60	125.54.9.3	138.09.9.3	151.909.237	167.100.161	183.810.177	202.191.195	222.410.314	244.651.345	269.116.480	296.028.128	325.630.941			
Bilet Fiyatı (\$)	0	0	0	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705	0.705			
Gelir(\$)	0	0	0	5.963.778	9.647.999	12.542.399	16.305.118	21.196.654	23.316.319	25.647.951	28.212.746	31.034.021	34.37.423	37.41.165	41.306.282	45.436.910	49.980.661	54.978.66	60.476.52	66.524.18	73.176.59	80.176.25	88.543.68	97.398.05	107.137.857	117.851.643	129.636.807	142.600.488	156.860.537	172.546.590	189.801.249	208.781.374	229.659.512			
GİDERLER																																				
İLK YATIRIM GİDERİ(\$)	72.009.712	144.019.425	180.024.288																																	
ELEKTRİK GİDERİ(\$)(%10 ARTIRIMLI)				2.810.358	2.810.358	2.810.358	2.810.358	2.810.358	3.091.394	3.400.533	3.740.587	4.114.645	4.526.110	4.978.721	5.476.593	6.024.252	6.626.677	7.289.345	8.018.280	8.820.108	9.702.118	10.672.330	11.739.563	12.913.520	14.204.872	15.625.359	17.187.895	18.906.684	20.797.353	22.877.088	25.164.797	27.681.276	30.449.404			
PERSONEL GİDERİ(\$)(%10 ARTIRIMLI)				2.243.161	2.243.161	2.243.161	2.243.161	2.243.161	2.467.477	2.714.225	2.985.647	3.284.212	3.612.633	3.971.897	4.308.286	4.852.415	5.898.256	6.418.182	7.000.000	7.744.000	8.518.000	9.370.400	10.307.240	11.337.991	12.471.790	13.718.969	15.090.866	16.599.952	18.259.947	20.085.942	22.094.536	24.390.369				
TELEFON GİDERİ(\$)(%10 ARTIRIMLI)				6.457	6.457	6.457	6.457	6.457	7.103	7.813	8.594	9.454	10.399	11.439	12.583	13.841	15.225	16.747	18.422	20.264	22.291	24.520	26.972	29.669	32.636	35.900	39.490	43.439	47.782	52.561	57.817	63.598	69.958			
SU GİDERİ(\$)(%10 ARTIRIMLI)				5.079	5.079	5.079	5.079	5.079	5.587	6.146	6.760	7.436	8.180	8.998	9.887	10.976	11.174	13.491	14.491	15.940	17.534	19.287	21.216	23.338	25.672	28.239	31.063	34.169	37.586	41.344	45.479	50.027	55.029			
YEDEK PARÇA GİDERİ(\$)(%10 ARTIRIMLI)				15.909	15.909	15.909	15.909	15.909	17.500	19.250	21.175	23.292	25.622	28.184	31.002	34.102	37.513	41.264	45.390	49.929	54.922	60.414	66.456	73.101	80.412	88.453	97.298	107.028	117.731	129.504	142.454	156.699	172.369			
BAKIM ONARIM GİDERİ(\$)(%10 ARTIRIMLI)				0	0	102.55	102.55	102.55	112.77	124.05	136.46	150.10	165.11	181.62	199.79	219.77	241.74	265.92	292.51	321.76	353.94	389.33	428.27	471.10	518.210	570.031	627.034	689.737	758.711	834.582	918.040	1.009.844	1.110.828			
TOPLAM(\$)				5.080.964	5.080.964	5.183.489	5.183.489	5.183.489	5.701.838	6.272.022	6.899.224	7.589.146	8.348.061	9.111.867	10.111.111	11.111.222	12.13.63	13.14.789	14.16.268	15.17.894	16.19.268	17.21.894	18.23.684	19.25.817	20.27.817	21.29.72	22.31.70	23.33.47	24.35.22	25.37.14	26.39.26	27.41.28	28.43.28	29.45.28		
BEKLENMEYE N GİDERLER (\$)(%10)				5.589.060	5.589.061	5.781.031	5.781.038	5.781.038	6.272.022	6.899.224	7.589.146	8.348.061	9.111.867	10.111.111	11.111.222	12.13.63	13.14.789	14.16.268	15.17.894	16.19.268	17.21.894	18.23.684	19.25.817	20.27.817	21.29.72	22.31.70	23.33.47	24.35.22	25.37.14	26.39.26	27.41.28	28.43.28	29.45.28			
