

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

RAYLI SİSTEM YATIRIMLARI FİZİBİLİTE ETÜTLERİ ve
YAPIM YÖNTEMLERİ

Yüksek Lisans Tezi

Mustafa MURTEZA

İSTANBUL, 2010

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

**RAYLI SİSTEM YATIRIMLARI FİZİBİLİTE ETÜTLERİ
ve YAPIM YÖNTEMLERİ**

Yüksek Lisans Tezi

Mustafa MURTEZA

Danışman: Prof.Dr. Mustafa ILICALI

Istanbul, 2010

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

Tezin Başlığı : Raylı Sistem Yatırımları Fizibilite Etütleri ve
Yapım Yöntemleri

Öğrencinin Adı Soyadı : Mustafa MURTEZA

Tez Savunma Tarihi : 11 Haziran 2010

Bu yüksek lisans tezi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylamıştır.

Yrd.Doç.Dr. Tunç BOZBURA
Enstitü Müdürü Vekili

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

Tez Sınav Jürisi Üyeleri :

Prof.Dr. Mustafa ILICALI (Tez Danışmanı) :

Öğr.Gör.Dr. Nilgün ÇAMKESEN :

Öğr.Gör.Dr. Mustafa GÜRSOY :

TEŐEKKÖR

Bu tezin ve Yüksek Lisans Programının gerçekleştirilmesinde emeği olan sayın hocam Prof. Dr. Mustafa ILICALI'ya katkılarından dolayı teőekkÖr ederim. Ayrıca, aileme, eőime, ocuklarıma, İstanbul BÖyÖkőehir Belediye Baőkanlıęına ve mesai arkadaşlarıma desteklerinden dolayı teőekkÖrÖ bir borç bilirim.

ÖZET

RAYLI SİSTEM YATIRIMLARI FİZİBİLİTE ETÜTLERİ ve YAPIM YÖNTEMLERİ

Murteza, Mustafa

Yüksek Lisans, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi

Tez Yöneticisi: Prof.Dr. Mustafa ILICALI

Haziran 2010, 71 sayfa

Sanayileşme ile birlikte büyük şehirlerin nüfusları hızla artmaya başlamıştır. Ulaşım şehirleşmenin en temel ihtiyaçlarından biri olarak ortaya çıkmıştır. İlk etapta 1860’li yıllarda kent içi ulaşım da raylı sistemler kullanılmaya başlamış, ancak özellikle 1950’li yıllardan sonra otomobil kullanımı hızla artmıştır. Ülkemizde de özellikle İstanbul’da 1950 yılına kadar kent içi raylı sistemler artarak 130 kilometrelere yaklaşmış, daha sonra dünyadaki özel otomobil kullanımına paralel olarak 1966 yılına kadar büyük bir bölümü sökülerek yerini karayollarına bırakmıştır. Oysa dünyada özel oto kullanımı artmaya devam ederken kent içi raylı sistemleri de ihmal edilse de artırılmıştır.

Günümüzde, Türkiye’de yapılan raylı sistem yatırımı sayısı gittikçe artmaktadır. Bu yatırımların performanslarını değerlendiren çalışmalar ise bir o kadar kısıtlıdır. Türkiye’deki raylı sistem deneyimini inceleyen çalışmalar tek tek sistemler için yapılmakta olup, tüm sistemleri birbiriyle karşılaştırarak kapsamlı ve sistematik biçimde raylı sistem deneyimini bütün olarak inceleyen çalışmalar bulunmamaktadır. Bu yatırımların hangi beklentiler içerisinde planlandıkları ya da işletilmeye başlandıktan sonra beklentileri karşılayıp karşılamadıkları bilinmemektedir. Bu sebeple, raylı sistem yatırımlarının planlama aşamalarını, yatırım amaçlarını ve ortaya çıkan sonuçları araştırarak çalışmalara ivedilikle ihtiyaç vardır.

Bu çalışma, Türkiye’deki raylı sistem yatırımlarının yapılabilirlik etütlerinin beklentileri karşılanıp karşılanmadığını ve nasıl yapılması gerektiğini araştırmaktadır. Bu beklentileri ortaya çıkarmak üzere özellikle İstanbul ve Kayseri kentlerinde hali

hazırda işletilen raylı sistem yatırımları incelenmiştir. Raylı sistem yatırımlarının temel performans göstergeleri olarak maliyet ve yolcu sayıları tahminleri ile gerçekleşen durum verileri de toplanmış, karşılaştırmalı bir analiz yapılmıştır.

