

T.C.
Bahçeşehir Üniversitesi

**2004-2023 İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
ULAŞTIRMA YATIRIMLARININ
İSTANBUL'A ETKİLERİ
(RAYLI SİSTEMLER, 4.LEVENT-HACIOSMAN ÖRNEĞİ)**

Yüksek Lisans Tezi

Hacı Mehmet TOPALOĞLU

İstanbul, 2010

T.C.
Bahçeşehir Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi

**2004-2023 İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
ULAŞTIRMA YATIRIMLARININ
İSTANBUL'A ETKİLERİ
(RAYLI SİSTEMLER, 4.LEVENT-HACIOSMAN ÖRNEĞİ)**

Yüksek Lisans Tezi

Hacı Mehmet TOPALOĞLU

Tez Danışmanı: Dr. Mustafa GÜRSOY

İstanbul, 2010

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü
Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi

Tezin Başlığı :2004-2023 İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaştırma Yatırımlarının İstanbul'a Etkileri (Raylı Sistemler, 4.Levent-Hacıosman Örneği)

Öğrencinin Adı Soyadı : Hacı Mehmet Topaloğlu

Tez Savunma Tarihi : 16.06.2010

Bu yüksek Lisans Tezi Fen Bilimleri Enstitümüz tarafından onaylanmıştır.

İmza

Yard.Doç.Dr. Faik Tunç BOZBURA

Enstitü Müdürü

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

Tez Sınav Jüri Üyeleri :

Dr. Mustafa GÜRSOY (Tez Danışmanı) :

Prof. Dr. Mustafa ILICALI :

Dr. Nilgün CAMKESEN :

ÖNSÖZ

İstanbul'un kent içi ulaştırma problemlerine akademik anlamda çağdaş çözümler üretmek için açılan Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi Yüksek Lisans Programı danışmanı Sayın Prof. Dr. Mustafa ILICALI ve Sayın Dr. Nilgün CAMKESEN Hocalarıma; tez çalışmam sırasında bana yol gösteren ve her türlü yardımı sağlayan Danışman Hocam Sayın Dr. Mustafa GÜRSOY'a, yüksek lisans eğitimi sırasında bana her türlü kolaylığı sağlayan İBB Projeler Müdürü Sayın Ahmet Hamdi GÜNER'e, kaynak taramasında bana yardımcı olan Harita Mühendisleri Sayın Efkan Balcı, Oğuzhan Bayram ve İnşaat Yüksek Mühendisi Sayın Pars Tilgen'e; tez çalışması boyunca bana sabır gösteren sevgili eşim Nazan TOPALOĞLU'na teşekkürü borç bilirim.

Hacı Mehmet TOPALOĞLU

İstanbul, 2010

ÖZET

2004-2023 İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
ULAŞTIRMA YATIRIMLARININ
İSTANBUL'A ETKİLERİ
(RAYLI SİSTEMLER, 4.LEVENT-HACIOSMAN ÖRNEĞİ)

Topaloğlu, Hacı Mehmet

Mayıs 2010, 80 Sayfa

Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi
Tez Danışmanı: Dr. Mustafa Gürsoy

Eğimli arazi yapısı ile İstanbul, tepelikler ve bunları kuzeyden güneye kesen dere yatakları ile ulaşım sistemlerinin uygulanması zor olan bir konuma sahiptir. Bu nedenle ulaşırma planlamasında her zaman güçlüklerle karşılaşılır, bu güne kadar İstanbul'un ihtiyacı olan ulaşırma sistemleri yeterli düzeyde hayata geçirilememiştir. Plansız kentleşme de ulaşırma sistemlerinin kurulmasını güçleştirmiş, çarpık yapılaşmaya bağılı olarak kendiliğinden gelişen karayolu ulaşırma sistemlerinin zaman içerisinde kapasitesinin çok üzerinde hizmet vermesine ve trafik sıkışıklığına neden olmuştur.

İstanbul'un ulaşırma problemlerinin çözümüne katkı sağlamak adına İstanbul Büyükşehir Belediyesi yasalardan aldığı yetkiyle, kent planlaması ilke ve kuralları doğrultusunda çalışmalar yapmaktadır. Vatandaşların gün içerisindeki hareketlilikleri sırasında rahat ve konforlu hareket edebilmeleri ve gitmek istedikleri yere zamanında gitmelerini sağlamak üzere, modern ulaşırma sistemlerinin hayata geçirilmesi için ulaşırma planlamasını yapmakta, bunlarla ilgili ulaşırma yatırımlarını gerçekleştirmektedir.

Bu çalışmalar kapsamında yer alan raylı sistem çalışmaları mevcut banliyö hatları hariç 1990 yılında başlamış, 2009 yılında 76 kilometreye ulaşarak vatandaşlarımızın hizmetine sunulmuştur. Bu çalışmada Taksim-4.Levent Metro Hattının devamı olan 4.Levent-Haciosman Metro hattının planlama, proje ve yapım aşamaları irdelenecek, projenin yolcu potansiyeli, trafik durumu, zaman kaybı, çevre kirliliği, ekonomik maliyetler ve faydaları göz önüne alınarak bir değerlendirme yapılacaktır. Hattın eksik kalan yönleri ve çözüm önerileri sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kent içi Ulaşırma Sistemleri, Raylı Sistemler, Fizibilite Etüdü

ABSTRACT

THE TRANSPORTATION INVESTMENTS OF ISTANBUL METROPOLITAN MUNICIPALITY EFFECTS TO ISTANBUL FROM 2004 TO 2023 (RAILWAY SYSTEM, THE MODEL OF 4.LEVENT-HACIOSMAN)

Topaloğlu, Hacı Mehmet

May 2010, 80 page

Urban Systems and Transportation Management
Adviser of thesis: Dr. Mustafa Gürsoy

With the sloped terrain of İstanbul, with hills which are intersected by stream beds along from south to the north, have a location hard to apply transportation systems. Due to that reason, always faced with difficulties of transportation master plan and transportation systems could not put into practice in sufficient level until nowadays. Also unplanned urbanization made it hard to set up transportation systems, and related with the irregular urbanization, self developing highway transportation system served overcapacity in time and it caused traffic jam.

According to laws of authorization to contribute solution of the İstanbul's transportation problem, İstanbul Metropolitan Municipality works according to urban planning principles and rules. To make comfortable and easy transportation of the citizens within the day, and to transport them to their destinations in time; transportation master plan is done to put into practice modern transportation systems and related transportation investments are done.

Railway system studies which are under scope of these studies have been started in 1990 and reached 76 kilometers and put into citizens' service in 2009 apart from existing suburban lines. Under this study, 4. Levent – Haciosman Metro Line's ,which is extension of the Taksim – 4.Levent Metro Line, planning, project design and construction stages shall be examined, passenger potential of the project, traffic condition, time lost, environmental pollution, economical costs and its benefits shall be taken into consideration and evaluated. Inadequate parts of the metro line and solution proposals shall be submitted.

Keywords: Urban Transportation System, Railway System, Feasibility Research

İÇİNDEKİLER

TABLolar.....	ix
ŞEKİLLER.....	xi
KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. KENT İÇİ ULAŞTIRMA SİSTEMLERİ.....	4
2.1 TANIMLAR.....	4
2.2 ULAŞIM STRATEJİLERİ.....	5
2.3 KENT İÇİ ULAŞTIRMA SİSTEMLERİ.....	6
2.4 İSTANBUL KENT İÇİ ULAŞTIRMA SİSTEMLERİ.....	7
2.4.1 Coğrafi Konum ve Yerleşim.....	7
2.4.2 Genel Hareketlilik ve Yolculuk Talepleri.....	13
2.5 MEVCUT ULAŞTIRMA SİSTEMLERİ AĞI.....	14
2.5.1 Deniz Yolu Ağı.....	14
2.5.2 Karayolu Ağı.....	16
2.5.3 Raylı Sistem Ağı.....	19
2.6 İSTANBUL ULAŞTIRMA YATIRIMLARI.....	24
2.6.1 Karayolu Yatırımları.....	24
2.6.2 Raylı Sistem Yatırımları.....	25
2.6.3 Denizyolu Yatırımları.....	27
3. DÜNYADA METRO ÇALIŞMALARI.....	28
3.1 Dubai Metrosu.....	28
4. DÖRDÜNCÜ LEVENT HACIOSMAN METRO HATTI.....	33
4.1 GENEL BİLGİLER.....	33
4.2 4.LEVENT-HACIOSMAN METRO HATTI ULAŞIM MODELİ.....	37
4.2.1 Gelecek İçin Öngörülen Nüfus, istihdam ve Öğrenci Sayıları.....	38
4.2.2 Öngörülen Hareketlilik Değerleri ve Otomobil Sahipliği.....	40
4.2.3 Yolculuk Talep Tahminleri.....	41
4.2.4 Yıllık Yolcu Sayıları.....	45
4.2.5 İşletme Planı ve Gerekli Araç Sayıları.....	46
4.3 EKONOMİK FİZİBİLİTE ETÜDÜ.....	49

4.3.1	Maliyetler	50
4.3.1.1	<i>Yapım maliyetleri</i>	50
4.3.1.2	<i>Metro araçları yatırım maliyetleri</i>	51
4.3.1.3	<i>Metronun işletme ve bakım maliyetleri</i>	52
4.3.2	Faydalar	62
4.3.2.1	<i>Karayolu araçlarının işletme maliyetinde azalma</i>	62
4.3.2.2	<i>Otobüs ve minibüslerin yatırım maliyetlerinde azalma</i>	63
4.3.2.3	<i>Karayolu bakım ve onarım maliyetlerinde azalma</i>	64
4.3.2.4	<i>Karayolu kaza maliyetlerinde azalma</i>	64
4.3.2.5	<i>Yolculuk zaman maliyetlerinde azalma</i>	64
4.3.2.6	<i>Çevresel Maliyetlerde Azalma</i>	66
4.4	EKONOMİK FİZİBİLİTE ETÜDÜ HESABI	67
4.4.1	Ekonomik Maliyet Hesabı	67
4.4.2	Ekonomik fayda hesabı	69
4.5	EKONOMİK FİZİBİLİTE ETÜDÜ SONUÇLARI	74
4.5.1	Öngörülen Ekonomik Değerlendirme Sonuçları	74
4.5.2	Güncel Ekonomik Değerlendirme Sonuçları	75
5.	SONUÇLAR ve ÖNERİLER	77
	KAYNAKÇA	81
	ÖZGEÇMİŞ	85

TABLULAR

Tablo 2.1: İstanbul nüfus artışı.....	11
Tablo 2.2: Beş yıllık motorlu araç değişimi	12
Tablo 2.3: Türlerine göre karayolu toplu taşımacılığının dağılımı (*).....	18
Tablo 2.4 : Türlerine göre raylı sistemlerin türel dağılımı	22
Tablo 2.5: Mart 2010 tarihinde işletmede olan raylı sistem hatları.....	23
Tablo 2.6: İnşaat halindeki raylı sistem hatları	26
Tablo 3.1: Dubai Metrosuna ait teknik bilgiler	29
Tablo 4.1: Büyükdere Caddesi Güney Yönü Trafik Sayımları	36
Tablo 4.2: Büyükdere Caddesi Kuzey Yönü Trafik Sayımları	36
Tablo 4.3: Büyükdere Caddesi Trafik Araç Sayımları (22 Mart 2010)	37
Tablo 4.4: Nisan 2003 yılına ait hafta içi günlük ortalama yolculuk	38
Tablo 4.5: Gelecek İçin Öngörülen Nüfus, İstihdam, Öğrenci Sayıları	39
Tablo 4.6: 2010 – 2034 yılları arası saatlik yolcu sayıları	44
Tablo 4.7: 2010– 2034 yılları arası günlük yolcu sayıları.....	45
Tablo 4.8: Yıllık Yolcu Sayıları	46
Tablo 4.9: İşletme Karakteristikleri.....	47
Tablo 4.10: Dizi aralıkları (Dakika).....	48
Tablo 4.11: Günlük tur ve gerekli dizi/araç sayıları.....	49
Tablo 4.12: Metro yapım maliyetleri (Euro).....	50
Tablo 4.13: İşletme yıllarına göre ihtiyaç duyulan metro aracı sayısı (Öngörülen).....	51
Tablo 4.14: Hatta kullanılacak metro aracı yatırım maliyeti.....	51
Tablo 4.15: Birim işletme ve bakım maliyetleri (*).....	52
Tablo 4.16: Güncel birim işletme ve bakım maliyetleri (*).....	52
Tablo 4.17: Yıllık araç-km değerleri (Projeli durum)	53
Tablo 4.18: Yıllık araç-km değerleri (Projesiz durum).....	54
Tablo 4.19: Metro Projesi işletme ve bakım maliyetleri (Projeli Durum) (Euro).....	55

Tablo 4.20: Metro Projesi işletme ve bakım maliyetleri (Projesiz Durum) (Euro).....	56
Tablo 4.21: Metro Projesi net ekonomik işletme ve bakım maliyetleri (Euro).....	57
Tablo 4.22: Metro Projesi güncel işletme ve bakım maliyetleri (Projeli Durum) (Euro)	59
Tablo 4.23: Metro Projesi güncel işletme ve bakım maliyetleri (Projesiz Durum) (Euro).....	60
Tablo 4.24: Metro Projesi güncel net ekonomik işletme ve bakım maliyetleri (Euro).....	61
Tablo 4.25: Projesiz durumda karayolu yolcu oranları	62
Tablo 4.26: Otobüs ve minibüs işletme özellikleri.....	62
Tablo 4.27: Karayolu araç-km değerinde azalmalar	63
Tablo 4.28: Ortalama zaman değeri	65
Tablo 4.29: Zaman kazancının ekonomik değeri (Euro).....	66
Tablo 4.30: Öngörülen ekonomik maliyetler (Euro).....	68
Tablo 4.31: Güncel ekonomik maliyetler (Euro)	69
Tablo 4.32: Öngörülen ekonomik faydalar	70
Tablo 4.33: Öngörülen ekonomik Toplam faydalar (Euro)	71
Tablo 4.34: Güncel ekonomik Toplam faydalar (Euro)	72

ŞEKİLLER

Şekil 2.1: Eşyükselti eğrili harita.....	8
Şekil 2.2: 1950 yılındaki yapılaşma.....	9
Şekil 2.3: 1965 yılındaki yapılaşma.....	9
Şekil 2.4: 1985 yılındaki yapılaşma.....	10
Şekil 2.5: 2002 yılındaki yapılaşma.....	10
Şekil 2.6: 1970-2009 arası İstanbul nüfus artışı	11
Şekil 2.7: Beş yıllık motorlu araç değişim grafiği.....	13
Şekil 2.8: İstanbul deniz yolu iskele ve terminaller	15
Şekil 2.9: Karayolu ağı	17
Şekil 2.10: Atlı tramvay Tophane.....	20
Şekil 2.11: Elektrikli tramvay Galata Köprüsü (*).....	20
Şekil 2.12: Trolleybüs.....	21
Şekil 2.13: Mevcut raylı sistem hatları	24
Şekil 2.14: İstanbul Karayolu Ağı	25
Şekil 2.15: İnşaatı devam eden raylı sistem hatları	26
Şekil 3.1: Dubai Metrosu güzergah planı	29
Şekil 3.2: Dubai Metrosu Marina İstasyonu, Viyadük	30
Şekil 3.3: Dubai Metrosu Yer Üstü İstasyonları.....	31
Şekil 3.4: Dubai Metrosu Yer Altı İstasyonları	31
Şekil 3.5: Dubai Metrosu Viyadük Taşıyıcı Ayaklar	32
Şekil 4.1: Levent Hacıosman Metro Hattı Güzergah Planı	34
Şekil 4.2: Yenikapı – Taksim Metro Hattı güzergah bilgileri	34
Şekil 4.3: Büyükdere Caddesi 26.05.2004 Trafik Sayım İstasyonu	35
Şekil 4.4: Gelecek İçin Öngörülen Nüfus, İstihdam ve Öğrenci Sayı Grafiği.....	40
Şekil 4.5: Öngörülen Yolculuk Yaratımları (2023 Yılı–Kişi/Gün	42
Şekil 4.6: Öngörülen Yolculuk Çekimleri (2023 Yılı–Kişi/Gün.....	43

KISALTMALAR

TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
İÇDP	: 1/100.000 ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı
İETT	: İstanbul Elektrik ve Tramvay Teşkilatı
İDO	: İstanbul Deniz Otobüsleri
İBB	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
BB	: Bayındırlık Bakanlığı
İMP	: İstanbul Metropolitan Planlama
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla

1. GİRİŞ

Gelişen ve büyüyen bir toplumda ilk göze çarpan, insanların ekonomik durumlarının iyileşmesi, hayat standardının yükselmesi ve buna bağlı olarak yaşamın her alanında istenen konfor olarak görülebilir. Sağlıklı toplumlar, kargaşanın olmadığı, bireylerin rahat ve konforlu bir şekilde seyahat edebildiği veya gezebildiği ortamlarda oluşur. Ekonomik kalkınmışlık, iş dışında, sosyal etkinlikler nedeniyle de bir hareketlilik doğurduğundan, yolculuk talebinin getirdiği bir ihtiyaç olarak ulaşım sistemlerinin yapılması zorunluluğunu ortaya çıkarır. Kamu idareleri bu taleplerin yerine getirilmesinden veya gerekli gördüğü ulaştırma projelerinin hayata geçirilmesinden kuruluş amacına uygun olarak sorumludur.

İstanbul'un 5.512 km²'lik alanda barındırdığı, adrese dayalı Nüfus Kayıt Sistemi'nin yürürlüğe girmesinden sonraki 2007 yılı nüfusu 12.563.836 kişi, nüfus yoğunluğu 2280 (kişi/km²); 2009 yılı nüfusu 12.915.158 kişi, kilometrekareye düşen kişi sayısı ise 2343 (kişi/km²) olarak tespit edilmiştir. Bu oran Türkiye nüfusunun yüzde 17'lik kısmını oluşturmaktadır (Nüfus Sayım Sonuçları 2009). Bu verilerden hareketle iki yılda İstanbul'un nüfus artışı 351.322 kişi olarak gerçekleşmiştir. Nüfus artış hızı ile beraber trafiğe çıkan kara taşıtlarının sayısı da artmıştır. 2009 yılı Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre İstanbul'da kayıtlı karayolu araç sayısı 2.707.806 olarak tespit edilmiştir. Toplu taşıma içerisinde ise karayolunun payı yüzde 85'dir. Mevcut karayolu ağı İstanbul il genelinde 26.853 kilometredir. Bunların 150 kilometresi Karayolları Genel Müdürlüğü, geri kalanı ise İstanbul Büyükşehir Belediyesi sorumluluğunda bulunmaktadır (İstanbul Büyükşehir Belediyesi [İBB], İstanbul Çevre Düzeni Planı [İÇDP], 2009, s.278). Yoğun bir toplu taşıma sistemi ve özel taşıt kullanımı nedeniyle zorlanan karayolu ulaşım altyapısı kapasite oranının üzerinde hizmet vermektedir.

İstanbul dikey ulaşım sistemlerinin çok rahatlıkla uygulanabildiği bir konuma sahip değildir. Coğrafi konumu nedeniyle eğimli bir arazi yapısının oluşturduğu tepelikler ve bunları bölen, dere yataklarının geçtiği vadiler nedeniyle ana aks ve bunlara dikey olarak bağlanan toplayıcı yolların yapılması oldukça zor ve pahalı olmaktadır. Doğu-batı yönünde D-100 ve TEM dışında süreklilik arz eden ana aks bulunmamaktadır. Mevcut ana yollara dikey olarak bağlanan yolların, tepelerin ve dere yataklarının izin

verdiği ölçüde yapılabilmesi veya kuzey–güney arasında ana ulaşım aksının ve bunlara dikey bağlanan yolların sınırlı yapılabilmesi nedeniyle ulaştırma planlamasında her zaman güçlüklerle karşılaşmış ve bu güne kadar İstanbul’un ihtiyacı olan ulaştırma sistemleri yeterli düzeyde hayata geçirilememiştir.

Ekonomik kalkınmışlık, özel araç teknolojisindeki gelişim ve fiyatların düşmesi sonucu hızla çoğalan otomobil kullanımı beraberinde bir takım sıkıntıları da getirmiştir. Plansız kentleşme de ulaşım sistemlerinin uygun bir şekilde yapılmasını güçleştirmiştir. Ulaşım altyapısının yetersiz olması, özel araç sayısının artması ve çarpık yapılaşmaya bağlı olarak kendiliğinden gelişen karayolu ulaştırma sistemleri zaman içerisinde kapasitesinin üzerinde hizmet vermeye zorlanmış, trafik sıkışıklığına neden olmuş ve trafiği içinden çıkılmaz hale getirmiştir. İstanbul’un tarihi dokusu, coğrafi konumu, kamulaştırma maliyetlerinin yatırım maliyetlerinin üzerinde olması (Ortalama yüzde 17 [Balcı 2010]), yeni karayolu sistemlerinin yapılmasını ve mevcut olanların kapasite oranlarının artırılmasını zorlaştırmaktadır.

Ulaştırma proje yatırımları, altyapısı pahalı ve sadece yapıldıkları amaç için kullanılabilen sistemler olmaları nedeniyle ülkemiz gibi kısıtlı olanaklara sahip ülkeler bu yatırımların karar alma süreçlerinde doğru ve yerinde kararlar vermek zorundadırlar (Bilgiç ve diğ. 2002). İmkânların kısıtlı olması ulaştırma yatırımları aşamasında bütün faktörlerin (çevre etkisi, zaman tasarrufu, psikolojik etki vb.) değerlendirilmesi ve fayda maliyet analizi sonucunda doğru karar verme sürecinin çok iyi yapılmasını zorunlu hale getirmektedir. Yanlış kararlar eldeki kaynakların boşa gitmesine, yapılan yatırımın atıl kalmasına neden olabilmektedir. Bu açıklamalar doğrultusunda yapılacak yatırımların karar aşamasında, İstanbul’un mali kaynakları, coğrafi konumu ve tarihi dokusu göz önünde bulundurulmalıdır.

Coğrafi konumu ve kamulaştırma maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle yeni karayolu ulaştırma sistemlerinin yapılması veya mevcut olanların iyileştirilerek kapasitelerinin artırılması çok zor olan İstanbul’da raylı sistem yatırımlarının yapılması zorunlu hale gelmektedir. Raylı sistemlerin ilk yatırım maliyetlerinin pahalı olmasına karşılık işletme maliyetlerinin düşük olması, özellikle metro için kamulaştırma maliyetlerinin karayolu sistemlerine göre daha az olması (çok zorunlu durumlarda, istasyonların bir kısmı için),

birim zamanda daha fazla yolcu taşımaya müsait olması, zaman tasarrufu, çevre kirliliğine neden olmaması, enerji tüketiminin az olması ve kullandığı enerji türü bakımından dışa bağımlı olmaması bu ulaştırma sisteminin avantajlı konumda bulunmasını ve yatırımın bunlara yapılmasını gerektirmektedir.

İstanbul'da raylı sistem çalışmaları mevcut banliyö hatları hariç 1990 yılında başlamış, 2009 yılında 76 kilometreye ulaşarak vatandaşlarımızın hizmetine sunulmuştur. Toplu taşıma içerisinde ise raylı sistemlerin payı yüzde 10'dır (İBB İÇDP 2009, s.282). Halen projesi tamamlanmış ihale aşamasında olan raylı sistem hatları ise 78 kilometredir (İBB).

Bu çalışmada Taksim-4.Levent Metro Hattının devamı olan 4.Levent-Hacıosman Metro hattının planlama, proje ve yapım aşamaları irdelenecek, projenin yolcu potansiyeli, trafik durumu, zaman kaybı, çevre kirliliği, ekonomik maliyetler ve faydaları göz önüne alınarak bir değerlendirme yapılacaktır. Bu hat mevcut haliyle bulunduğu yolculuk koridorunda taleplere cevap verebilecek kapasitede midir? İşletmeye açılan bölümde karayolu sisteminde meydana gelen yığılma nasıl giderilebilir? Hattın büyük bir yolculuk talebi olan Sarıyer ve çevresinin yolcu potansiyelini nasıl karşıladığı ve Sarıyer merkeze uzatılması durumunda maliyet, zaman ve çevre kirliliği yönünden bir fayda elde edilebilecek mi gibi sorulara cevap verilmeye çalışılacaktır.

2. KENT İÇİ ULAŞTIRMA SİSTEMLERİ

2.1 TANIMLAR

Kent içi ulaştırma sistemleri, kentte yaşayanların iş, okul, sosyal aktivite gibi nedenlerle araçlı ya da yaya olarak yaptıkları yolculuk talebine bağlı yapılan sistemlerdir. Bu yolculuklar hareketlilik olarak ifade edilir ve ulaştırma sistemleri bu hareketliliğe bağlı olarak ortaya çıkan yolculuk taleplerine göre belirlenir. Yolculuk talebi ön koşul olmakla beraber ulaştırma sistemleri yatırım kararlarında kamulaştırma maliyetleri, arazi kullanım kararları, kapasite kullanımının sürdürülebilir olması gibi etkenler de göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu çalışmanın konusu olan İstanbul Büyükşehir Belediyesi raylı sistem yatırımları incelenmeden önce bazı kavramların açıklanması faydalı olacaktır.

Toplum içinde birlikte yaşama isteği insanın doğasından kaynaklanan bir özelliktir. İhtiyaçların tek başına giderilememesi, yalnız yaşama karşı duyulan korku ve endişe, birlikte yaşamayı zorunlu hale getirmektedir. Bu birlikte yaşama zorunluluğu, insanların yaşam mekânlarının önemini ortaya koymakta ve kent olgusunun yerleşmesini sağlamaktadır.

Kent tanımlaması tek bir kıstasa göre belirlenemeyecek kadar karmaşıktır. Nüfus, idari yapı, demografik, iş gücünün sektörlere göre dağılımına ve örgütlenme biçimine bağlı olarak farklı kent tanımı yapılabilir. Buna göre basit olarak kent, insanların belli bir örgütlenme biçimine göre belli kurallara bağlı olarak, karşılıklı etkileşim halinde bir arada yaşadığı ekonomik, sosyal bir model olarak tanımlanabilir.

Kentler, insana büyük oranda iş ve yerleşim olanakları sunarken, farklı uzaklıkta bulunan yerleri kendine çekmek suretiyle eşya ve insanın yer değiştirmesine neden olmakta, bu da kent içi veya kentler arası ulaştırma sistemlerinin kurulmasını kaçınılmaz kılmaktadır (Kaya ve diğ. 2007).

Ulaşım “ İnsanların ve eşyaların bir fayda elde etmek için bir yerden başka bir yere taşınması” olarak tarif edilebilir. Ulaştırma ise, ulaşım işini yapan sistemlere denir (alışkan 2009). Ulaştırma sistemleri kentin, dolayısıyla ülkenin gelişmesi ve

kalkınmasında önemli bir yere sahiptir. Ulaştırma Sistemleri; karayolu, havayolu, denizyolu, iç su yolu olarak farklı şekillerde yapılabilir.