TOPLAM GİDERLER(\$)				10.670.024	10.670.025	10.885.827	10.885.827	10.885.827	11.973.860	13.171.24	14.488.37	15.937.20	17.530.92	19.212.02	21.212.42	23.333.66	25.667.03	28.233.73	31.057.10	34.3162.81	37.579.10	41.337.01	45.501.71	50.017.78	55.019.61	60.521.517	66.573.669	73.231.036	80.554.140	88.609.554	97.470.509	107.217.560	117.939.316			
GELİR-GİDER(\$)	-72.009.712	-144.019.425	-180.024.288	-4.706.246	-1.022.026	1.657.072	5.419.791	10.311.327	11.342.460	12.476.706	13.724.376	15.096.814	16.606.495	18.267.145	20.093.859	22.103.575	24.744.927	29.419.369	32.361.917	35.597.77	39.157.247	43.072.92	47.380.269	52.182.96	57.330.25	63.063.38	69.369.52	76.306.37	83.937.37	92.330.740	101.563.814	111.720.196				
Yıllar	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043			
Toplam Gelirler (\$)	0	0	0	5.963.778	9.647.999	12.542.399	16.305.118	21.196.654	23.316.319	25.647.951	28.212.746	31.034.021	34.37.423	37.41.165	41.306.282	45.436.910	49.980.661	54.978.66	60.476.52	66.524.18	73.176.59	80.176.25	88.543.68	97.398.05	107.137.857	117.851.643	129.636.807	142.600.488	156.860.537	172.546.590	189.801.249	208.781.374	229.659.512			
Toplam Giderler (\$)	72.009.712	144.019.425	180.024.288	10.670.024	10.670.025	10.885.827	10.885.827	10.885.827	11.973.860	13.171.24	14.488.37	15.937.20	17.530.92	19.212.02	21.212.42	23.333.66	25.667.03	28.233.73	31.057.10	34.3162.81	37.579.10	41.337.01	45.501.71	50.017.78	55.019.61	60.521.517	66.573.669	73.231.036	80.554.140	88.609.554	97.470.509	107.217.560	117.939.316			
GELİR-GİDER(\$)	-72.009.712	-144.019.425	-180.024.288	-4.706.246	-1.022.026	1.657.072	5.419.791	10.311.327	11.342.460	12.476.706	13.724.376	15.096.814	16.606.495	18.267.145	20.093.859	22.103.575	24.744.927	29.419.369	32.361.917	35.597.77	39.157.247	43.072.92	47.380.269	52.182.96	57.330.25	63.063.38	69.369.52	76.306.37	83.937.37	92.330.740	101.563.814	111.720.196				
Amortisman(\$)				-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781	-13.201.781			
Brüt Kar(\$)				-4.706.246	-14.223.806	11.544.709	7.781.990	2.890.454	1.859.321	725.075	522.595	1.895.033	3.465.714	5.065.364	6.892.078	8.901.464	11.111.789	13.543.146	16.217.638	19.159.580	22.395.717	25.955.461	29.871.198	34.916.515	38.916.515	57.330.25	63.063.38	69.369.52	76.306.37	83.937.37	92.330.740	101.563.814	111.720.196			
Net Nakit Akımı(\$)	-72.009.712	-144.019.425	-180.024.288	-4.706.246	-1.022.026	1.657.072	5.419.791	10.311.327	11.342.460	12.476.706	13.724.376	15.096.814	16.606.495	18.267.145	20.093.859	22.103.575	24.744.927	29.419.369	32.361.917	35.597.77	39.157.247	43.072.92	47.380.269	52.182.96	57.330.25	63.063.38	69.369.52	76.306.37	83.937.37	92.330.740	101.563.814	111.720.196				
Net Ak. NBD'si (%5)(\$)	-83.360.243	-158.781.416	-189.025.503	-4.706.246	-973.358	1.503.013	4.681.819	8.483.154	8.887.114	9.310.310	9.753.658	10.218.111	10.694.445	11.174.833	11.669.463	12.170.907	12.689.400	13.215.004	14.748.244	14.825.111	15.531.070	16.270.645	17.045.438	17.857.125	18.707.464	19.598.296	20.531.541	21.509.491	22.533.511	23.606.514	24.730.634	25.908.283	27.142.011			