Sonuç olarak, tüm sistemlerin ortak başarısının toplu taşın sistemindeki yolcu sayılarının artışına yaptıkları katkı olduğu gözlenmiştir. Bunun yanı sıra; yolcu sayısı tahminleri, maliyet tahminleri, entegre edilmiş toplu taşın sistemi, trafik sıkışıklığını azaltma, kente imaj kazandırma vb. konularındaki beklentileri karşılayamadıkları görülmüştür. Beklentiler ve ortaya çıkan sonuçlar arasında fark olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Raylı Sistemler, Fizibilite Etüdü

ABSTRACT

FEASIBILITY STUDY OF RAIL INVESTMENT AND CONSTRUCTION METHODS

Murteza, Mustafa

Master of Urban Systems and Transport Management

Supervisor: Prof. Dr. Mustafa ILICA

June 2010,71 page

With the industrialization of major cities began to rapidly increase their population. Transportation as one of the most basic needs of urbanization has emerged. The first stage in 1860s urban transport and rail systems in use began, but especially the 1950s, then car use has increased rapidly. In our country, especially in Istanbul until 1950 urban rail systems increased by 130 kilometers to come close, then the world's private cars in parallel to the use of a large part dismantled until the year 1966 where the highways have left. But while the world continues to increase private car use in urban rail systems are also negligible, although increasing.

Today, the railway system in Turkey is increasing the number of investments. The studies evaluating the performance of these investments are limited. Rail systems studies in Turkey, investigated the experiences being made for the individual systems. In the other hand compare all the systems together in a comprehensive and systematic way to experience the rail system as a whole are not being studied. Which of these investments are expected to operate within the planned initiation of or did not meet the expectations it is not known. Therefore, the rail system in the planning stages of investment, investment objectives will be investigated and the result is needed urgently to work.

This study is exploring the feasibility studies of investment in the rail system in Turkey expectations are met or not and also is exploring how to do that. For appearing this expectations especially in Istanbul and Kayseri cities already operated rail

investments are examined. Cost and number of passengers forecast and actual case data were gathered as a key performance of Railway system investments indicators and comparative analysis was performed.

As a result, the common success of all systems of public passenger transport system depends on increasing number of passengers was observed. Besides this, the estimated number of passengers, cost estimates, an integrated public transport system, reducing traffic congestion, to gain urban prestige, etc. subjects were unable to meet their expectations. Expectations and the differences between the outcomes have been identified.

Keywords: Rail systems, feasibility study

İÇİNDEKİLER

TABLolar.....	x
ŞEKİLLER.....	xi
1.GİRİŞ.....	1
2. DÜNYADAKİ ULAŞIM PLANLAMA ÇALIŞMALARI VE RAYLI SİSTEM YATIRIMLARI.....	4
2.1. DÜNYADA ULAŞIM PLANLAMASININ TARİHİ GELİŞİMİ...4	
2.1.1. 1950 li Yıllar Taşıt Öncelikli Dönem.....	4
2.1.2. 1960 lı Yıllar Ulaşım Planlaması Dönemi.....	5
2.1.3. 1970’li Yıllar İnsan Öncelikli Dönem.....	7
2.1.4. 1980’li Yıllar Taşıt Talebine Yönelik Uygulamalar.....	7
2.2.KENT İÇİ RAYLI SİSTEMLER.....	9
2.3.KENT İÇİ RAYLI SİSTEM TÜRLERİ.....	11
2.3.1. Metrolar.....	11
2.3.2. Hafif Metrolar.....	11
2.3.3. Tramvaylar.....	12
2.3.4. Havaraylar (Monoray).....	12
2.3.ÜLKEMİZDEKİ TOPLU ULAŞIM ve KENT İÇİ RAYLI SİSTEMLER.....	13
3.TÜRKİYEDEKİ YAPILAN RAYLI SİSTEM ÇALIŞMALARI.....	15
3.1. ANKARA.....	15
3.1.1.Metro projesi.....	15
3.1.2 Ankaray projesi.....	16
3.2. İZMİR.....	17
3.3. İSTANBUL.....	20
3.2.1.Raylı Sistemlerde Mevcut Durum.....	21
4. RAYLI SİSTEM KARAR VERME SÜRECİ.....	25
4.1. SÜREÇ, MEKANİZMALAR VE ÖLÇÜTLER.....	25
4.2.PLANLAMA VE PROJELENDİRME SORUNLARI.....	27
4.3. ONAY VE DENETİMSİZLİK.....	27
4.4.YAPIM SÜRELERİ.....	27