Kentsel ulaşım ile arazi kullanımı arasında karşılıklı etkileşim söz konusudur. Arazinin kullanımı ulaşım sistemlerinin oluşumunu etkilerken, ulaşım sistemlerinin yapısı arazi kullanımının oluşmasında belirleyici olmaktadır. Ulaşım alt yapısı, kent planlamasının, arazi kullanımı ve değerlemesinin ayrılmaz bir parçasıdır. Kentsel planlama bu özelliği itibarıyla ulaşım planlamasının da eş zamanlı olarak hazırlanmasını zorunlu hale getirmektedir (Kaya ve diğ. 2007). Kent içi ulaşım sistemlerinin planlanmasında, yolculuk taleplerinin irdelenmesi, gerektiğinde yönlendirilmesi, etkin toplu taşıma ağının oluşturulması ve kentlerin bütün unsurlarıyla beraber sorunsuz ve sağlıklı gelişmelerinin sağlanması gibi ilkeleri göz önüne almak gerekmektedir.

Kentsel Planlama ve Kentsel Ulaşım, sürdürülebilir kentleşme hedefi için önemli ve kentsel yaşam kalitesi bakımından belirleyici rol oynamaktadır. Kentsel planlama ve kentsel ulaşım sistemlerinin çevreye, kent ekonomisine ve kent yaşamına büyük etkisi bulunmaktadır (Bayındırlık Bakanlığı [BB] 2009).

Kent planlaması ve ulaşım sistemleri kentlerin gelişmesinde ve mekânsal olarak büyümesinde de önemli rol oynar. Kentin sağlıklı büyümesi ve gelişmesi için yapılan planlama çalışmaları ile eş güdümlü olarak sürdürülebilir kentler için enerji tüketimi ve çevre kirliliği açısından hayati öneme sahip olan kentsel ulaşım sistemlerinin mevcut sistemlere entegrasyonu ile beraber geliştirilmesine ilişkin politikalar, planlar ve yatırımların birlikte yapılması zorunlu hale gelmektedir (BB 2009). Kentsel ulaşım sistemleri kentin arazi kullanımını doğrudan etkilemekte ve kent planlamasında bu durumun da göz önünde bulundurulmasını gerektirmektedir. Yolculuk taleplerinin iyi irdelenmesi, bunların yönlendirilmesi, etkin toplu taşıma sistemlerine ağırlık verilmesi ve bu iki planın eş zamanlı olarak yapılması halinde, kentlerin bütün unsurlarıyla beraber sorunsuz ve sağlıklı gelişmesi sağlanabilecektir.

2.2 ULAŞIM STRATEJİLERİ

Kentsel ulaşım sistemlerinin başarılı olabilmesi için planlama kültürü, yönetim kültürü, katılım kültürü, iletişim kültürü v.b. disiplinlerin iyi analiz edilmesi ve şehir içi ulaşım stratejilerinin bilinmesi ve uygulanması gerekmektedir (Kaya ve diğ. (2007). Bu

sistemlerle ilgili her türlü girişimin başlangıç noktası ulaşım planlılığı kavramıdır. Kent içi ulaşım planlaması konusunda çalışanların arazi kullanım biçimi ve kararlarıyla ulaşım arasındaki ayrılmaz ilişkiyi çok iyi bilmesi gerekir. Çünkü var olan kaynakları etkin kullanma ve olabilecek kaynakları kullanılabilir duruma getirme bir yönetim sorunudur. Temelde toplam maliyeti en aza indirecek, etkinliği en üst seviyeye çıkaracak sistemi başarı ile yürütmek için hedeflenen ulaşım stratejileri;

- a) Kent merkezine yoğunlaşan trafik yükünü azaltmak için orta ve büyük ölçekli sanayinin kent dışına taşınması,
- b) Merkez dışında yeni yerleşim alanlarının oluşturulması,
- c) Dolaşım ve otopark kısıtlamalarının yapılması,
- d) Toplu taşıma ve yayalara öncelik verilmesi,
- e) Deniz ulaşımı veya su yolu ulaşımı olan yerlerde bunlara ağırlık verilmesi,
- f) Esnek sinyalizasyon sistemlerinin hayata geçirilmesi,
- g) Ulaştırma sistemleri arasında entegrasyonun sağlanmasına büyük katkı sağlayan aktarma merkezlerinin oluşturulması,

olarak kısaca sıralanabilir.

Yukarıda açıklanan ulaşım stratejileri doğrultusunda ulaşım sorunlarının belirlenmesinde ve çözümünde ilk görev yönetim sorumluluğu olan kişi ve kurumlarda bulunmaktadır. Kentlerde ulaşım ihtiyaçlarının karşılanabilmesi, var olan olanakların sunulabilmesi, uzun ve kısa vadeli ulaştırma planlarının yapılarak uygulanması ulaşım ağının ve trafiğin yönetimi, denetimi, toplu taşıma sistemlerinin yönetim ve denetim gibi görevlerin eş zamanlı olarak yürütülmesi ile sağlanabilir

2.3 KENT İÇİ ULAŞTIRMA SİSTEMLERİ

Kent içi ulaştırma sistemleri genel olarak “Lastik tekerlekli sistemler ve kılavuzlanmış sistemler” olmak üzere iki ana başlık altında adlandırılabilir. Bu sistemlere ek olarak kıyı kentlerde deniz ulaştırması, iç su geçen yerlerde iç su yolu ulaştırması ve teleferik gibi havai hatlarda ulaştırma sistemleri içinde değerlendirilebilir (**Öğüt 1999**).

Karayolu ulaştırmasında esnek bir taşıma imkânı sunan lastik tekerlekli sistemler her an kullanıma hazır olmaları, istenilen sayıda insanı veya istenilen miktarda eşyayı zamana bağlı kalmadan noktadan noktaya taşıma kolaylığı sağlaması, diğer ulaştırma sistemleri

ile entegrasyonunun kolay olması ve yatırım maliyetlerinin düşük olması nedeniyle kent içi ulaşımında tercih edilmekte ve kaynakların büyük çoğunluğu bu sistemlere aktarılmaktadır. Kent içinde hem toplu taşıma hem de özel otomobil taşımacılığı bu sistemlerle yapılabilmektedir (Çalışkan 2008).

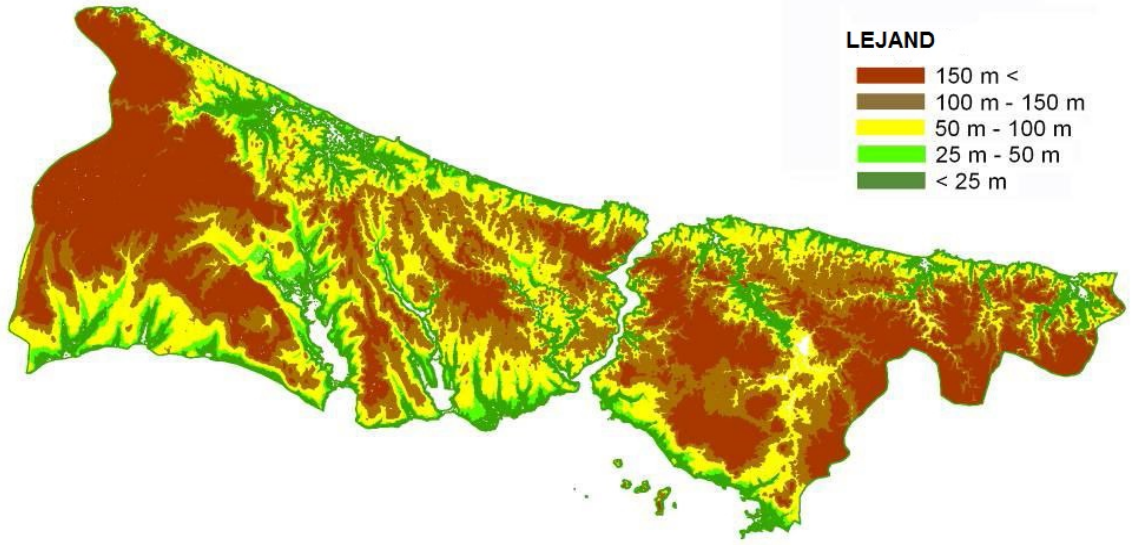
Kılavuzlanmış sistemler, bir yerden bir yere madeni bir yol üzerinde, mekanik bir güçle hareket ettirilen madeni tekerlekli araçlar, içinde insan ve eşya taşınmasını sağlayan tesislerin tümüne demiryolu denilmektedir (Evren 2002). Tanımdan da anlaşılacağı gibi sabit bir madeni yol üzerinde hareket eden lastik tekerlekli sistemler gibi esnek olmayan belirli güzergâh dışına çıkamayan bir ulaştırma türüdür. Kent içi kılavuzlanmış sistemler kullandıkları yol ve taşıdıkları yolcu sayısına göre metro, hafif raylı sistemler ve banliyö olarak sınıflandırılabilir.

Denize kıyısı olan veya kent içinde iç suyolu geçen kentlerde deniz ulaşımı veya iç suyolu ulaşımı söz konusudur.

2.4 İSTANBUL KENT İÇİ ULAŞTIRMA SİSTEMLERİ

2.4.1 Coğrafi Konum ve Yerleşim

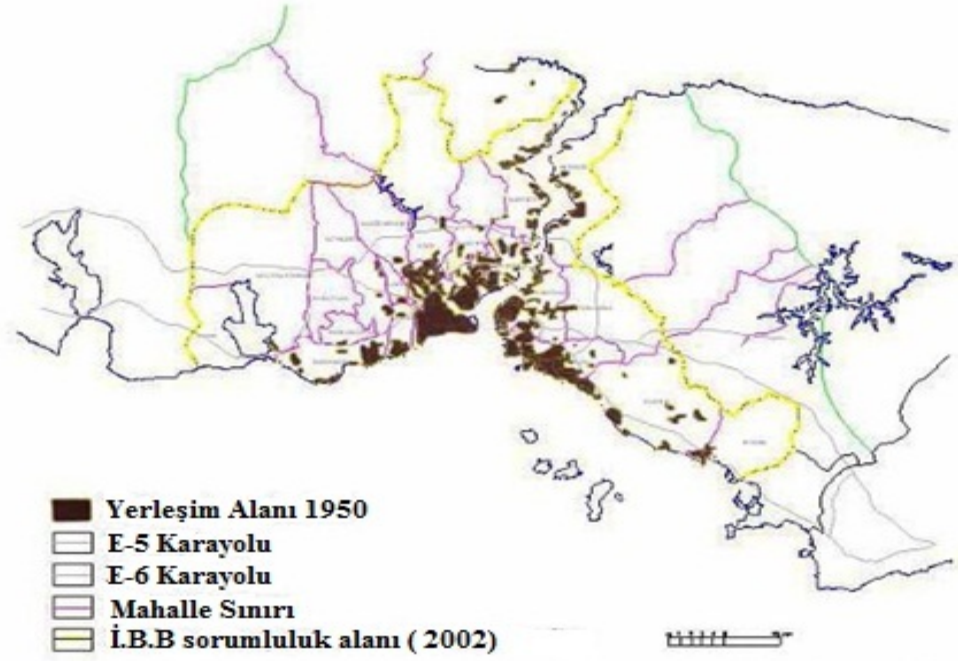
Tarihi değerlere ve eşsiz doğal güzelliklere sahip İstanbul yedi tepe üzerine kurulmuştur. Bu konumu nedeniyle çok eğimli bir arazi yapısına sahiptir. Şehrin yapısı, arazi kullanım kararları ve mevcut şehirleşme biçimini etkileyen bu yapı ulaştırma sistemleri içerisinde karayolu ulaştırma sistemlerinin planlamasını etkilemekte ve ulaştırma akslarının birbiri ile entegrasyonunu zorlaştırmakta, yapılsa bile pahalı bir yatırım haline getirmektedir. İstanbul topoğrafyasına ait eş yükselti eğrileri Şekil 2.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1: Eşyüksekti eğrili harita

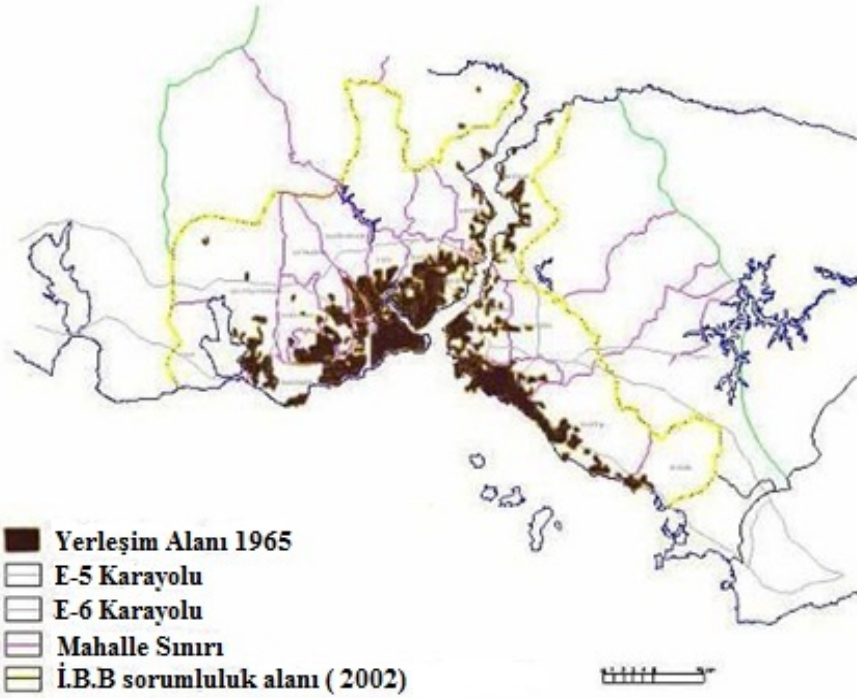
Kaynak: Türkiye Cumhuriyeti İstanbul Büyükşehir Alanı İçin Entegre Toplu Taşıma Master Plan Çalışması Son Rapor Taslağı (İBB Toplu Taşıma Master Plan Çalışması), Bölüm 1, s.4

İstanbul'da şehirselleşme (mekânsal büyüme) 1950 yılında Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı boyunca kıyı alanları, tarihi yarım ada ile sınırlı bulunmaktaydı. Bu gün artık bir büyükşehir olan İstanbul'un şehir yapısı 1965'ten önce şekillenmeye başlamış ve bu gelişme günümüze kadar devam etmiştir. Nüfus artışı başlangıçta kuzeye daha sonra hem kuzey hem doğu hem de batı yönünde bir büyüme göstermiştir. Bu büyüme sanayi yatırımlarının etrafında ve yeni yapılan çevre yolları boyunca kendini göstermiştir. Bu büyüme İstanbul'un sanayi bölgesi olması ve dolayısıyla iş imkânlarının çekim gücü oluşturması sonucu oluşan yoğun göç nedeniyledir. Başlangıçta bu göç hızlı bir seyir izlerken 2000'li yıllarda bu oran düşmekle beraber devam etmektedir. Ancak Şekil 2.1'de görüldüğü gibi dik yamaçlara doğru orman alanları başladığından yapılaşma azalmaktadır. Şekil 2.2, Şekil 2.3, Şekil 2.4 ve Şekil 2.5'de İstanbul'un 1950–2002 yıllarına ait yapılaşma durumları gösterilmektedir.



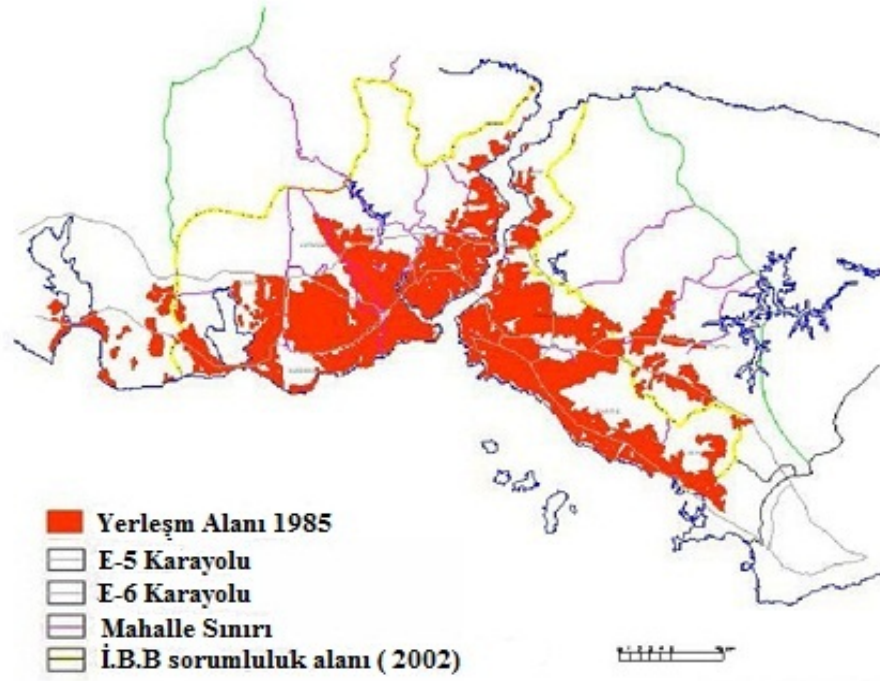
Şekil 2.2: 1950 yılındaki yapılaşma

Kaynak: İBB Toplu Taşıma Master Plan Çalışması, 1. Bölüm, s.9



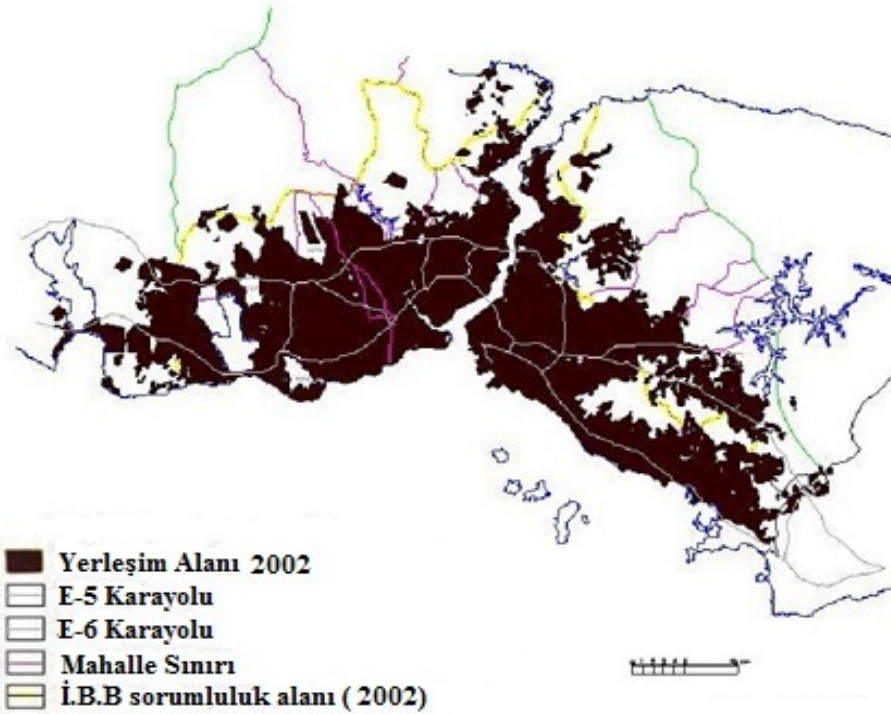
Şekil 2.3: 1965 yılındaki yapılaşma

Kaynak: İBB Toplu Taşıma Master Plan Çalışması, 1. Bölüm, s.9



Şekil 2.4: 1985 yılındaki yapılaşma

Kaynak: İBB Toplu Taşıma Master Plan Çalışması, 1. Bölüm, s.9



Şekil 2.5: 2002 yılındaki yapılaşma

Kaynak: İBB Toplu Taşıma Master Plan Çalışması, 1. Bölüm, s.9

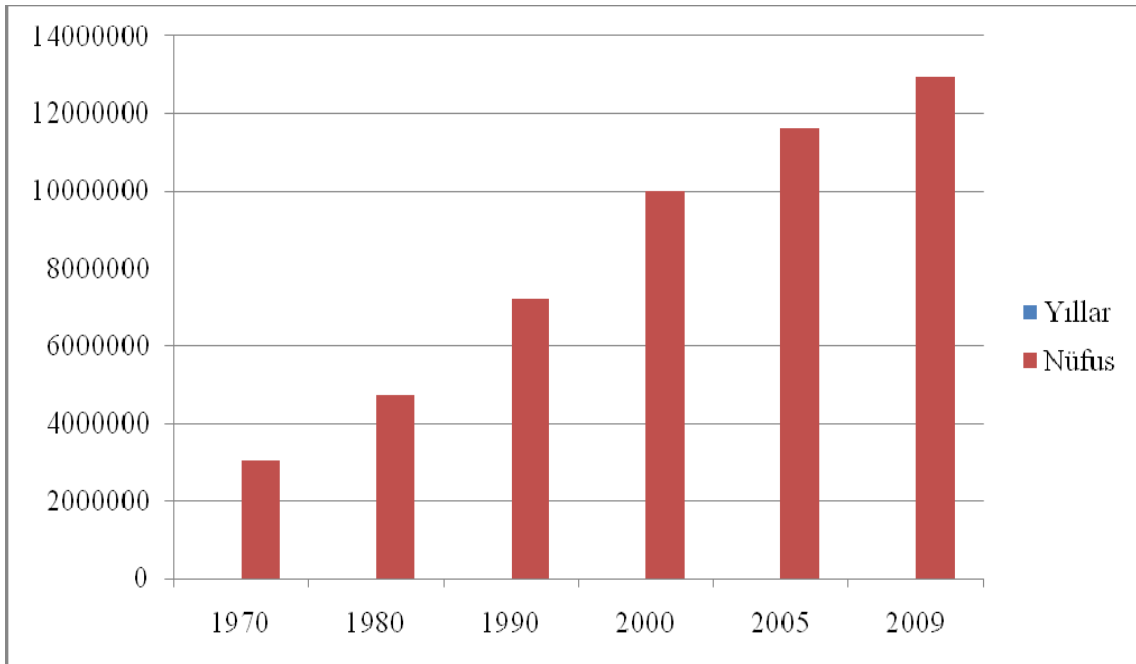
İstanbul konumu itibariyle, demiryolu, havayolu, denizyolu ve karayolunun getirdiği cazip ulaşım olanakları nedeniyle 1970'li yıllardan sonra yoğun bir sanayi yatırımı ile

karşı karşıya kalmış, bu da beraberinde yoğun bir göçü getirmiştir (Türkiye Cumhuriyeti İstanbul Büyükşehir Alanı İçin Entegre Toplu Taşıma Master Plan Çalışması Son Rapor Taslağı (İBB Toplu Taşıma Master Plan Çalışması), Bölüm 1 [Tarih yok]). Tablo 2.1 ve Şekil 2.6’da 1970-2009 arası İstanbul nüfusunda meydana gelen artış ve bunun Türkiye nüfusu içindeki oranı verilmiştir.

Tablo 2.1: İstanbul nüfus artışı

	1970	1980	1990	2000	2005	2009
Nüfus	3.019.032	4.741.890	7.195.773	10.018.735	11.606.341	12.915.158
Türkiye Payı (%)	8,5	10,6	13,0	14,8	15,9	17,0
Yıllık Nüfus Artış Oranı (%)		(70-80) 4,6	(80-90) 4,3	(90-00) 3,4	(00-05) 3,0	(07-09) 2,8

Kaynak: İBB Toplu Taşıma Master Plan Çalışması, 1. Bölüm, s.1



Şekil 2.6: 1970-2009 arası İstanbul nüfus artışı

Tablo 2.1’de görüldüğü gibi 1970’lerde İstanbul’un Türkiye nüfusu içindeki payı yüzde 8,5 iken 2009 yılında bu pay yüzde 17’ye yükselmiştir. Adrese dayalı Nüfus Kayıt Sistemi’nin yürürlüğe girmesinden sonraki 2007 yılı nüfusu 12.563.836 kişi, nüfus yoğunluğu 2280 (kişi/km²), 2009 yılı nüfusu 12.915.158 kişi, kilometrekareye düşen kişi sayısı ise 2343 (kişi/km²) olarak tespit edilmiştir. Bu oran Türkiye nüfusunun yüzde 17’lik kısmını oluşturmaktadır (TUİK 2009). Bu verilerden hareketle iki yılda

İstanbul'un nüfus artışı yaklaşık yüzde 2,79 artarak 351.322 kişi olarak gerçekleşmiştir. Kilometrekareye düşen kişi sayısı ile Avrupa'da en yoğun metropoller arasında yer alan İstanbul, hızlı nüfus artışı ve yoğun göç alma özelliği (1000 kişiye 100 ile 200 kişi), (İBB ÇDP,s.36) bakımından Avrupa'daki benzerlerinden ayrılmaktadır.

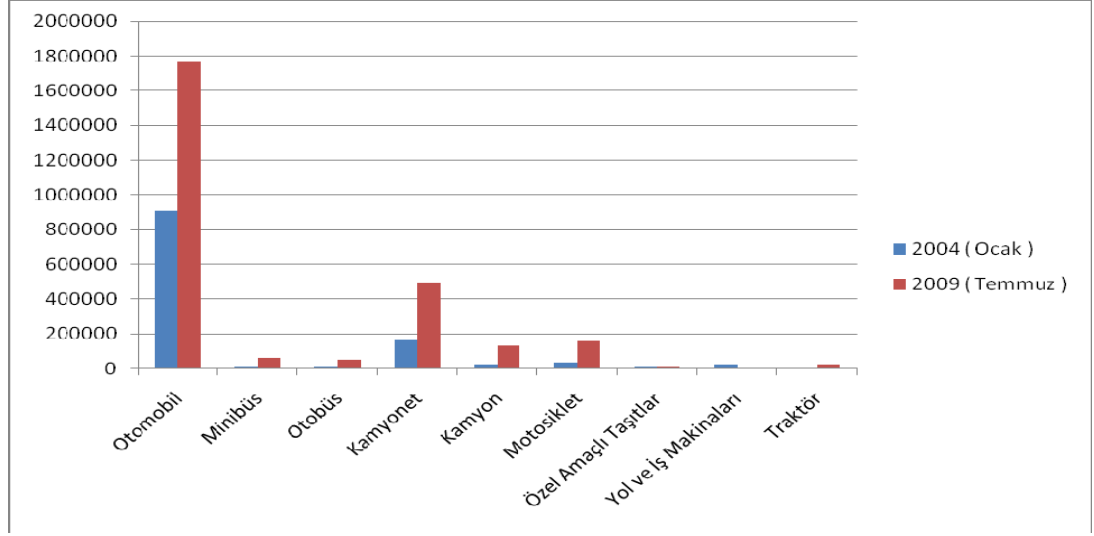
Nüfus artışının ortaya çıkardığı konut yetersizliği, kent kültüründen uzak insanların, sadece içinde barınabilecek bir yer edinme isteği çarpık yapılaşma ile giderilmeye çalışılmıştır. Yerel yönetimlerin planlı yapılaşma ve konut üretimi konusunda isteksiz ve yetersiz kalması sorunu daha da büyümüş ve zamanla içinden çıkılmaz hale getirmiştir. Çarpık yapılaşma sonucu karayolu ulaştırma sistemi kendiliğinden meydana gelmiş, hiçbir planlama ilke ve kuralına uymayan yollar ortaya çıkmıştır.