EK.9 ÇALIŞMA İLE İLGİLİ YAPILAN DİNAMİK YÖNTEMLERE GÖRE AYRINTILI HESAPLAMALAR(GİDER TIRIMLI) (devam)

Net Ak. NBD'si (%5,5)(\$)	-84.556	-160.29	-189.92	-4.706	-968.74	1.488	4.615	8.323	8.678	9.048	9.434	9.837	10.256	10.694	11.150	11.625	12.121	13.177	13.740	14.326	14.937	15.574	16.238	16.931	17.653	18.406	19.191	20.010	20.863	21.753	22.681	23.648	
Net Ak. NBD'si (%6)(\$)	-85.764	-161.82	-190.82	-4.706	-964.17	1.474	4.550	8.167	8.475	8.795	9.127	9.471	9.829	10.200	10.585	10.984	11.399	12.275	12.738	13.219	13.718	14.236	14.773	15.330	15.909	16.509	17.132	17.779	18.450	19.146	19.868	20.618	
Karlılık Endeksi (%5)(\$)	0,39																																
Karlılık Endeksi (%5,5)(\$)	0,35																																
Karlılık Endeksi (%6)(\$)	0,32																																
Nakit Akıma Bağlanmış GÖS (%5)(\$)	-83.360	-242.14	-431.16	-435.87	-436.84	-435.34	-430.66	-422.17	-413.29	-403.98	-394.22	-384.00	-373.30	-362.09	-350.34	-338.03	-325.14	-311.63	-297.48	-282.65	-267.12	-250.85	-233.80	-215.95	-197.24	-177.64	-157.11	-135.60	-113.07	-89.86	-64.23	-38.95	-11.94
Nakit Akıma Bağlanmış GÖS (%5,5)(\$)	-84.556	-244.85	-434.77	-439.48	-440.45	-438.96	-434.35	-426.02	-417.34	-408.29	-398.86	-389.02	-378.77	-368.07	-356.92	-345.30	-333.17	-320.54	-307.36	-293.62	-279.29	-264.35	-248.78	-232.54	-215.61	-197.96	-179.55	-160.36	-140.35	-119.48	-97.35	-75.94	-51.07
Nakit Akıma Bağlanmış GÖS (%6)(\$)	-85.764	-247.58	-438.41	-443.11	-444.08	-442.60	-438.05	-429.88	-421.41	-412.61	-403.48	-394.01	-384.18	-373.98	-363.40	-352.41	-341.01	-329.18	-316.91	-304.17	-290.95	-277.23	-263.00	-248.22	-232.89	-216.98	-200.47	-183.34	-165.56	-147.11	-127.96	-108.09	-87.82

EK 10 M3 METRO HATTININ TEKNİK ÖZELLİKLERİ

GÜZERGAH ÖZELLİKLERİ	
Güzergh	Osby-Törekent-Gop-Fatih-Harikalar Diyarı-Devlet Mah.-Eryaman 5-Eryaman 1-2-İstanbul Yolu - Botanik-Mesa-Batı Merkezi-Batıkent
Toplam hat uzunluğu	15.629,61 m
% 13 Hemzemin	1.948,99 m
% 11 Yarma	1.695,89 m
% 4 Dolgu	663,71
% 6 Delme tünel	949,99 m
% 44 Aç-kapa tünel	6.937,27 m
% 12 Viyadük	1.893,76 m
% 10 İstasyonlar	1.540 m
İSTASYONLAR	
Toplam İstasyon Sayısı	11 Adet
Aç-Kapa Tünelde İstasyon	3 Adet
Viyadükte İstasyon	3 Adet
Hemzeminde İstasyon	5 Adet
Osby-törekent	Aç kapa Tünelde
Gop	Hemzeminde
Fatih	A.k. Tünelde
Harikalar diyarı	Hemzeminde
Devlet mah.	Hemzeminde
Eryaman 5	Hemzeminde
Eryaman 1-2	Viyadükte
İstanbul yolu	Hemzeminde
Botanik	A.k. Tünelde
Mesa	Viyadükte
Batı merkezi	Viyadükte
ortalama istasyon aralığı	1.255 m
minimum istasyon aralığı	633 m
maksimum istasyon aralığı	2.747 m
Peron Boyu	
Metro	140 m
Peron Eni	
Orta Peron (Metro)	11,71 m.
Kenar Peron (Metro)	2x7,22 m.
ARAÇ ÖZELLİKLERİ (Metro)	
Boy	22.787 m
Eni	3,135 m
Yükseklıği	3,643 m
Ağırlığı (Motorlu vagon) Boş	31.805 kg
Enerji	50 VDC 3. Ray

EK 10 M3 METRO HATTININ TEKNİK ÖZELLİKLERİ (devam)