4.5.VERİMLİLİK VE KAPASİTE KULLANIMI.....	27
4.6.YATIRIM MALİYETLERİ	28
5.RAYLI SİSTEM YATIRIMLARININ DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ. 30	
5.1.GÜNÜMÜZDE YAYGIN OLARAK KULLANILAN DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ.....	31
5.1.1 Net Bugünkü Değer Yöntemi (Net Present Value).....	31
5.1.2.Fayda- Maliyet Oranı.....	34
5.1.3. İç Verim Oranı (Internal Rate Of Return).....	35
5.2. FİZİBİLİTE YAPIM YÖNTEMLERİ.....	36
5.2.1. Ekonomik Fizibilite Etüdü.....	38
5.2.2. Mali Fizibilite Etüdü.....	39
6.ÜLKEMİZDE YAPILAN RAYLI SİSTEM FİZİBİLİTELERİNİN BAZILARININDEĞERLENDİRMESİ.....	41
6.1. KABATAŞ-MAHMUTBEY METRO HATTI FİZİBİLİTE ETÜTÜ	41
6.2. BAKIRKÖY-BEYLİKDÜZÜ METRO HATTI FİZİBİLİTE ETÜTÜ.....	44
6.3. YENİKAPI-İNCİRLİ METRO HATTI FİZİBİLİTE ETÜTÜ.....	47
6.4. ÜSKÜDAR-ÇEKMEKÖY METRO HATTI FİZİBİLİTE ETÜTÜ..	50
6.5. BAKIRKÖY İDO-KİRAZLI METRO HATTI FİZİBİLİTE ETÜTÜ.....	53
6.6. KADIKÖY-KARTAL METRO HATTI FİZİBİLİTE ETÜTÜ.....	55
6.7. ATAŞEHİR MONORAY HATTI FİZİBİLİTE ETÜTÜ.....	57
6.8.ZEYTİNBURNU-BAĞCILAR TRAMVAY HATTI FİZİBİLİTE ETÜTÜ.....	59
6.9.VEZNECİLER-SULTANÇİFTLİĞİ TRAMVAY HATTI FİZİBİLİTE ETÜTÜ.....	61
6.10. KONYA TRAMVAY HATTI FİZİBİLİTE ETÜTÜ.....	63
7.SONUÇLAR ve DEĞERLENDİRME.....	65
KAYNAKÇA.....	70

TABLÖLAR

Tablo 2.1. Geleneksel Ve Çağdaş Ulaşım Yaklaşımlarının Özellikleri.....	8
Tablo 3.1. İzmir Ulaşım Ana Planında Öngörülen Metro Hatlarının Özellikleri.....	19
Tablo 3.2. İstanbul Ulaşım Ana Planında Öngörülen Raylı Sistem Hatları	22
Tablo 3.3. İstanbul Ulaşım Ana Planında Öngörülen Raylı Sistem Hatları.....	23
Tablo 10.1 Mali Fizibilite.....	69
Tablo 10.2. Ekonomik Fizibilite.....	70