Nüfus artış hızı ile beraber trafiğe çıkan karayolu taşıtlarının sayısı da artmıştır. 2009 yılı TÜİK verilerine göre İstanbul'da kayıtlı karayolu araç sayısı 2.707.806 olarak tespit edilmiştir. Tablo 2.2 ve Şekil 2.7'de 5 yıllık motorlu araç sayısındaki değişim yer almaktadır.

Tablo 2.2: Beş yıllık motorlu araç değişimi

Araç Cinsi	Araç Sayısı (Ocak 2004)	Araç Sayısı (Temmuz 2009)
Otomobil	906.956	1.769.398
Minibüs	10.224	63.488
Otobüs	15.900	52.390
Kamyonet	165.492	498.869
Kamyon	24.801	130.695
Motosiklet	33.774	159.383
Özel Amaçlı Taş.	7.720	6.462
Yol ve İş Makin.	23248	0
Traktör	0	6.462
TOPLAM	1.188.115	2.707.806

Kaynak: TÜİK Web Sayfası (11)



Şekil 2.7: Beş yıllık motorlu araç değişim grafiği

Tablo 2.1 ve Tablo 2.2’de görüldüğü İstanbul’da hızla artan nüfusla beraber motorlu karayolu taşıt sayısı da artmaktadır. Çarpık yapılaşma sonucu oluşan dar yollar artan taşıt trafiğini kaldıramaz noktaya gelmiş ve trafik tıkanıklığına neden olmuş, büyük zaman ve maddi kayıplara sebebiyet vermiştir. Plansız ve çarpık yapılaşma sonucu oluşan mevcut karayolu ağı İstanbul il genelinde 26.853 kilometredir. Bunların 150 kilometresi Karayolları Genel Müdürlüğü, geri kalanı İstanbul Büyükşehir Belediyesi sorumluluğunda bulunmaktadır. Ana arter konumunda bulunan yollar (Şehir içinden geçen TEM dahil) mevcut kapasitelerini zorlamakta, büyük çoğunluğu kapasitesinin üstünde hizmet vermektedir. Bu da hızlarda düşmeye, trafikte tıkanmaya neden olmakta ve doruk saatlerde durma noktasına gelmektedir.

Toplu taşıma içerisinde karayolunun payı yüzde 85’dir (İBB ÇDP, s.278). Yoğun bir toplu taşıma sistemi ve Tablo 2.2’de görüldüğü gibi son beş yılda özel otomobil sayısındaki artış nedeniyle zorlanan karayolu ulaşım altyapısı kapasite oranının üzerinde hizmet vermektedir.

2.4.2 Genel Hareketlilik ve Yolculuk Talepleri

İstanbul’da 1985, 1987, 1997 ve 2007 de olmak üzere farklı ulaşım ana planları yapılmıştır. 1997 yılında yapılan ulaşım ana planı 154.733 hektarlık alanda yapılırken 2007 ulaşım ana planı il bütünü (5216 sayılı Yasa ile hizmet alanı belirlenen) dikkate alınarak 539 bin hektarlık alanda gerçekleştirilmiştir. 1997 yılında nüfus 9.057.747 iken

2005 yılında yüzde 25'lik artışla 12.007.000 kişi olarak tespit edilmiştir. 1997 ulaşım ana planı için 11.795 hane ile 2007 ulaşım ana planı için ise 90.000 haneye gidilmiş ve 72.280 kişi ile görüşülmüştür (İBB Ulaşım Planlama Müdürlüğü 2007,ss.7,8).

İstanbul'da trafiğe kayıtlı özel otomobil sayısı 1997 yılında 889.342 iken, yüzde 42'lik bir artışla 2005'te 1.522.521'e ve 2007'de de 1.676.415'e çıkmıştır. 1997 yılında günlük motorlu araçlarla yapılan yolculuk sayısı 9.057.747 iken 2007 yılında yüzde 15'lik bir artış göstererek 10.602.258 olmuştur. Motorlu araçlarla yapılan ortalama yolculuk süresi 1997'de 41 dakika; 2007'de ise 45,8 dakika olarak hesaplanmış ve 10 yıl içerisinde yüzde 10'luk bir artış göstermiştir.

Motorlu araçlarla 1997 yılında 4.981.761, 2007 de ise yüzde 11.42'lik bir artışla 5.623.964 iş yolculuğu yapılmıştır. 1997 yılında özel otomobil ile yapılan yolculukların oranı yüzde 40, toplu taşıma oranı yüzde 60 iken, 2007 yılında özel otomobil kullanımı yüzde 29, toplu taşıma kullanımı yüzde 71 olarak gerçekleşmiştir. Görüldüğü gibi on yıllık süre içerisinde toplu taşımanın payı yüzde 15 oranında artmıştır.

Yapılan bu yolculuklar kent içinde hareketlilik kavramı ile ifade edilebilir. Brüt hareketlilik bu amaçla yapılan toplam yolculukların altı yaş altı dâhil tüm nüfusa bölünmesi ile bulunur. Net hareketlilik oranı ise aynı amaçla yapılan toplam yolculukların toplam insan sayısına bölünmesi ile bulunur. Bu amaçla yapılan hane halkı anketlerine dayanarak yukarıda izah edilen hesaplamalara göre brüt hareketlilik oranı 1,74; net hareketlilik oranı ise 2,82 olarak tespit edilmiştir. Hareketlilik oranına baktığımızda tüm kişilerin yüzde 62'sinin hareketli olduğu gözlenmiştir. Yolculukların yüzde 50,7'sinin motorlu araçlarla, yüzde 49,3'ünün yaya olarak gerçekleştiği yapılan anketlerden tespit edilmiştir. Buna göre motorlu araçlarla yapılan yolculukların hareketlilik oranı 0,88; yaya olarak yapılan yolculukların hareketlilik oranı ise 0,86 olarak hesaplanmıştır (İBB Ulaşım Planlama Müdürlüğü 2007,ss.7,8).

2.5 MEVCUT ULAŞTIRMA SİSTEMLERİ AĞI

2.5.1 Deniz Yolu Ağı

Üç tarafı denizlerle çevrili İstanbul'un deniz ulaştırmasını yeterince etkin kullandığı pek söylenemez. Karadeniz ülkelerinin dış dünyaya bağlantısının tek çıkış ve giriş noktası olan Marmara Denizi ve Boğazlar nedeniyle Uluslar arası deniz ulaştırmasının yoğun

olarak yapıldığı ancak bunun yanında kent içi toplu taşımacılıkta bu kadar etkin olarak kullanılmadığı ortadadır. Denizden yapılan toplu taşımacılık, İDO denetimindeki şehir hatları vapurları, deniz otobüsleri ve özel sektöre ait tekneler tarafından yapılmaktadır. Şekil 2.7’de İstanbul’da bulunan deniz hatlarına ait iskeleler görülmektedir.



Şekil 2.8 İstanbul deniz yolu iskele ve terminaller

Kaynak: İstanbul 1/100.000 Çevre Düzeni Planı 2009 s.285

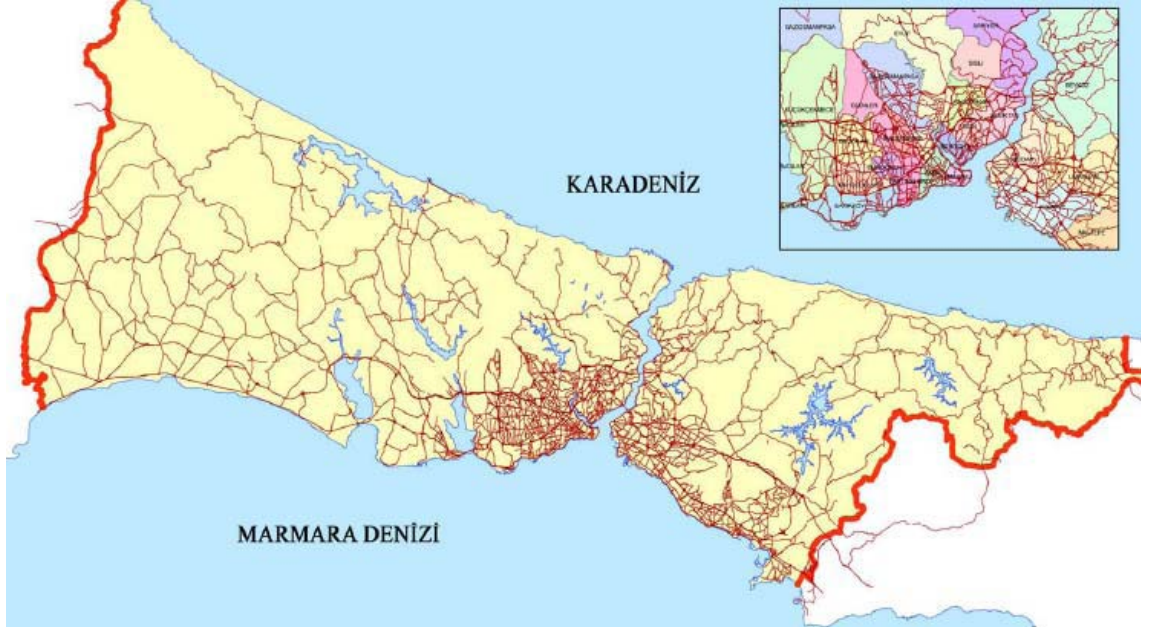
Toplu taşımacılık içerisinde deniz yolunun oranı yüzde 3 (son yapılan yatırımlarla bu oran yüzde 5 olmuştur), günlük taşınan yolcu sayısı 325 bin (<http://www.ido.com.tr/?page=SubPage&textid=1434&ln=tr>) ve bunun yüzde 63’ü ise şehir hatları vapurları ile gerçekleştirilmektedir (İBB ÇDP, s.285).

2.5.2 Karayolu Ağı

Marmara Bölgesi illeri arasında 232 kilometre ile en uzun otoyol ağına sahip il İstanbul'dur. Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından yapılan, il yolu, devlet yolu ve otoyol sınıflamasına göre; İstanbul ilinde toplam karayolu ağının uzunluğu ise 705 kilometre civarındadır. Bu değer Marmara Bölgesi illeri içinde yaklaşık yüzde 12'lik bir paya karşılık gelmektedir.

Kent formunun oluşmasında doğu-batı ekseninde kenti ikiye bölen iki önemli hattın varlığından söz edilebilecek olup, kentin gelişimi de bu ana akslar boyunca devam etmektedir. Bugünkü arazi kullanımına bakıldığında, doğuda Gebze sınırına batıda ise Silivri'ye kadar uzanan bir kentsel alan kullanımı göze çarpmaktadır. İstanbul için geçmişten bugüne devam eden yatırımlar incelendiğinde, karayolu ağırlıklı bir ulaşım ağı olduğu söylenebilir. Bunun sonucu olarak yolculukların türlere göre dağılımına bakıldığında, eğilimin de karayolu ağırlıklı olduğu görülmektedir. Bu durum karayolunda sıkışıklıklara neden olmaktadır. Yaşanan nüfus artışı ve özel otomobil sahipliğinin artması da ortalama yolculuk süresini arttıran nedenler arasında bulunmakta ve yaşanan trafik sıkışıklığı çeşitli kayıplara neden olmaktadır.

İstanbul İl sınırları içinde toplam karayolu ağı (cadde ve sokaklar dahil) 26.853 kilometre, ana arter olarak tanımlanan yolların toplam uzunluğu ise 5.585 kilometredir. İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin yetki alanı il sınırına genişletildikten sonra, özellikle eskiden Büyükşehir Belediyesi'nin sınırları içinde olmayan yollar için, şebeke ıslahı yoluna gidilmiştir. İstanbul'da karayolları serbest yol, arter yol ve diğer yollar olmak üzere üç kategoriye ayrılmaktadır. Bu tasnifte serbest yol, Karayolları Genel Müdürlüğü'nün sorumluluğu altında olan 150 kilometre uzunluğundaki TEM Otoyolu'dur. Diğer yollar belediye sorumluluğunda olup; birinci derece yollar, ikinci derece yollar, üçüncü derece yollar şeklinde sınıflandırılmaktadır. Şekil 2.9'da karayolu ağının durumu görülmektedir.



Şekil 2.9: Karayolu ağı

Kaynak: 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Raporu s.279

Şekil 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 ve Şekil 2.9 incelendiğinde karayolu ağının nüfus ve yapılaşmaya paralel büyüdüğü görülmektedir. Yapılaşmanın yoğun olduğu merkezi yerlerde ulaşım ağı yoğun, yapılaşmanın az olduğu yerlerde ise yoğunluğun azaldığı görülmektedir. Avrupa ve Anadolu yakalarında yapılaşma yoğunluğuna bağlı bariz farklılık göze çarpmaktadır.

Kentsel gelişme ve ulaştırma bağlantıları, birbiriyle ilişkili ve ayrılmaz parçalardır. Ulaştırma bağlantılarının güçlü olduğu yerlerde konut alanlarının gelişmesi; özellikle de İstanbul gibi plansız fakat hızla gelişen kentlerde ortaya çıkan en önemli sorunların başında gelmektedir. İstanbul İli içinde kentsel gelişim doğu-batı yönünde ve D-100 (E-5) bağlantı yolu boyunca olmaktadır. Sanayi ve ticaret alanlarına bakıldığında ise, bu bölgelerin ana ulaşım akslarının üzerinde olduğu görülmektedir. Yoğun ve plansız yapılaşmaya bağlı olarak gelişen çarpık karayolu ulaştırma altyapısı zamanla kapasitesinin üstünde hizmet vermeye zorlanmış, bu da trafikte yoğunluğu arttırmış, doruk saatlerde tıkanmasına neden olmuştur. Özel otomobil kullanımının fazla olması, toplu taşıma sistemlerinin sağlıklı kullanılmasına engel teşkil etmektedir. Trafikte yaşanan sıkıntılar toplu taşıma ve özel araç kullananların zamanlarının büyük kısmını yollarda geçirmelerine neden olmakta, milli kayıplara sebebiyet vermektedir.

Karayolu toplu taşıma sistemi; İ.E.T.T. otobüsleri, özel halk otobüsleri, servis araçları, minibüsler, dolmuş ve taksiler olarak sınıflandırılmaktadır. Türlerine göre karayolu toplu taşımacılığının dağılımı Tablo 2.3’de gösterilmiştir (İBB ÇDP,s.277).

Tablo 2.3: Türlerine göre karayolu toplu taşımacılığının dağılımı (*)

Ulaşım Türü	Araç Türü	Araç		Toplu Taşıma İçindeki Yeri	
		Adet	Oran (%)	Günlük Yolcu	Oran (%)
Karayolu Toplu Taşıma (% 85,03)	İETT	2.835	4,27	2.215.000	25,51
	Özel Halk	2.057	3,09	1.225.000	14,11
	İlçe,	816	1,23	220.000	2,53
	Minibüs	5.860	8,81	2.000.000	23,03
	Dolmuş	590	0,89	70.000	0,81
	Taksi	17.416	26,20	535.000	6,16
	Servis	36.902	55,51	2.419.000	27,86
Toplam		66.476	100	8.684.000	100

Kaynak: İstanbul Çevre Düzeni Planı sayfa 277

(*) Veriler İETT kurumsal web sayfasından alınmıştır (Nisan 2010)

Toplu taşımayı kullananların içinde isteyerek veya mecburen karayolu toplu taşıma sistemlerini kullananların oranı yüzde 85 olarak görülmektedir. Günlük taşınan yolcu sayısına bakıldığında yüzde 39,62’lik bir oranla İETT ve özel halk otobüsleri ilk sırada, yüzde 27,86’lık bir oranla servis araçları ikinci sırada, yüzde 23,03’lük bir oranla minibüsler ise üçüncü sırada yer almaktadır. Servis araçları çoğunlukla doruk saatlerde trafiği işgal ederken, kalan toplu taşıma sistemleri gün içerisinde hareketli bir seyir izlemektedirler (<http://www.iETT.gov.tr/metin.php?no=38#>)(14).

Bunların yanında 2009 Temmuz ayına ait TÜİK verilerine göre İstanbul’da kayıtlı özel otomobil sayısı 1.769.398 adet olarak verilmiştir (İETT kurumsal web sayfasında yayımlanan istatistiklere göre otomobil sayısı 1.602.730 ve günlük taşınan yolcu sayısı ise 2.800.000 olarak verilmiştir). Toplu taşımada kullanılan araç sayısı yukarıdaki tablodan 65.891 olmasına karşılık özel araç sayısının 1.769.398 olması trafikte yaşanan sıkıntıların bir sebebi olarak görülmektedir. Buna bir de yolların kapasitelerinin tarihi doku ve kamulaştırma maliyetleri nedeniyle arttırılamaması veya arttırılsa bile bir süre sonra tekrar kapasitenin altına düşmesi eklenince İstanbul için farklı ulaştırma türlerine

yatırım yapılmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu da çağdaş ülkelerde olduğu, gibi zamandan kazanan, konforlu ve rahat; yatırım maliyeti pahalı olmakla birlikte işletme maliyeti düşük, enerji tasarrufu sağlayan, çevre kirliliğine yol açmayan ve daha fazla yolcu taşınması nedeniyle tercih edilen raylı sistemlerin (Metro, hafif raylı sistem, tramvay) en kısa sürede hayata geçirilmesini zorunlu hale getirmektedir.

2.5.3 Raylı Sistem Ağı

İstanbul'da 1869 yılında kurulan Dersaadet Tramvay Şirketi Osmanlı Devleti ile yaptığı anlaşma ile insan ve eşya taşınması için demiryolu üzerinde atlar tarafından çekilen demiryolu hatlarının yapım ve işletilmesi hakkını 40 yıl süre ile elde etmiştir. Yapılan çalışmalar 1870 yılında başlamış ve

- h) 1872 yılında Azapkapı–Galata–Beşiktaş–Ortaköy hattı ;
- i) 1872 yılında Eminönü–Divanyolu–Beyazıt–Aksaray hattı
- j) 1873 yılında Aksaray–Samatya–Yedikule hattı
- k) 1874 yılında Aksaray–Topkapı hattı
- l) 1883 yılında Galata–Şişli hattı
- m) 1885 yılında ise Galata Tatavla hattı

tamamlanarak hizmete girmiştir. 1914 yılında elektrikli tramvay seferlerine başlanmış, 1928 yılında ise Üsküdar–Kısıklı hattı hizmete alınarak Anadolu Yakasında da tramvay hizmeti vermeye başlanmıştır. 1950 yılına gelindiğinde tramvay hatlarının uzunluğu 130 kilometreye ulaşmıştır. 1956 yılında trolleybüs seferlerinin başlaması tramvay hatları yerine bunların kullanılması ve motorlu araç sayısındaki artış sonucunda lastik tekerlekli araçlara yer açmak için tramvay hatları 1961 yılında tamamen ortadan kaldırılmıştır. 1966 yılında ise Anadolu Yakasındaki tüm hatlar iptal edilmiştir. Şekil 2.9'da atlı tramvay, Şekil 2.10'da elektrikli tramvay ve Şekil 2.11'de trolleybüs örnekleri verilmektedir (Ocak ve Manisalı 2006).



Şekil 2.10: Atlı tramvay Tophane

Kaynak: http://www.iETT.gov.tr/haber_detay.php?nid=631



Şekil 2.11: Elektrikli tramvay Galata Köprüsü (*)

Kaynak: <http://wowturkey.com/forum/viewtopic.php?t=12189&start=70>

(*) (1914-1961 yıllar arası hizmet vermiştir.)



Şekil 2.12: Trolleybüs

Kaynak: http://wowturkey.com/tr01/album_pic.jpg

Dünyada ilk metro uygulaması 1860 yılında Londra (İngiltere) da başlamış ve 1863 yılında işletmeye açılmıştır. Bu gün Londra'da toplam metro ağı 408 kilometre ve günlük taşınan yolcu sayısı ise 2,5 milyon gün/kişi'dir. İngiltere'den sonra Avrupa'da ilk metro Macaristan'ın başkenti Budapeşte'de açılmıştır. 1900 yılının başında hizmete giren Paris Metrosu 192 kilometre, 1904 yılında açılan Newyork Metrosu 371 kilometre, 1930 yılında yapılan Moskova Metrosu ise 197 kilometre civarındadır. İstanbul'da ilk metro sayılabilecek olan Galata ile Beyoğlu arasında 1875 yılında hizmete giren Tünel föniküler sistemidir. Günümüze kadar hizmet vermeye devam eden bu sistemden başka 1990'lı yılların başına kadar metro ile ilgili hiçbir çalışma olmamış, mevcut raylı sistemler de hizmetten kaldırılarak karayollarına daha fazla yatırım yapılmıştır (<http://www.rayturk.net/?p=1368>).

İstanbul'da 1990 yılına kadar kent içi raylı sistem yapımı adına hiçbir çalışma yapılmamıştır. Toplu taşıma sistemi banliyö hatları hariç tamamen karayolları araçları

ile yapılmıştır. 26.853 kilometre karayolu ağına karşılık 137,9 kilometre raylı sistem ağı bulunmaktadır. Tablo 3.2’de görüldüğü gibi raylı sistem ağı içerisinde en fazla yolculuk LRT (Hafif Metro) ve tramvay hatlarında yapılmaktadır. Bunların içinde LRT yüzde 35, Tramvay yüzde 34 yolcu taşıma oranı ile en fazla paya sahiptir. Bunları sırası ile yüzde 15 banliyö, yüzde 14 metro ile yapılan yolculuklar takip etmektedir. Ancak tüm toplu taşıma içerisinde raylı sistemlerin oranı yüzde 10 LRT yüzde 3,5, tramvay yüzde 3,4 ve metro yüzde 1,4 gibi çok düşük orana denk gelmektedir. Görüldüğü gibi toplu taşıma içerisinde en büyük pay yüzde 85 gibi bir oranla karayollarında görülmektedir. Raylı sistemlerin türel dağılımı ile ilgili bilgiler Tablo 2.4’de verilmektedir.

Tablo 2.4 : Türlerine göre raylı sistemlerin türel dağılımı

Ulaşım Türü	Raylı Sistem Türü	Araç Sayısı	Günlük Yolcu Sayısı	Oran (%)	
				Raylı	Toplu
Raylı Sistemler (% 10)	TCDD (Banliyö)	62	125.000	15	1,5
	LRT (Hafif Metro)	60	290.000	35	3,5
	Tramvay	45	280.000	34	3,4
	Metro	32	120.000	14	1,4
	Tünel-Nostaljik tramvay	5	19.700	2	0,2
TOPLAM		204	834.700	100	10

Kaynak: 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı 2009 sayfa 282

Toplu taşıma içerisindeki karayoluna ait bu yüksek oran ve özel otomobil kullanımındaki büyük artış (2009 Temmuz TÜİK verilerine göre 1.769.398 adet) karayollarının kapasitelerinin üzerinde hizmet vermeye zorlamış ve trafikte yoğunluğa yol açmıştır. Tıkanan trafikte boşa geçen zaman, aşırı yakıt tüketimi nedeniyle milli ekonomik kayıp ve çevre kirliliği, stres nedeniyle insan psikolojisinde meydana gelen yıpranma, toplu taşımada karayollarına alternatif olacak olan raylı sistem yatırımlarının yapılmasını zorunlu hale getirmektedir.

Yukarıda kısaca tarihi verilen raylı sistem yatırımlarının tüm dünya ile eş zamanlı başlamasına rağmen geleceği öngörülemeyen bu yatırımlar yanlış kararlar sonucunda ortadan kaldırılmış ve 1990’lı yılların başlangıcına kadar da hiç gündeme getirilmemiştir. Ancak 1986 yılında Aksaray–Kartaltepe arasında hızlı tramvay olarak adlandırılan LRT sistemi yapım çalışmalarına başlanmış, eylül 1989 tarihinde işletmeye alınmış ve Taksim Metrosunun projelendirilme çalışmalarına başlanmıştır. 1990 yılında temeli atılan ve inşaat çalışmalarına başlanan Taksim–4.Levent Metro Hattı projesi

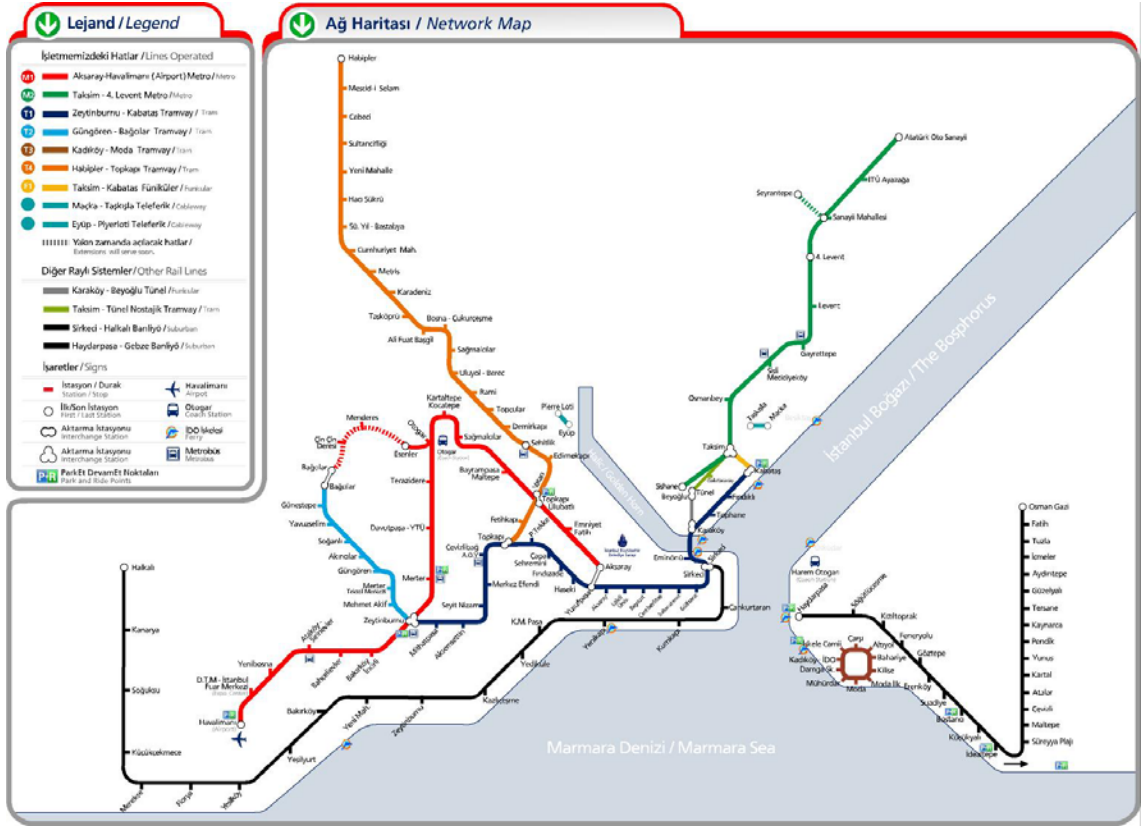
ancak 2002 yılında hizmete açılabilmiştir. 2010 tarihi itibari ile hizmete giren raylı sistem hatlarına ait bilgiler Tablo 2.5’de verilmiştir.