İSTASYONLAR ARASI BÖLÜMLER	
1. BATIKENT-BATI MERKEZİ	633,27 m
Hemzemin	62,82
Yarma	153,11
Dolgu	108,42
Viyadük	308,92
2. BATI MERKEZİ-MESA	1172,11 m
Hemzemin	79,74 m
Yarma	5
Dolgu	49,87
Viyadük	345,03
Aç-kapa	692,47
3. MESA-BOTANİK	1282,32 m
Hemzemin	46,62
Yarma	59,5
Dolgu	36,18
Viyadük	156,04
Aç-kapa	983,98
4. BOTANİK-İSTANBUL YOLU	2746,91 m
Hemzemin	940,38
Yarma	469,43
Dolgu	122,19
Viyadük	193
Aç-kapa	1021,91
5. İST. YOLU-ERYAMAN 1-2	1135 m
Hemzemin	121,11
Yarma	105
Dolgu	79,05
Viyadük	564,77
Aç-kapa	265,07
6. ERYAMAN 1-2 - ERYAMAN 5	1610 m
Hemzemin	83
Yarma	153,17
Dolgu	78
Viyadük	266
Aç-kapa	79,84
Delme Tünel	949,99
7. ERYAMAN 5 - DEVLET MAH.	1070 m
Hemzemin	430
Yarma	340
Dolgu	190
Viyadük	60
Aç-kapa	50 m.

EK 10 M3 METRO HATTININ TEKNİK ÖZELLİKLERİ (devam)

8. DEVLET MAH. - FATİH	1135 m
Hemzemin	30
Yarma	198
Aç-kapa	907
9. FATİH - GOP	977 m
Hemzemin	105
Yarma	100
Aç-kapa	772
10. GOP-TÖREKENT	825 m
Yarma	59
Aç-kapa	766
11. TÖREKENT-OSB	1223 m
Hemzemin	50,32
Yarma	53.86
Aç-kapa	1119
HAT SONU	280 m
SİSTEM ÖZELLİKLERİ	
Hat Uzunluğu	15.629,61 km
İstasyon Sayısı	11 adet
Ortalama İstasyon Aralığı	1.255 km
Ticari Hız	40 km/saat
Maksimum Hız	80 km/saat
Günlük Çalışma Süresi	18 saat
Minimum Dizi Aralığı	90 saniye
Doruk Süresi (Sabah: 7-9:00 Akşam: 17-19:00)	2 saat
Doruk sürede taşınan yolcunun günlük yolcuya oranı	0,251

EK 10 M3 METRO HATTININ TEKNİK ÖZELLİKLERİ (devam)

YOLCULUK SİSTEMLERİ	
Günlük Taşınacak Yolcu Sayısı	
2005 Yılı	224.834 yolcu/ortalama iş günü
2015 Yılı	455.992 yolcu/ortalama iş günü
Doruk Saatteki Yolcu Sayısı	
2005 Yılı	56.550 yolcu/doruk saat
2015 Yılı	114.754 yolcu/doruk saat
Tek Yöndeki Maksimum Yolcu Sayısı	
2005 Yılı	26.643 yolcu/doruk saat/yön
2015 Yılı	54.035 yolcu/doruk saat/yön

HİZMET SUNUM ÖZELLİKLERİ	
Teknik Kapasite	
2005 Yılı	54.000 yolcu/saat/yön
2015 Yılı	72.000 yolcu/saat/yön
Dizi Aralığı	
2005 Yılı	150 saniye
2015 Yılı	120 saniye
Saat teki Dizi Sayısı	
2005 Yılı	21 dizi/saat
2015 Yılı	40 dizi/saat
Dizi Kapasitesi	1.764 yolcu (364 oturan)
Araç Kapasitesi(6 kişi/m2)	294 yolcu
Dizideki Araç Sayısı	6 adet
Araç Parkı (%10 yedek dahil)	
2005 Yılı	138 araç (23 dizi)
2015 Yılı	264 araç (44 dizi)
Dolaşım Süresi	
Sincan-Kızılay-Sincan	90 dakika
Sincan-Batıkent-Sincan	46 dakika
Seyahat Süresi	
Sincan-Kızılay	44 dakika
Sincan-Batıkent	22 dakika

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Sevilay BOSTANCI

Doğum Yeri : Adana

Doğum Tarihi :15/05/1976

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Adana Erkek Lisesi(1994)

Lisans :Anadolu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Muhasebe-
Finansman (2001)

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gayrimenkul Geliştirme
ve Yönetimi Anabilim Dalı (Şubat 2012- Temmuz 2017)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Mahmut Korkmaz SMMM Adana (1996)

Güçlü Mob.Ltd.Şti.İzmir (1997-2002)

Yakamoz Çeyiz İzmir (2004-2005)

Özballar Mob.İzmir (2007-2008)

Serban Belediye Başkanlığı Afyonkarahisar (2009-2013)

EGO Genel Müdürlüğü Ankara (2013.....)