ŞEKİLLER

Şekil 2.1. Geleneksel ulaşım yaklaşımının çözümsüzlüğü	6
Şekil 2.2. Toplu ulaşım türlerinin kapasite ve maliyetlerinin şematik gösterimi.....	10
Şekil 2.3. Kentlerimizdeki Raylı Sistem Projelerinin Aşamaları	14
Şekil 3.1. Ankara’da var olan ve planlanan raylı sistemler.....	16
Şekil 3.2. İzmir’de var olan ve planlanan raylı sistemler.....	18
Şekil 3.3. İstanbul’da var olan ve planlanan raylı sistemler.....	24
Şekil.4.1. Kentiçi Karayolu ve Raylı Sistem Planlama ve Yapım Süreçleri.....	26
Şekil 4.2. Ulaşım Türlerinde Birim Yatırım Maliyet Düzeyleri.....	28
Şekil 4.3. Ulaşım Türlerinde Birim Kapasite Başı Maliyet.	29
Şekil 6.1. Kabataş - Mahmutbey Metro Projesi.....	42
Şekil 6.2. Bakırköy-Beylikdüzü Metro Projesi.....	45
Şekil 6.3. Yenikapı-İncirli Metro Projesi.....	47
Şekil 6.4 Üsküdar-Çekmeköy Metro Projesi.....	51
Şekil 6.5. Bakırköy İDO-Kirazlı Metro Projesi.....	53
Şekil 6.6 Kadıköy-Kartal Metro Projesi.....	55
Şekil 6.7 Ataşehir Monoray Projesi.....	57
Şekil 6.8 Zeytinburnu-Bağcılar Tramvay Projesi.....	59
Şekil 6.9. Vezneciler-Sultançiftliği Tramvay Projesi.....	61
Şekil 6.10 Konya Tramvay Projesi.....	63
Şekil 7.11 Güncelleştirme Oranı NBD Değişim Grafiği.....	69

1.GİRİŞ

Günümüzde dünyanın pek çok büyük şehrinde olduğu gibi İstanbul için de en büyük problem şüphesiz ki ulaşım sorunudur. Dünyada şehir içi ulaşımı, 1950'li yıllardan sonra otomobilin ve motorlu taşıtların sayılarının hızla artmasına bağlı olarak önem kazanmıştır. Otomobil ve diğer karayolu ulaşım ve nakliye vasıtalarının arzının artması, buna karşılık karayolu ağlarının uzunluğunun aynı hızla artmaması, şehir içi trafik sorununun doğmasına neden olmuştur. Başlangıçta, trafik sorununun trafik sıkışıklığına endekslenmiş olması ve çözüm yolu olarak da özel otomobillerin hareketini kolaylaştıracak yeni yollar inşa edilmiş olması, kullanılmakta olan raylı sistemlerin atıl kalmasına ve zamanla bunların ortadan kaldırılmasına yol açmıştır. Bunun bir kısır döngü olduğu, açılan yeni yolların daha fazla otomobil talebine yol açtığı, dolayısıyla da geçici olarak görülen trafikteki rahatlamanın artan otomobil arzından dolayı tekrar trafikte sıkışıklığa yol açtığı bugün bilinen bir gerçektir. İstanbul'da, ülkemizdeki otomotiv sanayinin kurulması ile 1970'li yıllarda hızlanan otomobil sahipliği yanında 1959 yılında devreye giren minibüs taşımacılığının hızla yaygınlaşması, bu arada özel otobüs taşımacılığının disipline edilmesi ve ruhsatlandırılması ile karayolu ağırlıklı bir şehir içi ulaşım dönemi başlamıştır. Kamu otobüs taşımasını üstlenmiş olan İETT'nin güçlenmesi ile de, 1950 yılında 130 km ye ulasan tramvay hatların sökülüp bu taşıma türü devreden çıkarılmış ve 1960'lı yıllardan itibaren kentte karayolu ağırlıklı taşıma dönemi başlamıştır.

Raylı sistemler günümüzde şehir içi ulaşımın çözümü için tek çıkış yolu niteliğindedir. Dünyanın bütün gelişmiş ülkelerinde, şehir içi ulaşımın omurgasını raylı taşıma sistemleri ve ağırlıklı olarakta metro oluşturmaktadır. Çünkü günümüzde dünya nüfusu hızla artmış ve 1960'lı yıllara kadar özgürlüğün ifadesi olarak görülen otomobil ve lastik tekerlekli ulaşım vasıtaları artık şehirlerin ulaşım ihtiyacına cevap verememektedirler.