Tablo 2.5: Mart 2010 tarihinde işletmede olan raylı sistem hatları

Güzergah Adı	Türü	Uzunluk (km)	Günlük Taşınan Yolcu Sayısı (Kişi)	Günlük Taşıma Kapasitesi (Kişi)
Aksaray Havalimanı	LRT	19,3	290.000	450.000
Taksim 4.Levent	Metro	8,5	120.000	950.000
Zeytinburnu Kabataş	Tramvay	14,1	280.000	300.000
Zeytinburnu Bağcılar	Tramvay	5,5	40.000	
Taksim Kabataş	Füniküler	0,64	13.000	15.000
Tünel Karaköy	Füniküler	0,6	13.000	15.000
Topkapı Habipler	LRT	15,3	150.000	
Şişhane Taksim ve 4.Levent AOS	Metro	7,15	75.000	
Tünel Taksim	Nost.Trm	1,6	5.000	6.000
Kadıköy Moda	Nost.Trm	2,6	1.700	15.000
Sirkeci Halkalı	Banliyö	30	50.000	250.000
Harem Gebze	Banliyo	42	75.000	250.000
Maçka Taksim	Teleferik	0,3	1.000	2.000
Eyüp Piyerloti	Teleferik	0,4	1.000	
Toplam		147,99	1.114.700	

Kaynak: 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Sayfa 283 ve Ulaşım AŞ web sayfası

Tablodaki verilerde görüldüğü gibi mart 2010 itibariyle işletmede olan raylı sistem hat uzunluğu 147,99 kilometre, günlük taşınan yolcu sayısı ise 1.114.700 kişi/gün olarak gerçekleşmektedir. Bunlardan 72 kilometre banliyö hattında taşınan yolcu sayısı 125.000 kişi/gün, metro ve diğer raylı sistemlerde taşınan yolcu sayısı ise 989.700 kişi/gün olmaktadır. Banliyö hatları hariç İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından yapımı tamamlanarak hizmete açılan raylı sistem hatlarının uzunluğu 75.99 kilometredir. İşletmede olan raylı sistem hatlarına ait harita Şekil 2.12’de verilmiştir.



Şekil 2.13: Mevcut raylı sistem hatları

Kaynak: <http://www.istanbul-ulasim.com.tr/harita/RayliSistemler.jpg>

2.6 İSTANBUL ULAŞTIRMA YATIRIMLARI

2.6.1 Karayolu Yatırımları

İstanbul tarihi geçmişi, doğal güzellikleri yanında, sanayi ve ticaretin kalbi konumunda bulunması nedeniyle cazibe merkezi olmuş ve yoğun göç alarak nüfus artışına maruz kalmıştır. Nüfus yoğunluğu yolculuk taleplerinin artmasına yol açmış, bu taleplerin karşılanması için bu güne kadar ülke genelinde olduğu gibi karayolu ağırlıklı bir ulaştırma sistemine yatırım yapılmıştır. Ancak her yeni yapılan karayolu başlangıçta rahatlama sağlasa da zaman içerisinde yaratılan veya çekilen trafik nedeniyle yeniden kapasitesinin üzerinde hizmet vermeye zorlanmıştır. İstanbul'un konumu, tarihi özellikleri, çarpık ve plansız yapılaşmanın yeni yolların yapılmasına engel oluşturması nedeniyle yatırımlar daha çok mevcut yolların iyileştirilmesi ve eş düzey kavşaklarda kesişen trafik yoğunluğunun azaltılması amacıyla katlı kavşak inşaatlarına yapılmaktadır. Ayrıca "Yedi Tepe Yedi Tünel" sloganı ile projelendirilen çoğu bitme aşamasına gelen karayolu tünelleri de yakın zamanda hizmete açılacaktır. Bu

tünellerden Kağıthane–Bomanti–Beşiktaş tüneline kullanan taşıtların Beşiktaş sahilinde alternatif yollar yapılamaması, mevcut yolların kullanılmaya devam edecek olması nedeniyle zaten yoğun olan bu çevredeki trafik, çekilen ve yaratılan trafik nedeniyle iyice içinden çıkılmaz hale gelecektir. Şekil 2.14’de mevcut ve yapım aşamasında olan karayolu ağı görülmektedir.



Şekil 2.14: İstanbul Karayolu Ağı

Kaynak: İstanbul Çevre Düzeni Planı 2009 Sayfa 287

2.6.2 Raylı Sistem Yatırımları

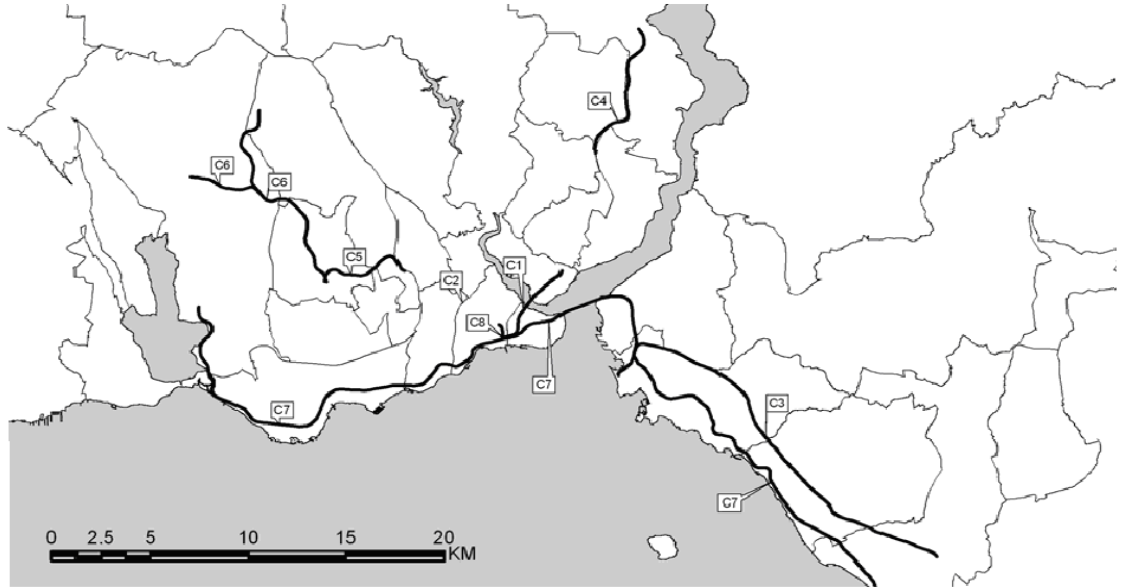
Raylı sistem yatırımları 2004 yılı itibariyle hız kazanmış mevcut hatlara ilave yeni hatların planlama, proje ve inşaatına başlanmıştır. Mart 2010 itibari ile inşaatı devam eden raylı sistem hatlarına ait veriler Tablo 2.6’da görülmektedir

Tablo 2.6: İnşaat halindeki raylı sistem hatları

Güzergah Adı	Tipi	Uzunluk	Durak
Taksim Yenikapı (Şişhane İstasyonuna kadar 1,65 km işletmeye açılmıştır.)	Metro	5,2	4
Kadıköy Kartal	Metro	21,7	16
4.Levent Hacıosman (4.Levent AOS istasyonuna kadar 5,5 km işletmeye açılmıştır.)	Metro	8	5
Bağcılar İkitelli Olimpiyatköy	Metro	15,9	11
Aksaray Yenikapı (Aksaray Havaalanı uzantısı)	LRT	0,7	1
Toplam		51,5	37

Kaynak : www.ibb.gov.tr

Görüldüğü gibi İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından yapımı tamamlanarak işletmeye alınan 75,99 kilometre raylı sistem hattına ek olarak 44,35 kilometre (işletmeye alınan raylı sistem hat uzunluğu çıkarılmıştır) raylı sistem hattının inşaatı son aşamasına gelerek devam etmekte ve 2011 yılı sonu itibari ile bu hatların tamamlanarak hizmete açılması planlanmaktadır. Şekil 3.14’de inşaat halindeki raylı sistem hatlarına ait harita görülmektedir.



Şekil 2.15: İnşaatı devam eden raylı sistem hatları
Kaynak: İstanbul Çevre Düzeni Planı 2009 Sayfa 288)

Projesi biten ve ihale aşamasına gelen raylı sistem hatlarının uzunluğu 85 kilometredir. Bu hatlardan Bakırköy Bağcılar hattı, ve Kabataş-Beşiktaş-Kağıthane-Bağcılar metro hattı, bitme aşamasına gelen Otogar-Bağcılar-İkitelli metro hattına Kirazlı İstasyonunda entegre olacak, Bakırköy-Beylikdüzü hattı ise bu hatlara Bakırköy’de birleşerek Avrupa Yakasında raylı sistem hatlarının ana omurgası tamamlanmış olacaktır.

2.6.3 Denizyolu Yatırımları

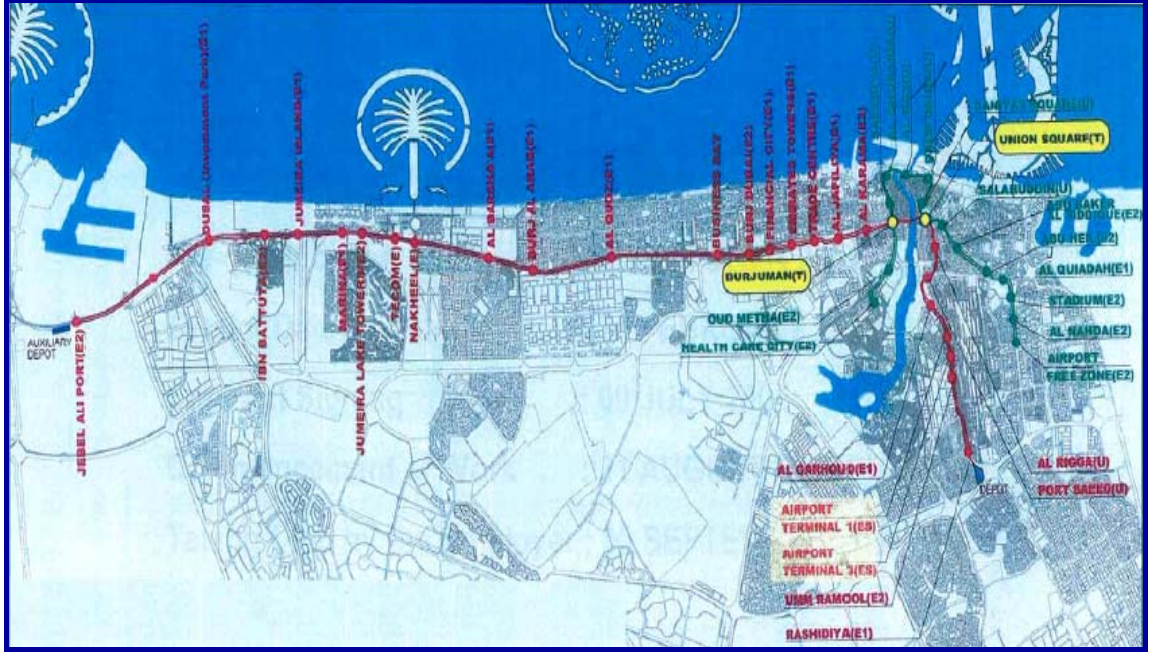
Toplu taşımada payı çok düşük olmakla birlikte deniz otobüsü sayısının arttırılması, yeni hatlar ilave edilmesi, Şehir Hatları Vapurları’nın İstanbul Deniz Otobüsleri’ne (İDO) devredilmesi ile bu hatlardaki vapurların modernizasyonu ve deniz taksinin hizmete alınması ile kent içi toplu taşımada denizyollarının etkin kullanılması hedeflenmektedir.

3. DÜNYADA METRO ÇALIŞMALARI

3.1 Dubai Metrosu

Dubai, Arap Yarımadası'nda 1971 yılında yedi küçük emirliğin bir araya gelmesi ile kurulmuş Birleşik Arap Emirlikleri'nin ikinci büyük şehri ve emirliğidir. 1960'lı yıllarda sadece bir balıkçı kenti iken 1990'lı yıllarda uygulanan politikalar sonucunda ve petrol çıkarılmaya başlandıktan sonra bu gün dünyanın ticaret merkezlerinden biri olmuş durumdadır (<http://tr.wikipedia.org>). Nüfusu 1,5 milyon civarında olan Dubai'de gelirin yüzde sekizi petrolden elde edilir. Bu nedenle Dubai finans, ticaret ve son zamanlarda turizm merkezi konumunda bulunmaktadır. Gümrüksüz alışveriş merkezleri burayı bir alışveriş cennetine çevirmiş durumdadır. Başkent Abu-Dabi ile birlikte Yıllık 6 milyon turistini ağırladığı Dubai yabancı konukların rahat edebileceği modern kent görüntüsüne ilave olarak bütün çağdaş ülkelerde olduğu gibi metro yatırımlarına hız vermiş bulunmaktadır (21.03.2006 Yapı Merkezi Basın Bülteni).

Dubai metrosu 12,3 kilometresi yer altı, 57,4 kilometresi yer üstünde olmak üzere toplam 69,7 kilometre uzunluğunda, bir hatta 10'u yer altında 33'ü viyadük üzerinde olan 43 istasyon olarak inşa edilmektedir. Ayrıca toplam 6000 araçlık otoparkı barındıran üç depo alanı ve tamir bakım atölyesi de bulunmaktadır. Metro hattının bir özelliği de yapımcı ortaklardan birinin Türk firması olmasıdır. İnşaat Japon firmaları olan Mitsubishi, KAJIMA- OBAYASHI ve Türk firması olan Yapı Merkezi'nden oluşan ortaklar tarafından yapılmaktadır. Şekil 3.1'de güzergah projesi Tablo 3.1'de ise güzergaha ait teknik bilgiler verilmiştir.



Şekil 3.1: Dubai Metrosu güzergah planı
Kaynak: İBB Raylı Sistemler Müdürlüğü Sunum Dosyası

Tablo 3.1: Dubai Metrosuna ait teknik bilgiler

Hat		Uzunluk (km)	İstasyon
Kırmızı Hat	Yer Üstü	47,4	22
	Yer Altı	4,7	4
Yeşil Hat	Yer Üstü	10,0	8
	Yer Altı	7,6	6
Toplam		69,7	43

Kaynak: İBB Raylı Sistemler Müdürlüğü Sunum Dosyası

Arap Yarımadası'nın ilk metrosu olması nedeniyle ayrı bir öneme sahip olan hattın tamamında tam otomatik, sürücüsüz modern ve konforlu trenler kullanılacaktır. 25 Ağustos 2005 tarihinde yapılan sözleşme ile inşaatına başlanan metro hattının sözleşme hükümlerine göre süresi 55 ay olarak belirlenmiş ve tablo 4.1'de görülen kırmızı hattın 10 istasyonlu birinci etabı 9 Eylül 2009 tarihinde yapılan törenle Dubai Emiri tarafından açılışı yapılarak hizmete alınmıştır. Açıldığı ilk iki günde 110 binden fazla nüfusun yüzde 10'unu taşıyan hatta 9 Şubat 2010 tarihine kadar 10 milyon yolcu taşınmıştır (http://en.wikipedia.org/wiki/Dubai_Metro).

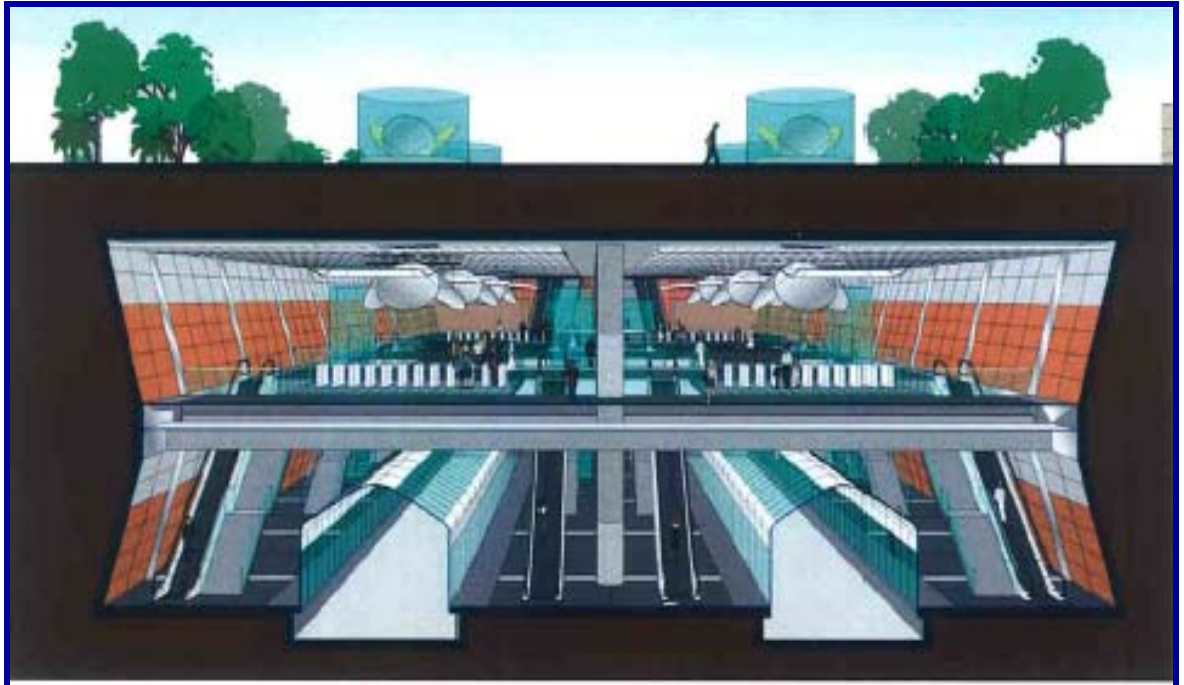
Kırmızı Hattın açılan kısmı Dubai Yollar ve Ulaşım Birliği (*Dubai Roads & Transport Authority*) ile sözleşmesi bulunan SERCO tarafından işletilmektedir. Dubai Belediyesi Kamu Ulaşırma Birimi'nin (Dubai Municipality Public Transport Department) planlamasına göre tüm hatların tam kapasite ile çalışması durumunda günde 1,2 milyon yolcu, her bir hat için bir yönde saatte 27 bin (yön/saat) yolcu, yılda ise 355 milyon yolcu ile Dubai'deki tüm ulaşımın yüzde 12'sini taşımayı hedeflemektedir. Şekil 3.2, Şekil 3.3 ve Şekil 3.4'de Dubai Metrosuna ait istasyonlar görülmektedir. Şekil 3.5'de ise metro inşaatından örnek resim verilmektedir.



Şekil 3.2: Dubai Metrosu Marina İstasyonu, Viyadük
Kaynak: İBB Raylı Sistemler Müdürlüğü Sunum Dosyası



Şekil 3.3: Dubai Metrosu Yer Üstü İstasyonları
Kaynak: İBB Raylı Sistemler Müdürlüğü Sunum Dosyası



Şekil 3.4: Dubai Metrosu Yer Altı İstasyonları
Kaynak: İBB Raylı Sistemler Müdürlüğü Sunum Dosyası



Şekil 3.5: Dubai Metro'su Viyadük Taşıyıcı Ayaklar
Kaynak: İBB Raylı Sistemler Müdürlüğü Sunum Dosyası

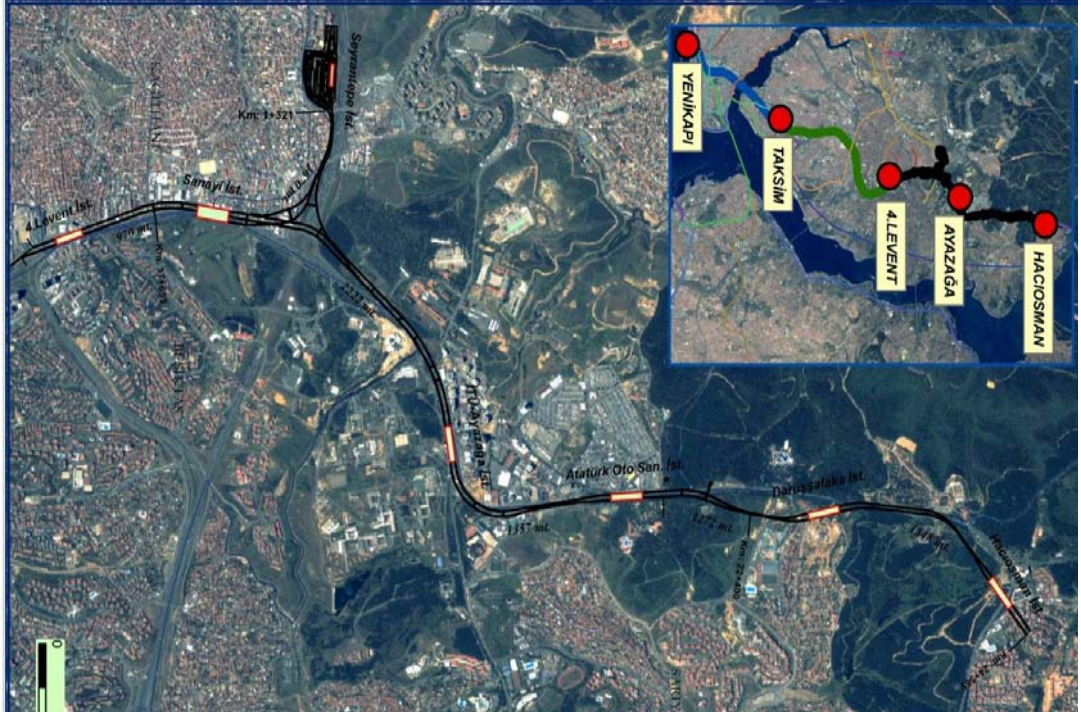
4. DÖRDÜNCÜ LEVENT HACIOSMAN METRO HATTI

4.1 GENEL BİLGİLER

19.08.1992 tarihinde temeli atılarak 16.09.2000 yılında hizmete açılan 6 istasyona sahip Taksim–4.Levent Metro hattının devamı niteliğinde yapılan 4.Levent-Haciosman Metro hattı 6.922 metre uzunluğunda çift hat tünel ve 5 istasyon ile Sanayi İstasyonu–Seyrantepe arasında 1,3 kilometrelik mekik hattı olarak projelendirilmiş ve yapımına 2004 yılında başlanmıştır.

Taksim–4.Levent Metrosu 2000 yılının eylül ayında hizmete açılmış ve 2001 yılında günde ortalama 58 bin olan yolcu sayısı 2005 yılı itibariyle ortalama 140 bin yolcu taşıma kapasitesine ulaşmıştır. Anılan güzergâh boyunca karayolunun kapasitesinin üstünde hizmet vermeye zorlanması, yolcu potansiyeli göz önüne alınarak eksik kalan hattın üç istasyon ilave edilerek Ayazağa'ya uzatılması kararı alınmış ve aynı yıl inşaat çalışmalarına başlanmıştır. İnşaat çalışmaları devam ederken 2006 yılında hattın bir istasyon ilavesi ile Darüşşafaka'ya uzatılması, 2007 yılında ise bir istasyon ilavesi daha yapılarak son istasyon Haciosman (Tarabya Kavşağı) olmak üzere toplam 7.165 metre uzunluğundaki yeni güzergahın proje çalışmalarına başlanmıştır (Daha sonra yapılan proje değişikliği ile bu uzunluk 6.922 metre olmuştur). Aynı zamanda Yenikapı–Haciosman Metro hattı bitirildiğinde bu hatta hizmet verecek olan metro araçlarının bakım, onarım ve depo sahası olarak kullanılması ve bir yolcu istasyonu ile Sanayi istasyonuna bağlayacak 1.300 metrelik mekik hattının yapım çalışmaları da 2005 yılında başlamıştır.

Yapım çalışmaları devam eden Taksim–Yenikapı Metro Hattı ve Boğaz Raylı Tüp geçişi ile mevcut banliyö hatlarının metro kapasitesine yükseltilmesi ile Yenikapı aktarma merkezi olmak üzere 4.Levent–Haciosman Metro Hattının entegrasyonu sağlanacaktır. Şekil 4.1 ve şekil 4.2'de yapım çalışmaları devam eden Yenikapı–Haciosman arası metro hatlarının güzergahları görülmektedir.



Şekil 4.1: Levent Haciosman Metro Hattı Güzergah Planı
Kaynak: İBB Raylı Sis.Müd.

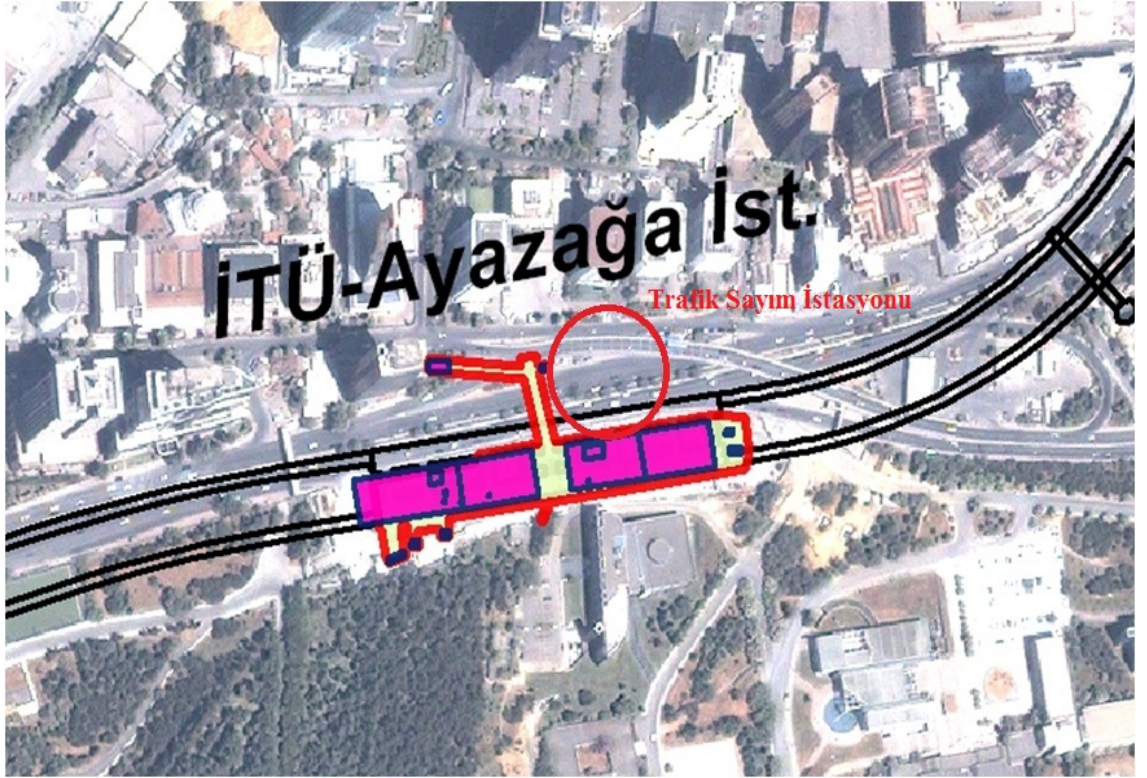


Şekil 4.2: Yenikapi – Taksim Metro Hattı güzergah bilgileri
Kaynak: İBB Raylı Sistem Müdürlüğü

Güzergâhın takip ettiği Büyükdere Caddesi'nin, Levent–Haciosman arası kısmı İstanbul'daki trafik yoğunluğunun en fazla olduğu ve ulaşım talebinin yüksek olduğu

ulaşım aksı konumundadır. 1980’li yıllardan sonra Zincirlikuyu–Maslak aksı üzerinde merkezi iş alanları yapılmaya başlanmış, bunun sonucunda da yüksek katlı şirket yönetim binaları, ofisler ve büro katlarının oluşturduğu yoğun nüfus ile yolculuk talebinin getirdiği hareketlilik bu aks üzerinde bulunan karayolu sistemlerinin kapasitelerinin üzerinde hizmet vermesine neden olmuştur. Kapasite yetersizliği nedeniyle tıkanan trafik uzun araç kuyrukları oluşturmaya başlamış ve kuyruklanmalar kavşaklar arası trafiği etkileyecek düzeye getirmiştir.

Büyükdere Caddesi’nin bu kesimindeki bir kesitinde 24.03.2004 tarihinde yapılan trafik sayım sonuçları ve trafik akımları Şekil 4.3, Tablo 4.1 ve Tablo 4.2’de verilmektedir (Gerçek 2007,s.10).



Şekil 4.3: Büyükdere Caddesi 24.03.2004 Trafik Sayım İstasyonu
Kaynak: Gerçek, 2007, s.11

Tablo 4.1: Büyükdere Caddesi Güney Yönü Trafik Sayımları

Tarih : 26 Mayıs 2004				Gün : Çarşamba			
Kesim: Büyükdere Caddesi				Yön : Sarıyer – Levent Yönü			
Saatler	Özel Oto Taksi, Jeep, Panelvan	Toplu Taşıma		Servis Aracı	Kamyon Kamyonet	Mot. Bisiklet	Toplam
		İETT Otobüsü	Minibüs				
07.30-08.30	2.722	46	68	159	54	14	3.063
08.30-09.30	2522	58	51	79	49	15	2.774
12.00-12.30	2.011	37	40	35	96	32	2.251
13.00-14.00	2.005	37	32	37	107	31	2.249
14.00-15.00	1.917	33	41	36	117	30	2.174
15.00-16.00	1.999	29	39	79	111	31	2.288
17.30-18.30	1.773	31	43	183	50	21	2.101
18.30-19.30	1.776	39	43	92	61	22	2.033

Kaynak: Gerçek, 2007 s.11

Tablo 4.2: Büyükdere Caddesi Kuzey Yönü Trafik Sayımları

Tarih : 26 Mayıs 2004				Gün : Çarşamba			
Kesim: Büyükdere Caddesi				Yön : Levent Sarıyer Yönü			
Saatler	Özel Oto Taksi, Jeep, Panelvan	Toplu Taşıma		Servis Aracı	Kamyon Kamyonet	Mot. Bisiklet	Toplam
		İETT Otobüsü	Minibüs				
07.30-08.30	3.772	83	83	714	113	18	4.783
08.30-09.30	4.675	72	128	269	191	40	5.375
12.00-12.30	3.954	58	85	83	276	103	4.559
13.00-14.00	3.888	54	90	86	285	116	4.519
14.00-15.00	3.995	54	86	95	272	106	4.608
15.00-16.00	4.278	50	88	156	240	92	4.904
17.30-18.30	4.229	66	90	265	152	89	4.891
18.30-19.30	4.955	76	109	284	153	61	5.638

Kaynak: Gerçek, 2007, s.11

Büyükdere Caddesi Hacıosman–İstinye ayrımı İTÜ Rektörlüğü karşısında 26 Mayıs 2004 tarihinde yapılan sayımlarda Tablo 4.1 ve tablo 4.2’de görüldüğü gibi toplu taşıma genel olarak otobüs ve minibüs ile yapılmaktadır. Bu koridorda İETT otobüsü, minibüs ve servis araçları toplam araç trafiğinin yüzde 10–12’lik kısmını oluşturmaktadır. Doruk saatlerde taşınan yolcu sayısı toplam yolcuların yüzde 60–65 (Gerçek 2007, s.13) gibi önemli bir bölümünü oluştururken, doruk dışı saatlerde bu oran yüzde 40 olmaktadır.

Aynı yerde metro hattının kısmen işletmeye açıldığı 22 Mart 2010 Pazartesi gününe ait İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Müdürlüğü trafik kameralarına ait araç sayımları da Tablo 4.3’de verilmektedir.

Tablo 4.3: Büyükdere Caddesi Trafik Araç Sayımları (22 Mart 2010)

Saat	Sarıyer – Levent Yönü	Levent – Sarıyer Yönü
07:00-08:00	2454	4126
08:00-09:00	2490	4801
12:00-13:00	2111	4552
13:00-14:00	2123	4322
14:00-15:00	2131	4381
15:00-16:00	2222	4556
17:00-18:00	1579	4704
18:00-19:00	1796	4702
TOPLAM	16.906	36.234

Kaynak: İBB Trafik Müdürlüğü

Metro projesi öncesinde doruk saatlerde trafik akım hızı 20 km/saat civarında seyretmekte ve bu da kapasitesinin üzerinde hizmet vermeye zorlanan Büyükdere Caddesi’nin tıkanmasına neden olmaktadır. Merkezi iş alanlarının gün geçtikçe artmaya devam etmesi yolculuk taleplerini ve yoğunluğu arttırmaktadır. Kamulaştırma maliyetlerinin yüksek olması kapasite artırma yönünde büyük bir engel olduğundan bu hat üzerinde raylı sistem yapımının kaçınılmaz olduğu görülmektedir.

4.2 4.LEVENT-HACIOSMAN METRO HATTI ULAŞIM MODELİ

Metro hattının yapılacağı güzergâh üzerinde oluşacak yolculuk talepleri;

- n) Hattın hizmet edeceği bölgenin ve diğer bölgelerin gelecekteki arazi kullanım yapılarına
- o) Yapılması düşünülen hattın mevcut ve planlanan tüm ulaştırma sistemleri ile etkileşimine ve hizmet düzeyi özelliklerine

bağlıdır.

Planlanan metro hattının kentin gelişen ve hızla büyüyen ticari faaliyetlerin yoğunlaşmaya başladığı aks üzerinde olması nedeniyle, hatta ait ulaşım etüdünde yolculuk talep tahminleri, İTÜ tarafından İstanbul Büyükşehir Belediyesi için 1996 yılında hazırlanan “İstanbul Ulaşım Ana Planı” verileri kullanılarak yapılan ulaşım modeli ile belirlenmiştir. Bu ulaşım modeli ile yapılan tahminler, 2003 yılı trafik sayımları ve toplu taşıma yolculuk verileri karşılaştırılarak geçerlilik sınaması yapılmıştır. Ulaşım modeli dört alt modelden oluşmaktadır.

- p) Yolculuk yaratımı / çekim modeli
- q) Yolculuk dağıtım modeli
- r) Türel dağılım modeli
- s) Yolculuk atama modeli

2003 yılı nüfus, istihdam ve öğrenci sayıları kullanılarak elde edilen değerler, modelden hesaplanan değerlerle karşılaştırılarak geçerlilik sınamaları yapılmıştır. Bunlara ait veriler Tablo 4.4’de verilmektedir (Gerçek, 2007, s.13).

Tablo 4.4: Nisan 2003 yılına ait hafta içi günlük ortalama yolculuk

Sıra No	İstasyon Adı	Gözlem	Model	Model/Gözlem
1	Taksim	26.476	19.270	0,73
2	Osmanbey	19.959	24.815	1,24
3	Şişli	27.250	46.399	1,27
4	Gayrettepe	5.277	5.663	1,27
5	Levent	14.865	8.096	1,27
6	4.Levent	35.002	38.680	1,11
Toplam		128.828	142.923	1,11

Kaynak: Gerçek, 2007, s.17

Tablo 4.4’de görüldüğü gibi modelden hesaplanan değerler yapılan sayımlara yakın bir değerdedir. Bu da doğru bir model yaklaşımı yapıldığını göstermektedir.

4.2.1 Gelecek İçin Öngörülen Nüfus, istihdam ve Öğrenci Sayıları

4.Levent–Hacıosman metro hattı ulaşım etüdü, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İstanbul Metropolitan Planlama ve Kentsel Tasarı Merkezi (İMP) tarafından hazırlanan 1/100.000 ölçekli “İstanbul İl Bütünü Stratejik Çevre Düzeni Planı (İBB ÇDP)” ile aynı

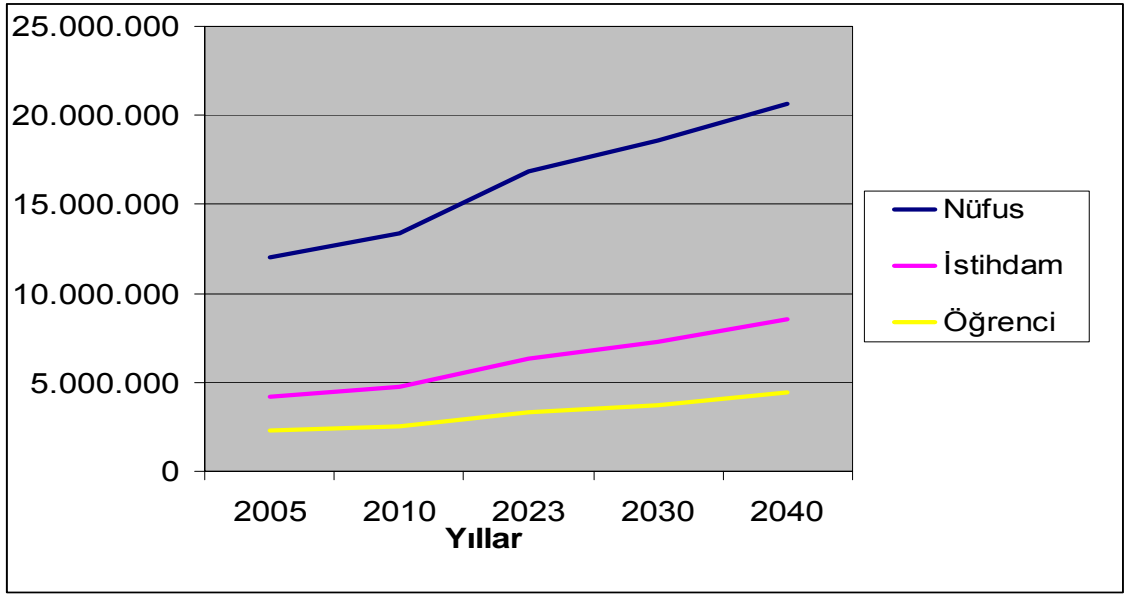
alanı kapsamaktadır. Çalışma alanı, toplam büyüklüğü 5.881 kilometrekare olan 244 adet trafik analiz bölgesinden oluşmaktadır. Avrupa Yakası'nda ve İstanbul Metropolitan Alanı dışında yer alan üç dış bölge (Marmara Ereğlisi, Çorlu, Çerkezköy) ve Gebze'de bulunan üç dış bölge ile birlikte, toplam bölge sayısı 250 olmaktadır. İstasyonlardan binen ve inen yolcuların daha az hata ile öngörülebilmesi için, proje alanı yakın çevresinde ve yeni gelişme alanlarında yer alan bazı büyük trafik bölgeleri bölünmüştür.

Hedef yılları için trafik analiz bölgeleri itibariyle öngörülen arazi kullanım verileri (nüfus, istihdam ve öğrenci sayısı öngörülmesi), İMP tarafından hazırlanan ve 2006 yılında onaylanan 1/100.000 ölçekli “İstanbul İl Bütünü Stratejik Çevre Düzeni Planı” (2007/1846 esas ve 2008/516 karar sayılı İstanbul 2.Bölge İdare Mahkemesi kararı ile iptal edilmiştir) ile öngörülen arazi kullanım kararlarını esas almaktadır. Söz konusu nüfus projeksiyonuna göre, 2000 yılında 10.183.244 kişi olarak belirlenen çalışma alanı nüfusunun, 2005 yılında 12.000.000 kişiye, 2023 yılında 16.845.134 kişiye yükseleceği öngörülmektedir. Çalışma alanında 2023 yılı için öngörülen istihdam ve öğrenci sayıları da sırasıyla 6.353.873 ve 3.303.270 olarak öngörülmüştür. Nüfus, istihdam ve öğrenci sayıları öngörülmesi Tablo 4.5 ve Şekil 4.4 de gösterilmiştir (Gerçek, 2007, s.21).

Tablo 4.5: Gelecek İçin Öngörülen Nüfus, İstihdam, Öğrenci Sayıları

Yıllar	Nüfus	İstihdam	Öğrenci Sayısı
2005	12.000.000	4.169.367	2.274.544
2010	13.345.871	4.776.180	2.560.302
2023	16.845.134	6.353.873	3.303.270
2030	18.566.933	7.298.602	3.742.644
2040	20.611.203	8.554.148	4.429.840

Kaynak: Gerçek, 2007, s.21



Şekil 4.4: Gelecek İçin Öngörülen Nüfus, İstihdam ve Öğrenci Sayı Grafiği
Kaynak: Gerçek, 2007, s.22

Model için öngörülen nüfus, istihdam ve öğrenci sayıları içinde nüfus için 2010 yılında öngörülen değer 13.345.871 kişi olarak belirlenmiştir. TÜİK verilerine göre 2007 yılı nüfusu 12.563.836, 2009 yılı nüfusu 12.915.158 kişi olarak tespit edilmiştir. Resmi verilere göre yıllık nüfus artışı iki yılın ortalaması olarak 175.661 kişi olarak gerçekleşmiştir. Bu oranı 2009 yılı nüfusuna eklendiğinde 2010 yılı nüfusu 13.090.819 kişi olarak belirlenebilir. Görüldüğü gibi modelde öngörülen nüfus artış hızı tespit edilen orana yakın bir değer olarak elde edilmektedir.

4.2.2 Öngörülen Hareketlilik Değerleri ve Otomobil Sahipliği

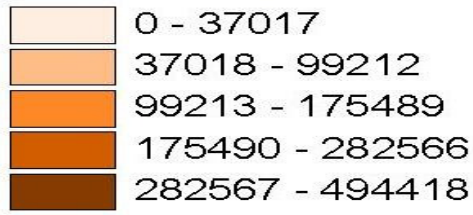
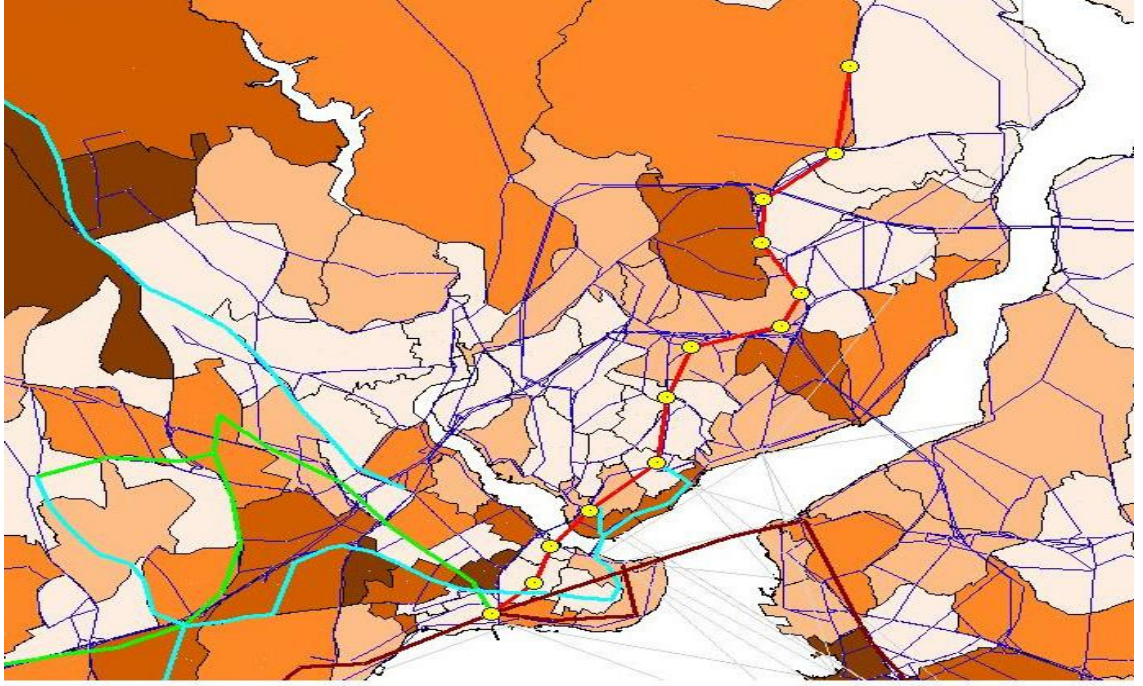
Ulaşım modelinin temel verilerinden biri olan hareketlilik yani kişi başına düşen günlük ortalama yolculuk sayısı, 1996 yılı hane halkı anketleri sonucunda günlük hareketlilik yaya yolculukları ile beraber 1,54 olarak bulunmuş ve yolculukların yüzde 35'inin yaya olarak yapıldığı belirlenmiştir (Gerçek, 2007, s.25). 2007 yılında yapılan hane halkı anketlerine göre ise brüt hareketlilik oranı 1,74; net hareketlilik oranı 2,82 olarak hesaplanmıştır (Brüt hareketlilik oranı, yapılan toplam yolculukların 6 yaş altı dâhil toplam nüfusa bölünmesi ile; net hareketlilik oranı ise yapılan toplam seyahatin yolculuk yapan insan sayısına bölünmesi ile bulunmuştur). Hareket oranına bakıldığında ise tüm kişilerin yüzde 62'sinin hareketli olduğu gözlenmiştir (İstanbul'da Ulaşım ve Hareketlilik 2007, s.9, İBB Ulaş.Pln.Müd).

Motorlu araçlarla yapılan günlük yolculuk sayısı yapılan gözlemler göre 1987 yılında 0,87, 1996 yılında 1,00, bulunmuştur. Modelde yapılan hesaplamalarda 2003 için bu değer 1,00 olarak alınmış ve 2010 için 1,19, 2023 için 1,40, 2030 için 1,50 olarak gerçekleştirileceği tahmin edilmiştir. Bu değerler gelecek yıllarda motorlu araçlarla yapılacak yolculukların çok artacağını göstermektedir (2023 yılında 1000 kişi başına 300 araç Kaynak: Gerçek, 2007, s.26).

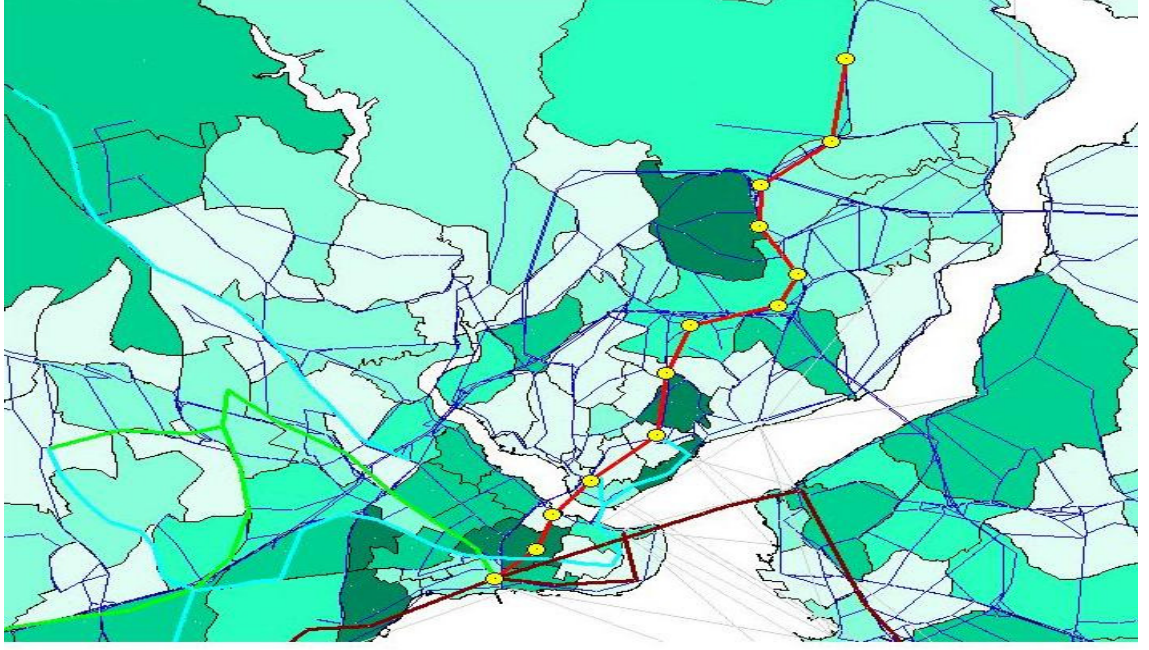
4.2.3 Yolculuk Talep Tahminleri

Ulaştırma modeli için tanımlanan ulaşırma ağı ve gelecek için öngörülen planlama verilerine göre model testlerinde, Yenikapı-4.Levent Metro Hattı üzerindeki toplam yolcu sayıları ve maksimum kesit trafikleri tahmin edilmiştir. Projeli durumda ise metro hattı'nın yanı sıra, Levent Sanayi-Seyrantepe arasında mekik hattı olarak çalıştırılması öngörülen metro hattına ait yolculuk talep tahminleri de yapılmıştır. Ancak Avrupa Yakası'nda Marmaray Projesi ile entegre olacak diğere raylı sistem hatlarının yapılması, bu hattın yolcu trafiğini etkileyecektir.

Sekil 4.5 ve Sekil 4.6'da proje alanı ve yakın çevresinde bulunan trafik analiz bölgelerinin 2023 yılı için öngörülen günlük yolculuk yaratımları ve çekimleri gösterilmiştir.



Şekil 4.5: Öngörülen Yolculuk Yaratımları (2023 Yılı–Kişi/Gün
Kaynak: Gerçek, 2007, s.28



0 - 38110
38111 - 93677
93678 - 168945
168946 - 288674
288675 - 521978

Şekil 4.6: Öngörülen Yolculuk Çekimleri (2023 Yılı-Kişi/Gün)
Kaynak: Gerçek, 2007, s.29

2000 yılında 10 milyon düzeyinde olan İstanbul'daki günlük motorlu araç yolculuklarının, 2010 yılında 14,7 milyon, 2030 yılında da 24,6 milyon olarak gerçekleşmesi beklenmektedir.

Tablo 4.6'da 4.Levent-Hacıosman Metro Hattı'nın işletmeye açılması öngörülen 2010 yılından, değerlendirme dönemi sonu olarak belirlenen 2034 yılına kadar, projeli (Yenikapı-Ayazaga-Hacıosman/Levent Sanayi-Seyrantepe) ve projersiz (Yenikapı-4.Levent) durumlar için tahmin edilen en büyük doruk saat, saatlik kesit trafikleri verilmiştir. (Gerçek, 2007, s.29)

Tablo 4.6: 2010 – 2034 yılları arası saatlik yolcu sayıları

Yıllar	En Büyük Kesit Trafikleri (Yolcu/Saat/Yön)			
	Projeli Durum		Projesiz Durum	
	Yenikapı-Hacıosman	Lev.San. Seyrantepe	Yenikapı 4.Levent	Lev.San. Seyrantepe
2010	23.612	4.080	19.919	1.387
2011	24.414	4.189	20.494	1.455
2012	25.215	4.297	21.069	1.524
2013	26.017	4.406	21.643	1.592
2014	26.819	4.514	22.218	1.661
2015	27.620	4.623	22.793	1.729
2016	28.422	4.731	23.368	1.797
2017	29.224	4.840	23.942	1.866
2018	30.026	4.948	24.517	1.934
2019	30.827	5.057	25.092	2.002
2020	31.629	5.165	25.667	2.071
2021	32.431	5.274	26.241	2.139
2022	33.232	5.382	26.816	2.208
2023	34.034	5.491	27.391	2.276
2024	34.929	5.631	28.110	2.333
2025	35.824	5.771	28.829	2.390
2026	36.719	5.911	29.548	2.447
2027	37.614	6.051	30.268	2.503
2028	38.509	6.191	30.987	2.560
2029	39.404	6.331	31.706	2.617
2030	40.299	6.471	32.425	2.674
2031	40.947	6.585	32.922	2.724
2032	41.595	6.698	33.420	2.774
2033	42.243	6.812	33.917	2.824
2034	42.891	6.925	34.415	2.874

Kaynak: Gerçek, 2007, s.30

Tablo 4.7’da ise gerçekleşmesi beklenen günlük tahmini yolcu sayısı verilmiştir

Tablo 4.7: 2010– 2034 yılları arası günlük yolcu sayıları

Yıllar	Öngörülen Yolcu Sayıları (Yolcu/Gün)			
	Projeli Durum		Projesiz Durum	
	Yenikapı-Hacıosman	Lev.San. Seyrantepe	Yenikapı 4.Levent	Lev.San. Seyrantepe
2010	932.989	82.697	684.820	29.843
2011	955.738	85.417	695.806	30.971
2012	978.487	88.137	706.791	32.099
2013	1.001.237	90.857	717.776	33.226
2014	1.023.986	93.576	728.761	34.354
2015	1.046.736	96.296	739.747	35.482
2016	1.069.485	99.016	750.732	36.610
2017	1.092.234	101.736	761.717	37.738
2018	1.114.984	104.456	772.703	38.866
2019	1.137.733	107.176	783.688	39.994
2020	1.160.482	109.896	794.673	41.122
2021	1.183.232	112.616	805.659	42.250
2022	1.205.981	115.336	816.644	43.378
2023	1.228.730	118.056	827.629	44.506
2024	1.228.742	121.100	847.514	45.623
2025	1.259.128	124.143	867.398	46.740
2026	1.289.515	127.186	887.283	47.857
2027	1.319.902	130.230	907.167	48.974
2028	1.350.289	133.273	927.051	50.091
2029	1.380.676	136.316	946.936	51.209
2030	1.441.438	139.360	966.820	52.326
2031	1.486.456	142.043	984.824	53.224
2032	1.495.474	144.726	1.002.827	54.121
2033	1.522.492	147.409	1.020.830	55.019
2034	1.549.510	150.092	1.038.834	55.917

Kaynak: Gerçek, 2007, s.33

Tablo 4.6’da görüldüğü gibi projenin yapılması durumunda bu hatta çekilen zirve saat trafiği, Tablo 4.7’de ise projenin yapılması durumunda yolcu sayısı artmaktadır. Bu artışın özel otomobil kullanımının terk edilmesi ve toplu taşıma araçlarının kullanılması ile ortaya çıkacağı söylenebilir.