İstanbul, yıllık % 4,8'lik nüfus artışı, 13 milyonu aşan nüfusu, kentsel alan genişliğine göre 4800 kişi/km²'lik nüfus yoğunluğu (bu oran Türkiye genelinde 78 kişi/km²) ile ülkemizin en büyük, Dünyanın ise 23. en büyük şehridir. Ülke endüstriyel kuruluşlarının % 38'i, ticari işletmelerinin % 55'ini barındıran İstanbul, ülke vergi gelirlerinin % 40'ının toplandığı, ülke nüfusunun yaklaşık 1/5'ni barındıran bir şehirdir.

İstanbul'un nüfusu son 40 yılda 1 milyondan 13 milyona çıkmış ve her yıl da bu nüfusa 500 bin kişi eklenmektedir.

İstanbul'da trafiğe tescilli araçların % 75'ini otomobiller oluşturmakta ve günde yaklaşık 500 yeni otomobil yolların hemen hemen aynı kaldığı şehir trafiğine eklenmektedir. Bu ise gün geçtikçe şehir trafiğini içinden çıkılmaz bir hale sokmaktadır.

İstanbul'da 2,5 saate varan kişi başına günlük seyahat süresi ve bunun tekabül ettiği asgari emek kaybının yılda 300 milyon TL civarında olduğu göz önüne alınırsa ulaşım probleminin önemi daha çarpıcı bir şekilde anlaşılacaktır.

İstanbul için ulaşım probleminin en kalıcı bir şekilde çözümü şüphesiz ki raylı sistem uygulamaları ve özellikle de metro ile mümkün olabilecektir. Ancak Londra ve Budapeşte Metrosundan sonra, 1871 yılında yapımına başlanan ve 1874 yılında tamamlanan 626 m. dünyanın 3. metrosu olan tarihi Karaköy Tünelinden 1985 yılına kadar İstanbul'da her hangi bir raylı ulaşım vasıtası ciddi olarak düşünülmemiştir.

Düşünülenler ise maddi nedenler ve daha çok da konunun öneminin yeterince kavranılamamasından hayata geçirilememiştir. Yani İstanbul'da, ilk metro devreye girdikten tam 110 yıl sonra yeni metro projeleri üzerinde çalışmalara başlanabilmiştir. 1000 kişi başına düşen raylı sistem ağı uzunluğunun İstanbul'da 3,6 m, New York'ta 31 m, Paris'te 25 m ve Tokyo'da 22 m (İETT, 2005) olması bu 110 yıl süren ihmalden kaynaklanmıştır.

Ancak, sevindirici olan şudur ki, son yıllarda İstanbul bütçesinin % 60'ı raylı ulaşım sistemlerinin inşası için harcanmaktadır. İstanbul'da 1980'li yıllardan sonra işletmeye açılan raylı sistemlerin uzunluğu 75 km dir. Yapımı devam eden sistemlerin uzunluğu 204 km, projeleri tamamlanan 85 km ve planlama aşamasındaki sistemlerin uzunluğu 345 km.dir

Bu çalışmada İstanbul da 9 adet ve de bir de Kayseri de yapılan raylı sistem fizibilite çalışmaları değerlendirilerek aralarındaki farklılıklar ve ortak noktaların neler olduğu sonuca gidişteki yöntemleri incelenecektir.

Birinci bölümde öncelikle Dünya üzerindeki kent içi raylı sistemlerin tarihsel seyri etkileri ve getirileri değerlendirilecektir. İkinci bölümde ise Kent içi Raylı Sistemler Hakkında bilgi verilecektir. Metro, Hafif Metro, Tramvay ve Monoray tanımları açıklanacaktır.

Üçüncü kısımda ise Türkiye'nin 3 büyük şehri Ankara, İzmir ve özellikle İstanbul'daki kent içi raylı sistemlerin dünü bugünü ve de gelecekteki beklentileri işlenecektir. Bu tarihsel süreç ışığında İstanbul, Ankara ve İzmir deki karar verme süreçleri mevcut raylı sistemlerin durumu ve de gelecek ile ilgili beklentiler değerlendirilecektir. Dördüncü bölümde Raylı sistemlerin karar verme ve gerçekleşme süreci bu aşamadaki siyasi ve çevresel etkilerin karar verme sürecine olan etkilerinden bahsedilecektir.