4.2.4 Yıllık Yolcu Sayıları

Yıllık yolculuk değerlerinin hesaplanmasında, İstanbul’daki yolculukların hafta içi ve hafta sonu günlere dağılım oranlarından yararlanılmıştır. 2004 yılında İstanbul Tünel ve Tramvay İşletmeleri (İETT) otobüslerinde kullanılan elektronik bilet (Akbil)

verilerinden elde edilen değerlere göre, hafta sonu günlerde azalan yolculuk talepleri nedeniyle, yıllık yolculukların hafta içi bir günün 330 katı olduğu belirlenmiştir. Bu katsayı ile hesaplanan Yenikapı-Taksim-4.Levent-Hacıosman Metro Hattı için öngörülen yıllık binen yolcu sayıları Tablo 4.8’de verilmiştir

Tablo 4.8: Yıllık Yolcu Sayıları

Yıllar	Projeli Durum			Projesiz Durum			Fark
	Yenikapı Hacıosman	Lev.San. Seyrantepe	Toplam	Yenikapı Hacıosman	Lev.San. Seyrantepe	Toplam	
2010	307.886.292	27.289.888	335.176.180	225.990.674	9.848.090	235.838.764	99.337.416
2011	315.393.578	28.187.476	343.581.054	229.615.825	10.220.303	239.836.128	103.744.927
2012	322.900.864	29.085.065	351.985.929	233.240.977	10.592.515	243.833.492	108.152.437
2013	330.408.150	29.982.653	360.390.804	236.866.128	10.964.728	247.830.856	112.559.948
2014	337.915.436	30.880.242	368.795.678	240.491.279	11.336.940	251.828.220	116.967.459
2015	345.422.723	31.777.831	377.200.553	244.116.430	11.709.153	255.825.583	121.374.970
2016	352.930.009	32.675.419	385.605.428	247.741.582	12.081.366	259.822.947	125.782.481
2017	360.437.295	33.573.008	394.010.303	251.366.733	12.453.578	263.820.311	130.189.991
2018	367.944.581	34.470.596	402.415.177	254.991.884	12.825.791	267.817.675	134.597.502
2019	375.451.867	35368185ü	410.820.052	258.617.035	13.198.003	271.815.039	139.005.013
2020	382.959.153	36.265.774	419.224.927	262.242.187	13.570.216	275.812.403	143.412.524
2021	390.466.439	37.163.362	427.629.801	265.867.338	13.942.429	279.809.767	147.820.035
2022	397.973.725	38.060.951	436.034.676	269.492.489	14.314.641	283.807.131	152.227.545
2023	405.481.011	38.958.539	444.439.551	273.117.640	14.686.854	287.804.494	156.635.056
2024	405.484.719	39.962.841	445.447.560	279.679.502	15.055.522	294.735.024	150.712.536
2025	415.512.376	40.967.143	456.479.518	286.241.364	15.424.189	301.665.554	154.813.965
2026	425.540.032	41.971.445	467.511.477	292.803.226	15.792.857	308.596.083	158.915.393
2027	435.567.689	42.975.746	478.543.435	299.365.088	16.161.525	315.526.613	163.016.822
2028	445.595.345	43.980.048	489.575.393	305.926.950	16.530.193	322.457.143	167.118.250
2029	455.623.002	44.984.350	500.607.352	312.488.812	16.898.860	329.387.673	171.219.679
2030	475.674.607	45.988.652	521.663.258	319.050.674	17.267.528	336.318.202	185.345.056
2031	484.590.539	46.874.090	531.464.629	324.991.787	17.563.787	342.555.573	188.909.056
2032	493.506.472	47.759.528	541.266.000	330.932.899	17.860.045	348.792.944	192.473.056
2033	502.422.404	48.644.966	551.067.371	336.874.011	18.156.303	355.030.315	196.037.056
2034	511.338.337	49.530.404	560.868.742	342.815.124	18.452.562	361.267.685	199.601.056

Kaynak: Gerçek, 2007, s.36

4.2.5 İşletme Planı ve Gerekli Araç Sayıları

4.Levent-Hacıosman Metro Hattı'nın mevcut Taksim-4.Levent Metro Hattı ile aynı işletme saatlerine uygun olarak yapılması öngörülmüştür. Zirve, zirve dışı ve gece saatleri olmak üzere toplam 19 saat olmak üzere üç farklı işletme saati planlanmış,

bunlara ait sefer aralıkları belirlenmiştir. Buna ait işletme karakteristikleri Tablo 4.9’de verilmiştir.

Tablo 4.9: İşletme Karakteristikleri

	Yenikapı-Hacıosman	Levent Sanayi-Seyrantepe
Hat Uzunluğu (Km)	19,165	1.3
Ortalama Hız (Km/Saat)	40	40
Uçta Bekleme (Dakika)	1,5	1,5
Toplam Tur Süresi (Dakika)	60,5	6.9

Kaynak: Gerçek, 2007, s.34

Yenikapı-Hacıosman hattında öngörülen yolculuk taleplerine bağlı olarak, oturan 57, ayakta 177 (6 kişi/m²) olmak üzere 234 yolcu kapasiteli sekiz dizilik araçlar kullanılarak bir seferde 1872, Sanayi-Seyrantepe İstasyonları arasında ise bir dizilik 234 yolcu taşınması düşünülmektedir. 2010-2034 yılları arasında gerekli dizi aralıkları ve günlük tur ve dizi/araç sayılarına ait veriler Tablo 4.10 ve Tablo 4.11’de verilmektedir.

Tablo 4.10: Dizi aralıkları (Dakika)

Yıllar	Yenikapı-Hacıosman			Levent Sanayi-Seyrantepe		
	Doruk Saatler	Doruk Dışı Saatler	Gece Saatleri	Doruk Saatler	Doruk Dışı Saatler	Gece Saatleri
2010	4,0	9,5	15,0	3,0	7,0	11,0
2011	4,0	9,0	15,0	3,0	6,5	11,0
2012	4,0	9,0	14,0	2,5	6,5	10,0
2013	3,5	8,5	14,0	2,5	6,5	10,0
2014	3,5	8,5	13,0	2,5	6,0	10,0
2015	3,5	8,0	13,0	2,5	6,0	10,0
2016	3,5	8,0	13,0	2,5	6,0	9,5
2017	3,0	7,5	12,0	2,5	5,5	9,5
2018	3,0	7,5	12,0	2,5	5,5	9,0
2019	3,0	7,5	12,0	2,0	5,5	9,0
2020	3,0	7,0	11,0	2,0	5,5	9,0
2021	3,0	7,0	11,0	2,0	5,0	8,5
2022	3,0	6,5	11,0	2,0	5,0	8,5
2023	2,5	6,5	11,0	2,0	5,0	8,5
2024	2,5	6,5	10,0	2,0	5,0	8,0
2025	2,5	6,0	10,0	2,0	5,0	8,0
2026	2,5	6,0	10,0	2,0	4,5	7,5
2027	2,5	6,0	9,5	2,0	4,5	7,5
2028	2,5	6,0	9,5	2,0	4,5	7,5
2029	2,5	5,5	9,5	1,5	4,5	7,0
2030	2,5	5,5	9,0	1,5	4,0	7,0
2031	2,0	5,5	9,0	1,5	4,0	7,0
2032	2,0	5,5	9,0	1,5	4,0	6,5
2033	2,0	5,0	8,5	1,5	4,0	6,5
2034	2,0	5,0	8,5	1,5	4,0	6,5

Kaynak: Gerçek, 2007, s.35

Tablo 4.11: Günlük tur ve gerekli dizi/araç sayıları

Yıllar	Yenikapı-Hacıosman			Levent Sanayi-Seyrantepe		
	Günlük Tur Sayısı	Gerekli Tren Sayısı	Gerekli Araç Sayısı	Günlük Tur Sayısı	Gerekli Tren Sayısı	Gerekli Araç Sayısı
2010	152	16	128	204	3	3
2011	155	16	128	210	3	3
2012	156	16	128	233	3	3
2013	171	18	144	233	3	3
2014	172	18	144	240	3	3
2015	176	18	144	240	3	3
2016	176	18	144	242	3	3
2017	197	21	168	250	3	3
2018	197	21	168	252	3	3
2019	197	21	168	282	4	4
2020	204	21	168	282	4	4
2021	204	21	168	293	4	4
2022	210	21	168	293	4	4
2023	230	25	200	293	4	4
2024	233	25	200	296	4	4
2025	240	25	200	296	4	4
2026	240	25	200	310	4	4
2027	242	25	200	310	4	4
2028	242	25	200	310	4	4
2029	250	25	200	363	5	5
2030	252	25	200	378	5	5
2031	282	31	248	378	5	5
2032	282	31	248	381	5	5
2033	293	31	248	381	5	5
2034	293	31	248	381	5	5

Kaynak: Gerçek, 2007, s.35

4.3 EKONOMİK FİZİBİLİTE ETÜDÜ

4.Levent-Hacıosman Metro Projesi'nin yapılması durumunda ulusal ekonomiye katkısının ne olabileceği ile ilgili hesaplamalar ve öngörüler fizibilite raporunda yapılmıştır. Bu kapsamda projenin fayda/maliyet oranı bulunmuş ve yapılabilirliği irdelenmiştir. Bunun için ulusal kaynakların gerçek kullanımını yansıtan ekonomik maliyetler kullanılmış ve projenin yapılması veya yapılmaması durumundaki fayda ve maliyetler hesaplanarak, ekonomik net bugünkü değeri (NBD), ekonomik iç verimlilik oranı (EIRR) ile fayda/maliyet oranı hesaplanmıştır.

Projede kullanılacak ekonomik maliyetler,

- t) Yapım maliyetleri
- u) Metro araçlarının yatırım maliyeti
- v) İşletme ve bakım maliyetleri

Ekonomik faydalar ise,

- w) Yolculuk zamanından kazanılan ekonomik değerler
- x) Karayolu araçlarının işletme ve bakım maliyetlerindeki azalma
- y) Otobüs ve minibüs yatırım maliyetlerindeki azalma
- z) Yol bakım ve onarım maliyetlerinde azalma
- aa) Karayolu kaza maliyetlerinde azalma

olarak göz önüne alınmış, 2005 yılından itibaren beş yıllık yapım, 2010–2034 yılları arasında ise işletme dönemi üzerinden hesaplamalar yapılmıştır. Güncelleştirilmiş fayda ve maliyetler için yüzde 10 oranı kullanılmıştır.

4.3.1 Maliyetler

4.3.1.1 Yapım maliyetleri

4.Levent-Hacıosman Metro Projesi 2 aşamada yapılmıştır. 1. Aşama ve 2. Aşama için öngörülen yapım süresi beş yıl ve yatırım maliyeti 429.485.842 Euro olarak belirlenmiştir (Gerçek 2007,s.38). 1.Aşama 2009 tarihinde bitirilmiş, 2.Aşama 2008 tarihinde başlamış ve 31 Aralık 2010 tarihinde bitirilmesi hedeflenmektedir. 1. ve 2. Aşama metro hatlarına ait yapım maliyetleri Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12: Metro yapım maliyetleri (Euro)

	Yapım Maliyeti
1.Aşama (*)	171.119.003
2.Aşama	316.317.214
Toplam	487.436.217

Kaynak: İBB Raylı Sistem Müdürlüğü

*2009 yılında biten hattın maliyeti 367.905.856 TL’dir.

1 Euro=2,15 TL alınmıştır (2009).

4.3.1.2 Metro araçları yatırım maliyetleri

Ulaşım modelinden hesaplanan trafiğe bağlı olarak gerekli araç sayıları tespit edilmiş ve tablo 4.13’de verilmiştir.

Tablo 4.13: İşletme yıllarına göre ihtiyaç duyulan metro aracı sayısı (Öngörülen)

Yıl	Gerekli Araç Sayısı
2009	8
2012	18
2016	26
2018	1
2022	35
2028	1
2030	53
Toplam	142

Kaynak: Gerçek, 2007, s.38

Görüldüğü gibi 2030 yılında toplam 142 metro aracına ihtiyaç duyulmaktadır. Bir metro aracının fiyatı 1.350.000,00 Euro, toplamda 191.700.000,00 Euro ve kullanım ömrü 25 yıl olan araçların kullanım ömrü sonunda kalıcı değerleri satın alma fiyatının yüzde 10’u olarak alındığında, metro araçlarına (191.700.000,00–135.000,00) 191.565.000,00 Euro yatırım gerektirdiği görülebilir.

30 Ocak 2009 tarihinde 4.Levent-Atatürk Oto Sanayi İstasyonları arasında deneme seferlerine başlayan hatta, satın alınan 92 adet metro aracından kullanıma hazır hale getirilen 64 araçla 30 Mart 2010 tarihinde kesintisiz seferlere başlanmıştır. Geriye kalan 28 adet ve mevcut 32 adet metro aracı ise gerekli sinyalizasyon dönüşümleri tamamlandıktan sonra toplam 124 adet metro aracı hatta hizmet verecektir (<http://www.ibb.gov.tr/tr-TR/Pages/Haber.aspx?NewsID=18234>). Satın alınan 92 ve gerekli dönüşümleri tamamlandıktan sonra kullanılacak olan 32 adet metro aracına ait yatırım maliyeti Tablo 4.14’de verilmiştir.

Tablo 4.14: Hatta kullanılacak metro aracı yatırım maliyeti

Yıl	Gerekli Araç Sayısı	Satın Alma Fiyatı (*)	
		Dolar	Euro
30 Mart 2010	124	1.452.029	1.075.577

Kaynak: İBB Raylı Sistem Müdürlüğü

***1 Euro = 1,35 Dolar (30 Mart 2010)**

4.3.1.3 Metronun işletme ve bakım maliyetleri

Taksim-4.Levent arasında işletmede olan metro hattına ait işletme ve bakım maliyet değerleri Ulaşım A.Ş.'den alınmıştır. Ekonomik maliyet hesabı için finansal işletme ve bakım maliyeti 0,70 gölge katsayı ile çarpılarak ekonomik maliyet hesaplanmıştır. Tablo 4.15’de fizibilite raporuna ait birim işletme ve bakım maliyetleri, Tablo 4.16’da ise İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Planlama Müdürlüğünden alınan 2008 yılına ait daha güncel birim işletme maliyetleri gösterilmiştir.

Tablo 4.15: Birim işletme ve bakım maliyetleri (*)

(1 Euro =1,34 \$)	Dolar	Euro
Cer Gücü Enerji (USD/Araç-Km)	0,52	0,39
Hat Bakımı (USD/Km) (**)	10.275	7667,91
Araç Bakım/Onarım Giderleri (USD/Araç-Km)	0,04	0,03
İdari Personel Giderleri (USD/Araç-Km)	0,096	0,072
Diğer Giderler (USD/Km)	513.135	382,94

Kaynak: Gerçek, 2007, s.39

(*) 2007 Yılı

(**) Hat Uzunluğu 20,5702 alınmıştır.

Tablo 4.16: Güncel birim işletme ve bakım maliyetleri (*)

(31 Aralık 2008 tarihi; 1 Euro =1,4018 \$)	Dolar	Euro
Cer Gücü Enerji (USD/Araç-Km)	0,77	0,54
Hat Bakımı (USD/Km) (*)	16.301	11.495,77
Araç Bakım/Onarım Giderleri (USD/Araç-Km)	0,11	0,08
İdari Personel Giderleri (USD/Araç-Km)	0,78	0,55
Diğer Giderler (USD/Km)	135.119	95.288,43

Kaynak: İBB Ulaşım Planlama Müdürlüğü

(*) 2008 yılı birim işletme maliyetleri

İşletme ve bakım maliyetleri hesaplanırken yıllık araç-km değerlerinden faydalanılmıştır. Yıllık araç-km değerleri Tablo 4.10’daki dizi aralıkları dikkate alınarak hesaplanmış, projeli ve projersiz durumdaki değerler Tablo 4.17, Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.17: Yıllık araç-km değerleri (Projeli durum)

Yıl	Yenikapı-Hacıosman	Levent Sanayi-Seyrantepe	Toplam
2010	15.365.085	175.389	15.540.473
2011	15.684.636	180.480	15.865.116
2012	15.829.195	199.980	16.029.175
2013	17.270.532	199.980	17.470.512
2014	17.437.330	205.920	17.643.250
2015	17.839.119	205.920	18.045.039
2016	17.839.119	207.275	18.046.394
2017	19.934.666	214.295	20.148.961
2018	19.934.666	215.800	20.150.466
2019	19.934.666	241.540	20.176.206
2020	20.685.058	241.540	20.926.598
2021	20.685.058	251.646	20.936.705
2022	21.285.534	251.646	21.537.180
2023	23.309.358	251.646	23.561.004
2024	23.585.334	253.539	23.838.873
2025	24.285.888	253.539	24.539.427
2026	24.285.888	265.980	24.551.868
2027	24.445.664	265.980	24.711.644
2028	24.445.664	265.980	24.711.644
2029	25.273.592	311.331	25.584.923
2030	25.451.120	324.201	25.775.321
2031	28.486.856	324.201	28.811.057
2032	28.486.856	327.030	28.813.886
2033	29.678.784	327.030	30.005.814
2034	29.678.784	327.030	30.005.814

Kaynak: Gerçek, 2007, s.40

Tablo 4.18: Yıllık araç-km değerleri (Projesiz durum)

Yıl	Yenikapı-4.Levent	Levent Sanayi-Seyrantepe	Toplam
2010	7.968.000	107.900	8.075.900
2011	8.390.400	113.620	8.504.020
2012	8.763.558	118.673	8.882.231
2013	8.763.558	118.673	8.882.231
2014	8.833.440	119.620	8.953.060
2015	9.361.440	126.770	9.488.210
2016	9.541.516	129.208	9.670.724
2017	9.620.716	130.281	9.750.996
2018	9.820.800	132.990	9.953.790
2019	9.911.314	134.216	10.045.530
2020	10.590.171	143.409	10.733.580
2021	10.813.795	146.437	10.960.232
2022	10.918.235	147.851	11.066.086
2023	11.169.811	151.258	11.321.069
2024	11.169.811	151.258	11.321.069
2025	11.169.811	151.258	11.321.069
2026	12.481.920	169.026	12.650.946
2027	12.481.920	169.026	12.650.946
2028	12.807.771	173.439	12.981.210
2029	12.951.771	175.389	13.127.160
2030	12.951.771	175.389	13.127.160
2031	12.951.771	175.389	13.127.160
2032	13.327.754	180.480	13.508.234
2033	14.594.954	197.640	14.792.594
2034	14.767.754	199.980	14.967.734

Kaynak: Gerçek, 2007, s.40

Tablo 4.15'deki birim maliyetler ve Tablo 4.17, Tablo 4.18'deki toplam araç-km değerleri esas alınarak projenin yapılması ve yapılmaması durumunda finansal işletme ve bakım maliyeti hesapları Tablo 4.19 ve Tablo 4.20'de verilmiştir. Ekonomik işletme ve bakım maliyeti hesabı için projenin yapılması durumundaki maliyetlerden projenin yapılmaması durumundaki maliyetler çıkarılmış, bulunan değerlerin 0,70 gölge katsayısı ile çarpılması sonucu net ekonomik işletme ve bakım maliyetleri hesaplanmış ve Tablo 4.21'de gösterilmiştir. Değerlendirme döneminde araç-km başına ortalama işletme ve bakım maliyeti 1,96-2,20 Euro arasında değişim göstermektedir.

Tablo 4.19: Metro Projesi işletme ve bakım maliyetleri (Projeli Durum) (Euro)

Yıl	Enerji	Hat ve Tes. Bakım ve Onarım	Personel	Araç Bakım ve Onarım	Diğer *	Toplam
2010	5.990.992	156.690	19.739.713	503.753	7.825.112	34.216.261
2011	6.116.145	156.690	19.763.017	514.277	7.825.112	34.375.241
2012	6.179.391	156.690	19.774.794	519.595	7.825.112	34.455.582
2013	6.735.039	156.690	21.695.250	566.317	7.825.112	36.978.408
2014	6.801.632	156.690	21.707.650	571.916	7.825.112	37.063.000
2015	6.956.525	159.824	21.736.492	584.940	7.981.614	37.419.396
2016	6.957.047	163.021	21.736.589	584.984	8.141.247	37.582.888
2017	7.767.606	166.281	24.613.006	653.140	8.304.071	41.504.104
2018	7.768.186	169.607	24.613.114	653.189	8.470.153	41.674.249
2019	7.778.109	172.999	24.728.524	654.023	8.639.556	41.973.211
2020	8.067.392	176.459	24.782.390	678.348	8.812.347	42.516.936
2021	8.071.288	179.988	24.783.116	678.675	8.988.594	42.701.661
2022	8.302.776	183.588	24.826.221	698.140	9.168.366	43.179.091
2023	9.082.979	187.260	28.605.480	763.743	9.351.733	47.991.195
2024	9.190.100	191.005	28.625.427	772.751	9.538.768	48.318.050
2025	9.460.170	194.825	28.675.716	795.460	9.729.543	48.855.713
2026	9.464.966	198.721	28.676.609	795.863	9.924.134	49.060.293
2027	9.526.561	202.696	28.688.078	801.042	10.122.617	49.340.994
2028	9.526.561	206.750	28.688.078	801.042	10.325.069	49.547.500
2029	9.863.218	210.885	28.864.328	829.350	10.531.570	50.299.351
2030	9.936.618	215.102	28.877.996	835.522	10.742.202	50.607.440
2031	11.106.922	219.404	34.546.884	933.927	10.957.046	57.764.183
2032	11.108.012	223.793	34.547.088	934.019	11.176.187	57.989.097
2033	11.567.511	228.268	34.632.650	972.656	11.399.711	58.800.795
2034	11.567.511	232.834	34.632.650	972.656	11.627.705	59.033.355

Kaynak: Gerçek, 2007, s.42

(*) 5 yıllık işletmeden sonra yıllık yüzde 2 artış öngörülmüştür.

Tablo 4.20: Metro Projesi işletme ve bakım maliyetleri (Projesiz Durum) (Euro)

Yıl	Enerji	Hat ve Tes. Bakım ve Onarım *	Personel	Araç Bakım ve Onarım	Diğer *	Toplam
2010	3.071.736	91.878	10.338.300	258.287	4.588.387	18.348.588
2011	3.234.575	91.878	11.277.117	271.980	4.588.387	19.463.936
2012	3.378.430	91.878	11.303.904	284.076	4.588.387	19.646.675
2013	3.378.430	91.878	11.303.904	284.076	4.588.387	19.646.675
2014	3.405.370	91.878	11.308.920	286.341	4.588.387	19.680.897
2015	3.608.919	93.716	12.255.318	303.456	4.680.155	20.941.564
2016	3.678.340	95.590	12.268.244	309.294	4.773.758	21.125.226
2017	3.708.872	97.502	12.273.930	311.861	4.869.233	21.261.398
2018	3.786.007	99.452	12.288.293	318.347	4.966.618	21.458.716
2019	3.820.901	101.441	12.294.790	321.281	5.065.950	21.604.363
2020	4.082.606	103.470	14.160.511	343.286	5.167.269	23.857.143
2021	4.168.815	105.539	14.176.564	350.535	5.270.615	24.072.068
2022	4.209.078	107.650	14.184.061	353.921	5.376.027	24.230.736
2023	4.306.063	109.803	14.202.121	362.076	5.483.547	24.463.609
2024	4.306.063	111.999	14.202.121	362.076	5.593.218	24.575.476
2025	4.306.063	114.239	14.202.121	362.076	5.705.083	24.689.581
2026	4.811.892	116.524	15.204.805	404.609	5.819.184	26.357.014
2027	4.811.892	118.854	15.204.805	404.609	5.935.568	26.475.728
2028	4.937.511	121.231	15.228.196	415.171	6.054.279	26.756.389
2029	4.993.024	123.656	15.238.533	419.839	6.175.365	26.950.417
2030	4.993.024	126.129	15.238.533	419.839	6.298.872	27.076.398
2031	4.993.024	128.652	15.238.533	419.839	6.424.850	27.204.898
2032	5.137.969	131.225	15.265.523	432.027	6.553.347	27.520.090
2033	5.626.486	133.849	18.081.973	473.104	6.684.414	30.999.825
2034	5.693.102	136.526	18.094.377	478.705	6.818.102	31.220.812

Kaynak: Gerçek, 2007, s.42

(*) 5 yıllık işletmeden sonra yıllık yüzde 2 artış öngörülmüştür.

Tablo 4.21: Metro Projesi net ekonomik işletme ve bakım maliyetleri (Euro)

Yıl	Projeli Durum Finansal İşletme ve Bakım Maliyeti	Projesiz Durum Finansal İşletme ve Bakım Maliyeti	Finansal İşletme ve Bakım Maliyeti Toplam	Ekonomik İşletme ve Bakım Maliyeti (*)
2010	34.216.261	18.348.588	15.867.673	11.107.371
2011	34.375.241	19.463.936	14.911.305	10.437.914
2012	34.455.582	19.646.675	14.808.907	10.366.235
2013	36.978.408	19.646.675	17.331.733	12.132.213
2014	37.063.000	19.680.897	17.382.103	12.167.472
2015	37.419.396	20.941.564	16.477.832	11.534.482
2016	37.582.888	21.125.226	16.457.662	11.520.363
2017	41.504.104	21.261.398	20.242.706	14.169.894
2018	41.674.249	21.458.716	20.215.533	14.150.873
2019	41.973.211	21.604.363	20.368.848	14.258.194
2020	42.516.936	23.857.143	18.659.793	13.061.855
2021	42.701.661	24.072.068	18.629.593	13.040.715
2022	43.179.091	24.230.736	18.948.355	13.263.849
2023	47.991.195	24.463.609	23.527.586	16.469.310
2024	48.318.050	24.575.476	23.742.574	16.619.802
2025	48.855.713	24.689.581	24.166.132	16.916.292
2026	49.060.293	26.357.014	22.703.279	15.892.295
2027	49.340.994	26.475.728	22.865.266	16.005.686
2028	49.547.500	26.756.389	22.791.111	15.953.778
2029	50.299.351	26.950.417	23.348.934	16.344.254
2030	50.607.440	27.076.398	23.531.042	16.471.729
2031	57.764.183	27.204.898	30.559.285	21.391.500
2032	57.989.097	27.520.090	30.469.007	21.328.305
2033	58.800.795	30.999.825	27.800.970	19.460.679
2034	59.033.355	31.220.812	27.812.543	19.468.780

* Finansal işletme ve bakım maliyeti ekonomik maliyete dönüştürülürken 0,70 gölge katsayısı ile çarpılmıştır.

Birim işletme ve bakım maliyetleri 2004 yılına ait olması nedeni ile İBB Ulaşım Planlama Müdürlüğünden alınan ve 2008 yılına ait daha güncel birim işletme maliyetleri Tablo 4.16’da verilmiştir. Bu değerler alınarak projeli ve projersiz durumdaki bakım ve işletme maliyetleri yeniden hesaplanarak Tablo 4.22, Tablo 4.23 ve Tablo 4.24’de gösterilmiştir.

Tablo 4.22: Metro Projesi güncel işletme ve bakım maliyetleri (Projeli Durum) (Euro)

Yıl	Enerji	Hat ve Tes. Bakım ve Onarım	Personel	Araç Bakım ve Onarım	Diğer *	Toplam
2010	8.463.968	1.205.537	236.470	8.548.356	1.960.102	20.414.434
2011	8.640.782	1.230.721	236.470	8.726.933	1.960.102	20.795.008
2012	8.730.135	1.243.448	236.470	8.817.177	1.960.102	20.987.332
2013	9.515.146	1.355.258	236.470	9.610.014	1.960.102	22.676.990
2014	9.609.226	1.368.658	236.470	9.705.032	1.960.102	22.879.488
2015	9.828.056	1.399.827	241.200	9.926.044	1.999.304	23.394.431
2016	9.828.794	1.342.662	246.024	9.926.789	2.039.290	23.383.559
2017	10.973.937	1.563.036	250.944	11.083.349	2.080.076	25.951.343
2018	10.974.757	1.563.153	255.963	11.084.177	2.121.678	25.999.728
2019	10.988.776	1.565.150	261.082	11.098.336	2.164.111	26.077.455
2020	11.397.469	1.623.361	266.304	11.511.105	2.207.393	27.005.632
2021	11.402.974	1.624.145	271.630	11.516.664	2.251.541	27.066.955
2022	11.730.017	1.670.726	277.063	11.846.968	2.296.572	27.821.346
2023	12.832.273	1.827.722	282.604	12.960.214	2.342.504	30.245.317
2024	12.983.612	1.849.278	288.256	13.113.061	2.389.354	30.623.561
2025	13.365.162	1.903.623	294.021	13.498.415	2.437.141	31.498.362
2026	13.371.938	1.904.588	299.901	13.505.259	2.485.883	31.567.569
2027	13.458.958	1.916.982	305.899	13.593.147	2.535.601	31.810.588
2028	13.458.958	1.916.982	312.017	13.593.147	2.586.313	31.867.418
2029	13.934.581	1.984.726	318.258	14.073.512	2.638.039	32.949.116
2030	14.038.280	1.999.496	324.623	14.178.244	2.690.800	33.231.443
2031	15.691.664	2.234.990	331.115	15.848.113	2.744.616	36.850.499
2032	15.693.205	2.235.210	337.738	15.849.669	2.799.509	36.915.330
2033	16.342.377	2.327.672	344.493	16.505.313	2.855.499	38.375.354
2034	16.342.377	2.327.672	351.382	16.505.314	2.912.609	38.439.354

Tablo 4.23: Metro Projesi güncel işletme ve bakım maliyetleri (Projesiz Durum) (Euro)

Yıl	Enerji	Hat ve Tes. Bakım ve Onarım	Personel	Araç Bakım ve Onarım	Diğer *	Toplam
2010	4.398.461	626.480	138.659	4.442.315	1.149.341	10.755.255
2011	4.631.632	659.691	138.659	4.677.811	1.149.341	11.257.133
2012	4.837.621	689.031	138.659	4.885.853	1.149.341	11.700.504
2013	4.837.621	689.031	138.659	4.885.853	1.149.341	11.700.504
2014	4.876.198	694.525	138.659	4.924.814	1.149.341	11.783.536
2015	5.167.662	736.039	141.432	5.219.184	1.172.327	12.436.644
2016	5.267.066	719.507	144.260	5.319.580	1.195.774	12.646.188
2017	5.310.786	756.424	147.146	5.363.736	1.219.689	12.797.780
2018	5.421.236	772.156	150.088	5.475.287	1.244.083	13.062.849
2019	5.471.201	779.272	153.090	5.525.750	1.268.965	13.198.278
2020	5.845.941	832.647	156.152	5.904.226	1.294.344	14.033.310
2021	5.969.384	850.230	159.275	6.028.901	1.320.231	14.328.021
2022	6.027.037	858.441	162.461	6.087.128	1.346.636	14.481.702
2023	6.165.911	878.221	165.710	6.227.386	1.373.568	14.810.796
2024	6.165.911	878.221	169.024	6.227.386	1.401.040	14.841.582
2025	6.165.911	878.221	172.404	6.227.386	1.429.060	14.872.983
2026	6.890.216	981.385	175.853	6.958.913	1.457.642	16.464.007
2027	6.890.216	981.385	179.370	6.958.913	1.486.795	16.496.677
2028	7.070.091	1.007.005	182.957	7.140.581	1.516.530	16.917.164
2029	7.149.581	1.018.327	186.616	7.220.864	1.546.861	17.122.249
2030	7.149.581	1.018.327	190.348	7.220.864	1.577.798	17.156.918
2031	7.149.581	1.018.327	194.155	7.220.864	1.609.354	17.192.281
2032	7.357.129	1.047.888	198.039	7.430.481	1.641.541	17.675.079
2033	8.056.643	1.147.521	201.999	8.136.970	1.674.372	19.217.506
2034	8.152.032	1.161.108	206.039	8.233.309	1.707.860	19.460.347

Tablo 4.24: Metro Projesi güncel net ekonomik işletme ve bakım maliyetleri (Euro)

Yıl	Projeli Durum Finansal İşletme ve Bakım Maliyeti	Projesiz Durum Finansal İşletme ve Bakım Maliyeti	Finansal İşletme ve Bakım Maliyeti Toplam	Ekonomik İşletme ve Bakım Maliyeti (*)
2010	20.414.434	10.755.255	9.659.179	6.761.425
2011	20.795.008	11.257.133	9.537.875	6.676.513
2012	20.987.332	11.700.504	9.286.828	6.500.780
2013	22.676.990	11.700.504	10.976.486	7.683.540
2014	22.879.488	11.783.536	11.095.952	7.767.166
2015	23.394.431	12.436.644	10.957.787	7.670.451
2016	23.383.559	12.646.188	10.737.371	7.516.160
2017	25.951.343	12.797.780	13.153.563	9.207.494
2018	25.999.728	13.062.849	12.936.879	9.055.815
2019	26.077.455	13.198.278	12.879.177	9.015.424
2020	27.005.632	14.033.310	12.972.322	9.080.625
2021	27.066.955	14.328.021	12.738.934	8.917.254
2022	27.821.346	14.481.702	13.339.644	9.337.751
2023	30.245.317	14.810.796	15.434.521	10.804.165
2024	30.623.561	14.841.582	15.781.979	11.047.385
2025	31.498.362	14.872.983	16.625.379	11.637.765
2026	31.567.569	16.464.007	15.103.562	10.572.493
2027	31.810.588	16.496.677	15.313.911	10.719.738
2028	31.867.418	16.917.164	14.950.254	10.465.178
2029	32.949.116	17.122.249	15.826.867	11.078.807
2030	33.231.443	17.156.918	16.074.525	11.252.168
2031	36.850.499	17.192.281	19.658.218	13.760.753
2032	36.915.330	17.675.079	19.240.251	13.468.176
2033	38.375.354	19.217.506	19.157.848	13.410.494
2034	38.439.354	19.460.347	18.979.007	13.285.305

* Finansal işletme ve bakım maliyeti ekonomik maliyete dönüştürülürken 0,70 gölge katsayısı ile çarpılmıştır.

4.3.2 Faydalar

4.3.2.1 Karayolu araçlarının işletme maliyetinde azalma

Metro projesinin yapılacağı güzergâhın karayolu kullanım oranlarına ait tahminler tablo 4.25’de verilmiştir.

Tablo 4.25: Projesiz durumda karayolu yolcu oranları

Yıl	Otobüs (%)	Minibüs (%)	Otomobil (%)
2010	38	47	15
2023	65	25	10
2030	73	20	7

Kaynak: Gerçek, 2007, s.43

Projenin yapılması durumunda bu trafiğin bir kısmı metro tarafından taşınacağından karayolu araçlarının işletme maliyetlerinde azalma meydana gelecektir. Otobüs ve minibüslere ait işletme özellikleri Tablo 4.26’da verilmiştir.

Tablo 4.26: Otobüs ve minibüs işletme özellikleri

	Otobüs	Minibüs
Araç Kapasitesi (Yolcu)	70	14
Doruk Saat Doluluk Oranı	1	1
Doruk Dışı Saat Doluluk Oranı	0,6	0,6
Serviste Kalma Oranı	0,85	0,9
Günlük Ortalama Km	250	180
Ekonomik Ömür (Yıl)	15	15
İşletme Maliyeti (Euro/Araç-Km)	1,56	0,47
Otobüs Minibüs Türel Ayrımı	0,50	0,50
Fiyat (Euro)	190.000	50.000

Kaynak: Gerçek, 2007, s.43

Karayolu araçlarının finansal işletme maliyetleri ekonomik maliyetlere dönüştürülürken 0,70 gölge katsayısı alınarak hesaplama yapılmıştır. Otomobiller için araç başına kişi sayısı 1,7 olarak alınmıştır (Gerçek 2007, s.43). Tablo 4.26’da yıllık araç-km değerindeki azalmalar gösterilmektedir.

Tablo 4.27: Karayolu araç-km değerinde azalmalar

Yıl	Otobüs-Km	Minibüs-Km	Otomobil-Km	Toplam
2010	5.427.348	28.192.060	57.955.568	91.574.977
2011	5.987.284	28.456.740	59.115.293	93.559.318
2012	6.574.580	28.626.878	60.135.767	95.337.225
2013	7.189.234	28.702.473	61.016.991	96.908.697
2014	7.831.248	28.683.524	61.758.963	98.273.735
2015	8.500.621	28.570.034	62.361.685	99.432.339
2016	9.197.353	28.362.000	62.825.156	100.384.509
2017	9.921.444	28.059.424	63.149.376	101.130.244
2018	10.672.895	27.662.305	63.334.345	101.669.544
2019	11.451.704	27.170.643	63.380.064	102.002.411
2020	12.257.873	26.584.438	63.286.531	102.128.843
2021	13.091.402	25.903.691	63.053.748	102.048.841
2022	13.952.289	25.128.401	62.681.714	101.762.405
2023	14.840.536	24.258.568	62.170.430	101.269.534
2024	15.396.352	24.436.118	62.045.593	101.878.063
2025	15.960.793	24.590.756	61.832.679	102.384.228
2026	16.533.860	24.722.483	61.531.687	102.788.030
2027	17.115.552	24.831.298	61.142.617	103.089.467
2028	17.705.870	24.917.201	60.665.470	103.288.541
2029	18.304.813	24.980.193	60.100.244	103.385.250
2030	18.912.383	25.020.273	59.446.941	103.379.596
2031	19.482.226	24.978.014	58.566.222	103.026.462
2032	20.059.743	24.915.373	57.607.146	102.582.261
2033	20.644.933	24.832.349	56.569.713	102.046.995
2034	21.237.797	24.728.942	55.453.924	101.420.663

Kaynak: Gerçek, 2007, s.45

4.3.2.2 Otobüs ve minibüslerin yatırım maliyetlerinde azalma

Tablo 4.26’da görüldüğü gibi otobüs ve minibüslerin serviste kalma oranları ve günlük yaptıkları ortalama kilometreler dikkate alındığında, metro projesinin yapılması durumunda önemli oranda karayolu araçlarında azalma meydana gelecektir. Bu azalma nedeniyle yeni otobüs ve minibüs satın alınmayacağından bunlara yapılan yatırımlarda da azalma meydana gelecektir. Hesaplarda araçların ekonomik ömrü 15 yıl ve bu ömür sonunda kalıcı değer olarak yüzde 10 oranı kullanılmıştır (Gerçek 2007, s.45).

4.3.2.3 Karayolu bakım ve onarım maliyetlerinde azalma

Karayolları Genel Müdürlüğüne yayımlanan istatistiklere göre 1 milyon araç-km başına yol bakım ve onarım maliyeti otomobiller için 12,04 Euro, minibüsler için 192,62 Euro ve otobüsler için 48.154 Euro olarak hesaplanmıştır. Karayolu araçlarında meydana gelen azalma nedeniyle maliyetlerde de azalma meydana gelecektir (Gerçek, 2007, s.45).

4.3.2.4 Karayolu kaza maliyetlerinde azalma

Karayolu kazalarının ekonomik maliyetlerinin kestirilmesi oldukça güçtür. Kent içi yolları üzerindeki kazaların önemli bir bölümü rapor edilmemektedir. Karayolu kaza maliyetleri maddi hasarlar, hastane ve polis giderleri ile ölüm ve yaralanmalardan kaynaklanan ekonomik kayıpları içerir. Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) tarafından İstanbul için yayımlanan kaza istatistikleri esas alınarak, 1 milyon araç-km başına kaza maliyeti 26.980,44 Euro olarak hesaplanmıştır. Ölümlerden kaynaklanan ekonomik kayıplar, ölen kişinin 15 yıllık Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) kaybı esas alınarak tahmin edilmiştir. Yaralıların yüzde 10'unun ayakta tedavi göreceği, yüzde 20'sinin bir gün ve geri kalan yüzde 70'inin ise 10 gün hastanede kalacağı ve ameliyat olacağı öngörülmüştür (Gerçek 2007, s.46).

4.3.2.5 Yolculuk zaman maliyetlerinde azalma

Yolcuların zaman maliyetlerinde azalma, ulaşım modeli kullanılarak, projenin yapılması ve yapılmaması durumlarında, toplam yolcu-saatler arasındaki fark olarak hesaplanmıştır. Projenin yapılması ile yolculuk başına kazanılacak ortalama yolculuk süresi 2010 yılında 8,7 dakika, 2023 yılında 12,3 dakika ve 2034 yılında ise 16,1 dakika olarak hesaplanmıştır

Yolculuk zamanının ekonomik değeri hesaplanırken tablo 4.28'de verilen ortalama zaman değerlerinin gösterildiği TÜİK "*Hane Halkı Gelir Dağılımı*" verileri kullanılmıştır (Gerçek 2007, s.46).

Tablo 4.28: Ortalama zaman değeri

	Özel Araç Kullanıcısı (*)	Toplu Taşıma Kullanıcısı (**)	Ortalama
Kişi Başına GSYİH (USD)	7.066	4.162	6.065
Çalışan Kişi Başına GSYİH (USD)	23.553	13.874	20.217
Çalışma Saati Başına Zaman Değeri (USD/Saat)	11,06	6,51	9,49
Çalışma Saati Dışında Zaman Değeri (USD/Saat)	2,76	1,63	2,37
Ortalama Zaman Değeri (USD/Kişi/Saat)	6,91	4,07	5,93

Kaynak Gerçek, 2007, s.46

(*) En düşük yüzde 20 gelir grubu dahil edilmemiştir.

(**) En yüksek yüzde 20 gelir grubu dahil edilmemiştir.

Yıllık çalışma günü sayısı hesaplanırken tüm yıldan 52 pazar, 30 izin ve 17 diğer tatil ve izin günü çıkarılarak hesaplanmıştır. Tablo 4.29’de projenin yapılması durumunda ortaya çıkabilecek zaman kazancının ekonomik değerleri verilmiştir. Tablo 4.29’de görüldüğü gibi zaman kazancının ekonomik değeri yıllara göre artmaktadır. Hesaplama yapılırken yıllık çalışma günü 266 ve çalışma saati ise 2130 olarak alınmıştır. Çalışan nüfus oranı yüzde 30, iş yolculuklarının toplam yolculuk içindeki payı ise 0,50 olarak alınmıştır (Gerçek 2007, s.47)

Tablo 4.29: Zaman kazancının ekonomik değeri (Euro)

Yıl	Proje Yapıldığında	Proje Yapılmadığında	Zaman Kazancı Değeri (Euro)
2010	50.728.275	101.594.874	50.866.599
2011	53.111.111	107.421.014	54.309.902
2012	55.493.947	113.366.282	57.872.335
2013	57.876.783	119.434.523	61.557.740
2014	60.259.619	125.629.745	65.370.126
2015	62.642.455	131.956.135	69.313.681
2016	65.025.291	138.418.066	73.392.775
2017	67.408.127	145.020.106	77.611.979
2018	69.790.693	151.767.031	81.976.068
2019	72.173.799	158.663.838	86.490.039
2020	74.556.634	165.715.755	91.159.120
2021	76.939.470	172.928.256	95.988.785
2022	79.322.306	180.307.077	100.984.770
2023	81.705.142	187.858.229	106.153.086
2024	83.901.678	195.018.760	111.117.082
2025	86.098.213	202.352.547	116.254.334
2026	88.294.749	209.866.089	121.571.340
2027	90.491.285	217.566.211	127.074.926
2028	92.687.820	225.460.089	132.772.269
2029	94.884.356	233.555.273	138.670.917
2030	97.080.892	241.859.707	144.778.816
2031	98.584.232	249.787.479	151.203.247
2032	100.087.572	257.926.061	157.838.489
2033	101.590.912	266.284.117	164.693.204
2034	103.094.253	274.870.792	171.776.539

Kaynak: Gerçek, 2007, s.47

4.3.2.6 Çevresel Maliyetlerde Azalma

Kaza maliyetlerinde olduğu gibi, motorlu araçlardan kaynaklanan emisyonlar ve gürültü gibi çevresel etkilerin ekonomik değerlerinin hesaplanması da oldukça güçtür. Karayolu araçlarından kaynaklanan çevresel etki maliyetlerinin öngörülmesinde Victoria Transport Policy Institute⁴ tarafından yayınlanan ve "*Transportation Costs & Benefits, Resources for Measuring Transportation Costs & Benefits, Environmental Costs, TDM Encyclopedia*"da verilen tablolardan yararlanılmıştır. İstanbul'da ve A.B.D.'deki kişi başına GSYİH değerleri göz önüne alınarak, bu tablolarda verilen ortalama çevresel etki maliyetleri 0,25 katsayısı ile küçültülmüştür. Kent içi ulaşımında karayolu araçlarından kaynaklanan kilometre başına çevresel etki maliyetleri otomobiller için 0,0101 Euro,

minibüsler için 0,161 Euro ve otobüsler için 0,0394 Euro olarak öngörülmüştür (Gerçek, 2007, s.47).

4.4 EKONOMİK FİZİBİLİTE ETÜDÜ HESABI

4.4.1 Ekonomik Maliyet Hesabı

İşletmede olan Taksim-4.Levent Metro hattının devamı niteliğinde olan 4.Levent-Haciosman Metro Projesine ait ekonomik maliyet ve faydalar hesaplanarak hattın yapılabilişliğı konusu değeriendirilmiştir. Yüzde 10 güncelleştirme oranı kullanılarak projenin güncelleştirilmiş ekonomik maliyetleri ve faydaları hesaplanmıştır. Projenin ekonomik ömrü olan 2034 yılı ekonomik yapım ve metro araçları yatırım maliyetleri toplamının yüzde 10'u kalıcı değeri olarak alınmış ve bunlar maliyetlerden çıkarılmıştır.

Öngörülen finansal yapım maliyetleri 0,80 gölge katsayısı ile çarpılarak ekonomik yapım maliyetleri bulunmuş ve bunların "Net Bugünkü Değeri (NBD)" hesaplanırken yüzde 10 güncelleştirme oranı kullanılarak her yıl için aşağıdaki formüle göre hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 4.30'da gösterilmiştir.

Net Bugünkü Değeri Formülü :

$$NBD = \frac{Değ1}{(1 + Gün.Orn.)^n} \quad (4.1)$$

NBD : Net Bugünkü Değeri

Değ1 : Bulunulan Yıldağı Değeri

Gün.Orn. : Güncelleştirme Oranı

n : Hesap yılı

Metro trafiğine bağılı olarak hesaplanan araç sayıları, metro araç fiyatı ile çarpılarak bulunan metro araç yatırım maliyeti ve bunların "Net Bugünkü Değeri" NBD formülüne göre hesaplanan bugünkü değeri Tablo 4.30'da gösterilmiştir.

Finansal işletme ve bakım maliyetlerinin 0,70 gölge katsayısı ile çarpılarak bulunan ekonomik maliyetleri ve bunların yıllara göre "Net Bugünkü Değeri" formüle göre hesaplanmış ve Tablo 4.30'da gösterilmiştir

Tablo 4.30: Öngörülen ekonomik maliyetler (Euro)

Yıl	İnşaat Maliyetleri	Metro Araçları Yatırım Maliyetleri	İşletme ve Bakım Maliyetleri	Toplam Maliyet
2005	34.667.064	0	0	34.667.064
2006	26.667.064	0	0	26.667.064
2007	92.348.137	0	0	92.348.137
2008	117.791.952	0	0	117.791.952
2009	72.114.456	10.395.000	0	82.509.456
2010	0	0	11.107.371	11.107.371
2011	0	0	10.437.913	10.437.913
2012	0	23.760.000	10.366.235	34.126.235
2013	0	0	12.132.213	12.132.213
2014	0	0	12.167.472	12.167.472
2015	0	0	11.534.482	11.534.482
2016	0	35.640.000	11.520.363	47.160.363
2017	0	0	14.169.894	14.169.894
2018	0	1.485.000	14.150.873	15.635.873
2019	0	0	14.258.193	14.258.193
2020	0	0	13.061.855	13.061.855
2021	0	0	13.040.715	13.040.715
2022	0	47.520.000	13.263.848	60.783.848
2023	0	0	16.469.310	16.469.310
2024	0	0	16.619.801	16.619.801
2025	0	0	16.916.293	16.916.293
2026	0	0	15.892.295	15.892.295
2027	0	0	16.005.686	16.005.686
2028	0	1.485.000	15.953.778	17.438.778
2029	0	0	16.344.254	16.344.254
2030	0	71.280.000	16.471.730	87.751.730
2031	0	0	21.391.500	21.391.500
2032	0	0	21.328.305	21.328.305
2033	0	0	19.460.679	19.460.679
2034	-34.358.867	-19.156.500	19.468.780	-34.046.588
NBD	246.198.766	42.866.346	74.216.830	363.281.942

Kaynak: Gerçek, 2007, s.49

Öngörülen tarihte deneme seferlerine başlayan hattın 4.Levent-Atatürk Oto Sanayi İstasyonu arası 30 Mart 2010 tarihi itibari ile Taksim İstasyonu'na kadar kesintisiz seferlere başlamıştır. Bu hatta ait güncel yapım, metro araçları yatırım maliyetleri ve işletme ve bakım maliyetlerine ait değerler ve bunların net bugünkü değerleri öngörülen finansal maliyetlerin ekonomik maliyetlere dönüştürülmesinde kullanılan yöntemlerle hesaplanmış ve değerler Tablo 4.31'de gösterilmiştir.

Tablo 4.31: Güncel ekonomik maliyetler (Euro)

Yıl	İnşaat Maliyetleri	Metro Araçları Yatırım Maliyetleri	İşletme ve Bakım Maliyetleri	Toplam Maliyet
2005				
2006				
2007				
2008				
2009	389.948.974	8.604.616		398.553.590
2010	0	0	6.761.425	6.761.425
2011	0	0	6.676.513	6.676.513
2012	0	19.360.386	6.500.780	25.861.166
2013	0	0	7.683.540	7.683.540
2014	0	0	7.767.166	7.767.166
2015	0	0	7.670.451	7.670.451
2016	0	27.965.002	7.516.160	35.481.162
2017	0	0	9.207.494	9.207.494
2018	0	1.075.577	9.055.815	10.131.392
2019	0	0	9.015.424	9.015.424
2020	0	0	9.080.625	9.080.625
2021	0	0	8.917.254	8.917.254
2022	0	37.645.195	9.337.751	46.982.946
2023	0	0	10.804.165	10.804.165
2024	0	0	11.047.385	11.047.385
2025	0	0	11.637.765	11.637.765
2026	0	0	10.572.493	10.572.493
2027	0	0	10.719.738	10.719.738
2028	0	1.075.577	10.465.178	11.540.755
2029	0	0	11.078.807	11.078.807
2030	0	57.005.581	11.252.168	68.257.749
2031	0	0	13.760.753	13.760.753
2032	0	0	13.468.176	13.468.176
2033	0	0	13.410.494	13.410.494
2034	-38.994.897	-15.273.193	13.285.305	-40.982.785
NBD	239.892.892	34.356.109	48.338.499	322.587.500

Kaynak: İBB ve Ulaşım A.Ş.

Tablodaki inşaat ve metro aracı yatırım maliyetleri İstanbul Büyükşehir Belediyesi Raylı Sistem Müdürlüğü ve Ulaşım AŞ'den alınan verilerle güncellenmiştir.

4.4.2 Ekonomik fayda hesabı

Metro projesine ait öngörülen ekonomik faydalar Tablo 4.32, ekonomik faydalara ait toplam ve net bu günkü değerler Tablo 4.333'de gösterilmektedir.

Tablo 4.32: Öngörülen ekonomik faydalar

Yıl	Oto.Min. Yat.Mal. Azalma	Oto.Min. İşl.Mal. Azalma	Kar.Bak. Mal.Azal.	Öz.Arç. İşl.Mal. Azal.	Kar. Kaz.Mal. Azalma	Yol.Zam. Mal. Azalma	Çev. Mal. Aza.
2005							
2006							
2007							
2008							
2009							
2010	32.976.000	15.209.315	187.233	22.219.180	2.470.733	50.866.599	1.912.096
2011	1.416.000	15.909.635	206.153	22.663.799	2.524.271	54.309.902	1.956.344
2012	1.336.000	16.608.856	225.981	23.055.032	2.572.240	57.872.335	1.996.534
2013	1.408.000	17.306.978	246.717	23.392.878	2.614.639	61.557.740	2.032.665
2014	1.368.000	18.004.000	268.362	23.677.337	2.651.468	65.370.126	2.064.738
2015	1.440.000	18.699.923	290.915	23.908.410	2.682.728	69.313.681	2.092.753
2016	1.360.000	19.394.747	314.376	24.086.097	2.708.418	73.392.775	2.116.709
2017	1.280.000	20.088.471	338.745	24.210.398	2.728.538	77.611.979	2.136.607
2018	1.392.000	20.781.097	364.023	24.281.312	2.743.089	81.976.068	2.152.446
2019	1.312.000	21.472.622	390.209	24.298.840	2.752.070	86.490.039	2.164.227
2020	1.232.000	22.163.049	417.304	24.262.981	2.755.481	91.159.120	2.171.949
2021	1.304.000	22.852.376	445.306	24.173.736	2.753.322	95.988.785	2.175.613
2022	1.264.000	23.540.604	474.217	24.031.104	2.745.594	100.984.770	2.175.219
2023	1.296.000	24.227.732	504.036	23.835.086	2.732.296	106.153.086	2.170.766
2024	1.376.000	24.894.907	522.795	23.787.226	2.748.715	111.117.082	2.198.407
2025	30.974.400	25.564.001	541.840	23.705.599	2.762.371	116.254.334	2.224.592
2026	2.610.400	26.235.014	561.172	23.590.203	2.773.266	121.571.340	2.249.323
2027	2.650.400	26.907.946	580.791	23.441.041	2.781.399	127.074.926	2.272.598
2028	2.563.200	27.582.798	600.697	23.258.110	2.786.770	132.772.269	2.294.418
2029	2.639.200	28.259.568	620.889	23.041.413	2.789.379	138.670.917	2.314.783
2030	2.552.000	28.938.258	641.369	22.790.947	2.789.227	144.778.816	2.333.693
2031	2.400.000	29.548.566	660.564	22.453.294	2.779.699	151.203.247	2.345.567
2032	2.480.000	30.160.582	680.014	22.085.601	2.767.714	157.838.489	2.356.146
2033	2.388.800	31.389.735	699.720	21.687.867	2.753.272	164.693.204	2.365.431
2034	-3.423.272	31.389.735	719.681	21.260.092	2.736.374	171.776.539	2.373.422
NBD	30.077.525	114.788.029	2.000.879	132.022.649	15.022.774	464.175.576	11.861.104

Kaynak: Gerçek, 2007, s. 50

Tablo 4.33: Öngörülen ekonomik Toplam faydalar (Euro)

Yıl	Toplam Maliyet	Maliyet Net Bugünkü Değer	Toplam Fayda	Fayda Net Bugünkü Değer	Net Fayda Bugünkü Değ.
2005	34.667.064	31.515.513			-31.515.513
2006	26.667.064	22.038.896			-22.038.896
2007	92.348.137	69.382.522			-69.382.522
2008	117.791.952	80.453.488			-80.453.488
2009	82.509.456	51.231.881			-51.231.881
2010	11.107.371	6.269.821	125.841.156	71.034.052	64.764.231
2011	10.437.913	5.356.300	98.986.104	50.795.523	45.439.223
2012	34.126.235	15.920.140	103.666.978	48.361.410	32.441.270
2013	12.132.213	5.145.243	108.559.617	46.039.875	40.894.632
2014	12.167.472	4.691.087	113.404.031	43.722.163	39.031.076
2015	11.534.482	4.042.766	118.428.410	41.508.435	37.465.669
2016	47.160.363	15.026.745	123.373.122	39.310.479	24.283.734
2017	14.169.894	4.104.514	128.394.738	37.191.382	33.086.868
2018	15.635.873	4.117.414	133.690.035	35.204.765	31.087.351
2019	14.258.193	3.413.298	138.880.007	33.246.769	29.833.471
2020	13.061.855	2.842.640	144.161.884	31.373.826	28.531.186
2021	13.040.715	2.580.036	149.693.138	29.615.989	27.035.953
2022	60.783.848	10.932.509	155.215.508	27.916.873	16.984.364
2023	16.469.310	2.692.864	160.919.002	26.311.543	23.618.679
2024	16.619.801	2.470.428	166.645.132	24.770.737	22.300.309
2025	16.916.293	2.285.908	202.027.137	27.300.042	25.014.134
2026	15.892.295	1.952.304	179.590.718	22.061.997	20.109.693
2027	16.005.686	1.787.486	185.709.101	20.739.650	18.952.164
2028	17.438.778	1.770.482	191.858.262	19.478.525	17.708.043
2029	16.344.254	1.508.509	198.336.149	18.305.633	16.797.124
2030	87.751.730	7.362.849	204.824.310	17.185.876	9.823.027
2031	21.391.500	1.631.694	211.390.937	16.124.411	14.492.717
2032	21.328.305	1.478.976	218.368.546	15.142.406	13.663.430
2033	19.460.679	1.226.790	225.362.599	14.206.725	12.979.935
2034	-34.046.588	-1.951.161	226.832.571	12.999.446	14.950.607
NBD		363.281.942		769.948.537	406.666.594

Kaynak: Gerçek, 2007, s.50

Tablo 4.34’de güncel değerlerle hesaplanan ekonomik net bu günkü değerler gösterilmektedir.

Tablo 4.34: Güncel ekonomik Toplam faydalar (Euro)

Yıl	Toplam Maliyet	Maliyet Net Bugünkü Değer	Toplam Fayda	Fayda Net Bugünkü Değer	Net Fayda Bugünkü Değ.
2005	0	0	0	0	0
2006	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0
2009	398.553.590	247.470.422	0	0	-247.470.422
2010	6.761.425	3.816.648	125.841.156	71.034.052	67.217.404
2011	6.676.513	3.426.107	98.986.104	50.795.523	47.369.416
2012	25.861.166	12.064.425	103.666.978	48.361.410	36.296.985
2013	7.683.540	3.258.571	108.559.617	46.039.875	42.781.304
2014	7.767.166	2.994.579	113.404.031	43.722.163	40.727.584
2015	7.670.451	2.688.446	118.428.410	41.508.435	38.819.989
2016	35.481.162	11.305.392	123.373.122	39.310.479	28.005.087
2017	9.207.494	2.667.083	128.394.738	37.191.382	34.524.299
2018	10.131.392	2.667.912	133.690.035	35.204.765	32.536.853
2019	9.015.424	2.158.221	138.880.007	33.246.769	31.088.548
2020	9.080.625	1.976.209	144.161.884	31.373.826	29.397.617
2021	8.917.254	1.764.231	149.693.138	29.615.989	27.851.758
2022	46.982.946	8.450.296	155.215.508	27.916.873	19.466.577
2023	10.804.165	1.766.567	160.919.002	26.311.543	24.544.976
2024	11.047.385	1.642.123	166.645.132	24.770.737	23.128.614
2025	11.637.765	1.572.618	202.027.137	27.300.042	25.727.424
2026	10.572.493	1.298.788	179.590.718	22.061.997	20.763.209
2027	10.719.738	1.197.161	185.709.101	20.739.650	19.542.489
2028	11.540.755	1.171.682	191.858.262	19.478.525	18.306.843
2029	11.078.807	1.022.530	198.336.149	18.305.633	17.283.103
2030	68.257.749	5.727.197	204.824.310	17.185.876	11.458.679
2031	13.760.753	1.049.638	211.390.937	16.124.411	15.074.773
2032	13.468.176	933.928	218.368.546	15.142.406	14.208.478
2033	13.410.494	845.390	225.362.599	14.206.725	13.361.335
2034	-40.982.785	-2.348.664	226.832.571	12.999.446	15.348.110
NBD		322.587.500		769.948.532	447.361.032

4.4.3 Proje Değerlendirme Yöntemi

Kaynakların etkin kullanılabilmesi için yatırım projelerinin iyi değerlendirilmesi ve akılcı kararlar verilmesi gerekmektedir. Bunun için çeşitli yöntemler olmakla birlikte paranın zaman değerini dikkate alan dinamik yöntemlerin kullanılması sonucu, projenin değerlendirilmesinde sağlıklı kararlar verilebilir (Küçükkocaoğlu, [Tarih yok]). Bu yöntemde projenin işletim ömrü boyunca fayda ve maliyetlerin net bugünkü değerleri,

ekonomik iç verimlilik oranı, fayda ve maliyet oranı dikkate alınarak bir değerlendirilmede bulunulur.

4.4.3.1 Net bugünkü değer

Yatırım projesine ait yapım maliyetleri ve işletme ömrü içinde faydaların belirli iskonto oranı ile ortak bir zaman dilimine indirgenmesi olarak tarif edilebilecek net bugünkü değer, projeden elde edilebilecek ekonomik faydalardan yapım maliyetlerinin çıkarılması ile bulunur (Küçükkocaoğlu, [Tarih yok]).

Bu projede, bileşik faiz formülü kullanılarak yüzde 10 iskonto oranı ile net bugünkü değer hesabı aşağıdaki formüle göre her yıl için ayrı ayrı belirlenmiş, fayda ve maliyetler bugünkü değere indirgenmiştir.

$$NBD = \frac{\text{Değl}}{(1 + \text{Gün.Orn.})^n} \quad (4.2)$$

4.4.3.2 Ekonomik iç verimlilik oranı (Economic internal rate of return)

Yatırım projesine ait yapım maliyetlerinin iskonto oranı kullanılarak bileşik faiz hesabından elde edilen bugünkü değeri ile işletme ömrü içerisinde elde edilecek faydaların aynı yöntemle bulunan bugünkü değerinin birbirine eşit olması yani yatırımın net bugünkü değerinin sifıra eşit olması olarak tarif edilebilir. Bu oranın bulunabilmesi için biri eksi sonuç verecek iki güncelleştirme oranı kullanılarak aşağıdaki formüle göre hesap yapılır.

$$EIRR = \text{Gün}1 + \left(\frac{NBD1}{NBD1 - NBD2} \right) \times \text{Fark} \quad (4.3)$$

EIRR : Ekonomik İç Verimlilik Oranı

Gün1 : İlk Güncelleştirme Oranı

Gün2 : İkinci Güncelleştirme Oranı

NBD1 : İlk Net Bugünkü Değer

NBD2 : İkinci Net Bugünkü Değer

Fark : Güncelleştirme Oranları Farkı

4.4.3.3 Fayda ve maliyet oranı

Projeden elde edilen faydaların maliyetlere bölünmesi ile elde edilen be oranının sıfırdan büyük olması (>0) yatırım projesinin yapılmasının ekonomik olduğunu gösterir.

4.5 EKONOMİK FİZİBİLİTE ETÜDÜ SONUÇLARI

Ekonomik fizibilite etüdüne ait hesap yöntemleri Bölüm 4.5’de ayrıntılı olarak açıklanmış ve hesap sonuçları tablolarda verilmiştir. Öncelikle fizibilite etüdü için öngörülen ekonomik değerlendirme sonuçları verilecek sonrasında da 30 Mart 2010 tarihi itibarıyla hattın 4.Levent-Atatürk Oto Sanayi İstasyonları arası kesintisiz hizmet vermeye başlayan hattın güncel değerlendirme sonuçları ile yeniden hesaplanacaktır. İşletmeye yeni açılan ve tam kapasite ile çalışmayan hattın ekonomik faydaları aynı alınarak yapım maliyetlerinin güncel değerleri kullanılmıştır.

4.5.1 Öngörülen Ekonomik Değerlendirme Sonuçları

Öngörülen ekonomik yapım maliyetleri Tablo 4.30’da, ekonomik faydalar ise Tablo 4.32’de verilmiştir. Tablo 4.33’de ise öngörülen ekonomik yapım maliyetleri ve ekonomik faydalar verilmiştir. Bu tablolardaki değerler kullanılarak 2005 yılına göre projenin öngörülen ekonomik faydalarının net bugünkü değerinden, ekonomik yapım maliyetlerinin net bugünkü değeri çıkarılmış ve aşağıdaki değer bulunmuştur:

$$\text{NBD: } 769.948.537 - 363.281.942 = 406.666.594 \text{ Euro}$$

Ekonomik İç Verimlilik Oranı (EIRR) hesabı için öncelikle yüzde 10 güncelleştirme oranı kullanılarak yatırımın net bugünkü değeri;

406.666.594 Euro olarak bulunmuş, daha sonra yüzde 22 güncelleştirme oranı kullanılarak yine yatırımın net bugünkü değeri -6.869.180 Euro olarak bulunmuştur. EIRR formülünde değerler yerine konulduğunda;

$$\text{EIRR} = 0,10 + \left(\frac{406.666.594}{(406.666.594 - (-6.869.180))} \right) \times 0,12 = 0,2180 \quad (4.4)$$

Öngörülen ekonomik iç verimlilik oranı yüzde 21,80 olarak bulunmuş olur.

Fayda ve maliyet hesabı için öngörülen ekonomik faydaların net bugünkü değeri ekonomik maliyetlerin net bugünkü değerine bölünerek aşağıdaki gibi bulunmuştur.

$$\text{Fayda/Maliyet} = \frac{\text{Fayda}}{\text{Maliyet}} \quad (4.5)$$

$$\text{Fayda/Maliyet} = \frac{769.948.537}{363.281.942} = 2,12 \quad (4.6)$$

Hesap sonucu öngörülen Fayda/Maliyet Oranı = 2,12 olarak bulunmuş olur.

Öngörülen değerlere göre Net bugünkü değer, Ekonomik iç verimlilik oranı ve fayda maliyet oranı görüldüğü gibi projenin ekonomik olarak yapılabilir olduğunu göstermektedir.

4.5.2 Güncel Ekonomik Değerlendirme Sonuçları

Güncel ekonomik maliyetler Tablo 4.31’de, güncel ekonomik toplam fayda ve maliyetler ise Tablo 4.34’de gösterilmektedir. Tablolardaki değerler kullanılarak 2005 yılına göre yatırımın güncel ekonomik net bugünkü değeri bulunmuştur.

Güncel Net Bugünkü Değer = 769.948.532 – 322.587.500 = 447.361.032 Euro

Ekonomik iç verimlilik oranı hesabı için bölüm 4.5.1’de anlatılan yöntem ve güncelleştirme oranları kullanılarak yüzde 10 için yatırımın net bugünkü değeri (2005 yılı) 447.361.032 Euro, yüzde 30 için -12.250.974 Euro olarak hesaplanmış, güncel fayda ve maliyetler için ekonomik iç verimlilik oranı

$$\text{EIRR} = \text{Gün1} + \left(\frac{\text{NBD1}}{\text{NBD2} - \text{NBD2}} \right) \times \text{Fark} \quad (4.7)$$

$$\text{EIRR} = 0,10 + \left(\frac{447.361.032}{(447.361.032 - (-12.250.974))} \right) \times 0,20 = 0,2947 \quad (4.8)$$

Güncel ekonomik iç verimlilik oranı yüzde = 29,47 olarak;

Projenin güncel fayda maliyet oranı ise yine formülden,
Güncel Fayda/Maliyet = 2,39 olarak bulunmuştur.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bölüm 4.5’de yapılan hesaplamalarda görüldüğü gibi hem öngörülen Net bugünkü değer, Ekonomik iç verimlilik oranı, fayda/maliyet oranı;

Hem de daha güncel değerler kullanılarak bulunmuş olan **güncel**,

Net Bugünkü Değer = 447.361.032 Euro

Ekonomik İç Verimlilik Oranı = yüzde 29,47

Fayda/Maliyet Oranı = 2,39 değerler dikkate alındığında:

Yatırım projesinin başlangıç yılı olan 2005 yılı baz alınarak hem öngörülen, hem de güncel fayda ve maliyetlerle yapılan hesaplamalar sonucunda projenin yapılmasının ekonomik açıdan avantajlı ve yapılmasının doğru bir karar olduğu görülebilir.

Kısmen açılan hatlardan biri olan ve 16 Eylül 2000 tarihinde işletmeye alınan Taksim–4.Levent Metro hattının devamı olarak 18 Ekim 2004 tarihinde yer teslimi yapılan I.Aşama ve 7 Ocak 2008 tarihinde yer teslimi yapılan II. Aşama 4.Levent–Haciosman Metro hattı inşaatları bütün imkânlar seferber edilerek büyük bir özveriyle tamamına yakını bitirilmiş ve Atatürk Oto Sanayi İstasyonuna kadar olan kısmında 29 Mart 2010 tarihinde aktarmasız seferlere başlanmıştır.

1. 936 kişi kapasiteli metro araçları ile hizmet veren mevcut hatta sinyalizasyon sistemlerinin entegrasyonu sonucu 2 bin kişi kapasiteli 8’li dizi trenler hizmet vermeye başlamıştır. Böylece hatta taşınan yolcu sayısı yüzde 62,5 oranında artmıştır.
2. Tam kapasite ile çalışmayan ve aktarmalı seferler yapan hattın 4.Levent-Atatürk Oto Sanayi İstasyonu arasında 29 Ocak 2009-29 Mart 2010 tarihlerinde 2.112.807 kişi yolculuk yapmıştır.
3. İlk aşamada 5,40 dakika sefer aralığı ile hizmet vermeye başlayan hatta Takim-Atatürk Oto Sanayi İstasyonu arası 21 dakikada alınacaktır. Atatürk Oto Sanayi İstasyonu-4.Levent İstasyonu arasındaki karayolu aksında yapılan yolculuklar, yoğun trafik dikkate alındığında doruk saatlerde bir saatten fazla sürebilmektedir. Bir yolcuya beş dakika kazandırdığı düşünüldüğünde, bir yılda taşınan yolcu sayısı beş dakika ile çarpıldığında İstanbul’a 10.564.035 dakika

zaman kazandırmış olur. Yıla çevrildiğinde 20 yıl kazandırmış olduğu görülebilir (İBB Raylı Sistem Müdürlüğü).

4. Metro hattının inşaatına başlanmadan önce güzergah üzerinde İTÜ Rektörlüğü önünde Büyükdere Caddesinde yapılan trafik sayımları sonucunda Tablo 4.1 ve Tablo 4.2'deki verilere göre her iki yönde toplam araç sayısı 58.210 olarak ölçülmüştür. Aynı yerde 22 Mart 2010 Pazartesi gününe ait İstanbul Büyükşehir Belediyesi trafik kameralarından aynı saatlerde elde edilen veriler Tablo 4.3'de verilmiştir. Aynı gün ve saatlerde her iki yönde toplam araç sayısı 53.140 olarak gerçekleşmiştir.

Her iki tablo incelendiğinde araç sayısında günlük 5.070 azalma olduğu görülmektedir. TÜİK Web sayfasından elde edilen taşıt istatistik verilerine göre 2004-2010 arası araç sayısında yüzde 128'lik bir artışla 1.517.821 olarak gerçekleşmiştir. Bu artış oranı dikkate alındığında 2004 yılında 58.210 olan araç sayısının yüzde 128'lik artışla 132.719 olması gerekirdi. Ancak sayılan toplam araç sayısı her iki yön için 53.140 olarak gerçekleşmiş ve bu da trafikten belli sayıda aracın çekildiğini göstermektedir.

5. Bu çalışmanın hazırlandığı dönemde işletmeye alınan metro hattı tam anlamıyla kullanılmadığından bu güzergah üzerindeki toplu taşıma araçları kaldırılamamıştır. Hattın tümüyle hizmete girmesi ile bu güzergahtaki toplu taşıma araçlarının metronun son istasyonu olan Hacıosman (Tarabya Kavşağı) istasyonuna kadar gelebilmesi ve bundan sonra metroya aktarma yapılması halinde trafikte ciddi anlamda rahatlama sağlayacağı düşünülmektedir.

İBB Toplu Ulaşım Müdürlüğü ile yapılan kişisel görüşmede Büyükdere Caddesinde çalışan minibüs sayısı 245 adet; İETT Genel Müdürlüğü ile yapılan kişisel görüşmede ise Büyükdere Caddesini kullanan 8 hatta toplam 37 adet Otobüsün kullanıldığı tespit edilmiştir. Sefer süresi ortalama 2 saat (gidiş-dönüş) alındığında, 08.00-20.00 saatleri arasında bir aracın altı sefer yaptığı ve günde 1692 toplu taşıma aracının bu güzergâhı kullandığı sonucu ortaya çıkar.

Ayrıca Hacıosman İstasyonunda 22 açık 400 kapalı olmak üzere 422 araçlık otoparkta “*park et, devam et*” sistemi ile bir aracın ortalama 4 saat otoparkı

kullandığı düşünülürken 8.00-20.00 saatleri arasında günde $3 \times 422 = 1266$ özel otomobilin trafikten çekileceği sonucu ortaya çıkar.

Görüldüğü gibi Hacıosman İstasyonunun açılması ile yukarıda açıklanan öneriler doğrultusunda Büyükdere Caddesini kullanan karayolu araçlarında bir günde 2958 taşıtlık azalma olacağı rahatlıkla görülebilir.

Metro hattının bulunduğu güzergâhta Hacıosman İstasyonuna kadar Büyükdere Caddesindeki trafikte her ne kadar ciddi anlamda bir azalma olsa da hattın Sarıyer'e kadar uzatılmaması büyük bir eksiklik olarak görülmektedir. Ayrıca Sarıyer-Çayırbaşı arasında yapılan karayolu tüneli yerine metro tüneli yapılması, bu güzergâhta çalışan karayolu toplu taşıma araçlarının hattan çekilmesi ve özel otomobiller için yapılacak olan otopark ile "park et, devam et" sisteminin uygulanması halinde daha fazla karayolu aracının trafikten çekilmesi sonucu, vatandaşların modern, konforlu ve rahat bir yolculuk ile gitmek istedikleri yerlere daha kolay ulaşmaları sağlanacaktır.

İstanbul'un 1950 yılı ile başlayan 1970'li ve 1980'li yıllarda doruk noktasına ulaşan yoğun göç baskısı, eğimli arazi yapısı ve orman alanları nedeniyle kısıtlı olan yerleşim alanları yerel yönetimlerin de yanlış politikaları sonucunda plansız ve çarpık yapılaşmayla karşı karşıya kalmıştır. Şehir içindeki bu düzensizlik beraberinde ulaşım problemlerini getirmiş ve zamanla biz yaşayanların zamanlarının büyük çoğunluğunu trafikte geçirmesine neden olmuştur. 1994 yılı ile beraber yerel yönetim anlamında İstanbul'da çok ciddi bir değişim yaşanmıştır. Bu değişim 2004 yılında ulaşım problemlerinin çözümü için var olan kaynakların etkin kullanımı sonucu 195 (<http://www.ibb.gov.tr/tr-TR/Pages/Haber.aspx?NewsID=17142>, [ziyaret tarihi, 24.05.2010]) yol, kavşak ve karayolu tüneli yapılarak karayolunda meydana gelen ulaşım problemlerinin çözümü yoluna gidilmiştir. Ancak karayolu yatırımları hem çarpık yapılaşma hem de yüksek kamulaştırma maliyeti yüzünden kısıtlı kalmakta, yapılan yatırımlar ise kısmi rahatlık sağlamasına rağmen zamanla çekilen ve yaratılan trafik nedeniyle kapasitelerinin üzerinde hizmet vermeye zorlanmaktadır.

"*Yedi tepe yedi tünel*" sloganı ile İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından yapılan karayolu tünellerinden biri olan Kağıthane-Bomonti-Dolmabahçe tüneli zaten gün boyu

yoğun trafik baskısı altında kalan Beşiktaş ve çevresini buraya çekilecek artı trafiğin dağıtılacağı yönlerin de yoğun olması nedeniyle içinden çıkılmaz hale getirecektir.

Yukarıda açıklanan nedenlerle geçici çözümlere yapılacak yatırımların ekonomik kaynakları kısıtlı olan ülkemiz için kayıp olduğu düşünülmektedir. Kalıcı çözüm ise çağdaş dünyada yüz yıldır kullanılan metro, hafif raylı sistem vb. raylı sistemlerin zaman geçirilmeden hayata geçirilmesidir. Yerel yönetimlerin asli görevlerine daha fazla kaynak aktarabilmesi için raylı sistemlerin yapım maliyetlerinin, merkezi hükümet tarafından karşılanması ve yapım işinin yerel yönetimlerce yapılması gerekmektedir. Ayrıca raylı sistemlerin yapımının yerel yönetimlerce yapılmasına, hem planlama hem de karar verme aşamasında daha etkin ve hızlı çözümler bulunması yönünde büyük katkısı olacaktır.

KAYNAKÇA

Kitaplar

Danış, O., Kaya, E., Őentürk, H. Ve ŐimŐek, S., 2007, *Modern kent yönetimi*, İstanbul, Okutan Yayıncılık, ss.9-11

Evren, G., 2002 , *Demiryolu Ders Kitabı*, İstanbul, Birsen Yayınevi, s.7

Sürekli Yayınlar

- Balcı, E., 2010 *Kamulaştırma maliyetinin İstanbul ulaştırma yatırımlarına etkisinin incelenmesi*, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi
- Bayındırlık Bakanlığı, 2009, *Kentsel Planlama Esasları*, s.7, Ankara, Kentleşme Şurası
- Bilgiç, Ş., Evren, G., 2002, *Türkiye’de ulaştırma yatırımlarının değerlendirilmesi*, İstanbul, İTÜ Dergisi c.1
- Çalışkan, N., 2009, *Ders Notları*, İstanbul
- Gerçek, H., Demir, O., 2007, *4.Levent-Ayazağa-Hacıosman (Tarabya kavşağı) Metro projesi, ekonomik ve mali fizibilite etüdü*, İstanbul, İBB, ss.10,11,13,21,25,26,28,29,30,33,34,35,36,38,39,40,42,43,45,46,47,48,49,50
- İBB, *T.C. İstanbul Büyükşehir Alanı için entegre toplu taşıma master plan çalışması son rapor taslağı*, (İBB Toplu taşıma master plan çalışması, [Tarih yok]
- İBB, *1/100.000 Ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı, 2009*, ss.36, 277, 278, 279, 282, 285, 288
- İBB Ulaşım Planlama Müdürlüğü, 2007, *İstanbul’da ulaşım ve hareketlilik*, İstanbul, ss.7,8
- Ocak, İ., Manisalı, E., 2006, *Kentsel raylı sistemler üzerine bir inceleme (İstanbul örneği)*, Sakarya, SAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 10.Cilt 2.Sayı
- Öğüt, K.S., 1999, *Kent içi toplu taşıma sistemlerinin türel dağılımı*, Eskişehir, Kentsel raylı ulaşım sempozyumu
- Yılmaz, G., [Tarih yok], *Kentsel ulaşımdaki yeni eğilimler, alternatif enerji teknolojileri üzerine*, Ankara, <http://www.e-kutuphane.imo.org.trpdf3210.pdf>

Diğer Yayınlar

İBB Raylı Sistem Müdürlüğü

İBB Raylı Sistemler Müdürlüğü Sunum Dosyası

İBB kurumsal web sayfası, <http://www.ibb.gov.tr/tr-R/Pages/Haber.aspx?NewsID=18234>
[ziyaret tarihi, 05.05.2010]

İstanbul Elektrik ve Tramvay Teşkilatı (İETT) kurumsal web sayfası,
<http://www.iETT.gov.tr/metin.php?no=38#> [ziyaret tarihi, 20.04.2010]

İstanbul Elektrik ve Tramvay Teşkilatı (İETT) kurumsal web sayfası,
http://www.iETT.gov.tr/haber_detay.php?nid=631 [ziyaret tarihi,
21.04.2010]

İstanbul Deniz Otobüsleri kurumsal web sayfası,
<http://www.ido.com.tr/?page=SubPage&textid=1434&ln=tr> , [ziyaret tarihi,
10.04.201]

Küçükkocaoğlu, G. [Tarih yok], *Sermaye Bütçelemesi*,
www.baskent.edu.tr/~gurayk/islefinsermayebutcelemesi.doc [ziyaret tarihi,
14.05.2010]

Türkiye İstatistik Kurumu, Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi nüfus sayım sonuçları,
2009, TÜİK Haber Bülteni sayı 15, Ankara, 25.01.2010[online].
www.tuik.gov.tr [ziyaret tarihi, 20.03.2010].

TÜİK Kurumsal Web Sayfası, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/adnksdagitapp/adnks.zul>
[ziyaret tarihi, 20.03.2010]

<http://wowturkey.com/forum/viewtopic.php?t=12189&start=70> [ziyaret tarihi,
21.04.2010]

http://wowturkey.com/tr01/album_pic.jpg [ziyaret tarihi, 21.04.2010]

<http://www.ravturk.net/?p=1368> [ziyaret tarihi, 20.03.2010]

<http://www.istanbul-ulasim.com.tr/harita/RayliSistemler.jpg> [ziyaret tarihi,
15.03.2010]

www.ibb.gov.tr [ziyaret tarihi, 25.02.2010]

Yapı Merkezi Basın Bülteni, 2006, İstanbul, 21.03.2006,

http://www.ym.com.tr/ViewDocuments.aspx?serviceitem_id=445&Language_id=1 [ziyaret tarihi, 15.04.2010]

http://en.wikipedia.org/wiki/Dubai_Metro [ziyaret tarihi, 13.03.2010]

Ulaşım AŞ kişisel görüşme

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hacı Mehmet Topaloğlu
Sürekli Adresi : Başakşehir 4.Etap 1. Kısım, D1 Blok, Daire 9
Başakşehir/İstanbul
Doğum Yeri ve Yılı : Adıyaman – 1973
Yabancı Dili : İngilizce
İlköğretim : Fatih İlkokulu
Ortaöğretim : Gazi Ortaokulu, Adıyaman Lisesi
Lisans : İTÜ Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği
Çalışma Hayatı : İstanbul Büyükşehir Belediyesi 1995-2010-.....