Beşinci bölümde Raylı sistem yatırımlarını değerlendirilme yöntemlerinden bahsedeceğiz. Fizibilitelerin yapımında özellikle yaygın olarak kullanılan Net Bugünkü Değer, İç Verimlilik (Karlılık) Oranı ve Fayda Maliyet Oranı tanımları ortaya konacaktır. Mali ve Ekonomik Fizibilite etüt tanımları ortaya konulacaktır. Bu yöntemler ile Raylı Sistem Yatırımlarında nasıl karar vereceği anlatılacaktır.

Altıncı bölümde İstanbul'da dokuz ve Kayseri'deki çeşitli firmaların yapmış olduğu Raylı Sistem Etütlerinin değerlendirilmesi yapılacak, arasındaki benzerlikler ve farklılıklar ortaya konulacaktır.

Yedinci ve sonuç bölümde ise Raylı sistemlerin karar verme ve gerçekleşme aşamasında yapılabilirliğinin etüdü mali ve ekonomik yönden değerlendirilmesi önemi ve Ülkemizde Raylı sistem fizibiliteleri yapımı konusundaki yöntemlerde farklılıkların ve ortak yönlerin ortaya konularak fizibilite yapımı konusunda etkin bir hale gelmek kamudaki kaynakların doğru kullanımı verimliliğin artırılması yönünde önemli bir çalışma ortaya konulacaktır.

2.DÜNYADAKİ ULAŞIM PLANLAMA ÇALIŞMALARI VE RAYLI SİSTEM YATIRIMLARI

Dünyada kentsel ulaştırmanın önemi, İkinci Dünya Savaşının ardından otomobilin ve motorlu taşıtların sayılarının hızla artmasına bağlı olarak ön plana çıkmıştır. Otomobil arzının artması, buna karşılık karayolu ağlarının yetersizliği, kent içinde trafik sorununun doğmasına neden olmuştur. Bu sorunun çözümlenmesi amacıyla bir takım çalışmalar ve planlamalar yapılması gereği ortaya çıkmıştır. Özel otomobil kullanımının hızlı artışı birçok büyük kentte işletilen raylı sistemlerin atıl kalmasına ve hatta kapatılmasına kadar gitmiştir. Ancak 1950’li yıllarda yapılan ulaşım planlamalarında işletmeden kaldırılan raylı sistemlerin kurtarılmasına dönük hiçbir çalışma yapılmamış; trafik sorunu trafik sıkışıklığına endekslenmiş ve buna bağlı olarak da özel otomobillerin hareketini kolaylaştıracak yeni yollar inşa edilmiştir. Böylece toplu taşıma türlerine olan talep daha da azalmış ve özel otomobil kullanımı da hızla artmıştır.

Bu anlayış Buchanan’ın 1962 yılında yayınladığı raporuna kadar devam etmiş; ancak bu raporla birlikte ilk kez özel otomobil kullanımının kent içi trafik sorununu artıracığına dikkat çekilmiştir (Kancabaş, 1998)

2.1. DÜNYADA ULAŞIM PLANLAMASININ TARİHİ GELİŞİMİ

Ulaşımın önemi lastik tekerlekli taşıtların sayılarının ve büyükşehirlerin nüfusunun hızla artışı ile ön plana çıkmıştır. Bu sorunun çözümlenmesi amacıyla bir takım çalışmalar ve planlamalar yapılması gereği ortaya çıkmıştır. Bu çalışmaların tarihi gelişimi incelendiğinde aşağıdaki tarihsel sıralama ortaya çıkmaktadır.

2.1.1. 1950’li Yıllar Taşıt Öncelikli Dönem

Bu döneme kadar ulaştırma içerisinde ayrıcalıklı ve az sayılı özel araçların sayısında birden patlama meydana gelmiştir. İnsanların özel otolara olan talebi sadece büyük kentlerde hariç, toplu taşıma araçlarının kaybolmasına neden olmuştur. Buna bağlı olarak trafiğe çözüm üretebilmek düşüncesiyle kentlerde yeni yol ağları oluşturulmuş ve kent merkezlerine de otoparklar inşa edilmiştir. Yaya ulaşımının dışlandığı, toplu taşıma araçlarından yüz çevrilen bu dönemde birçok yerde var olan tramvay rayları sökülüştür. Böylece bu dönemde toplu taşıma en büyük yarasını almıştır.

2.1.2. 1960'lı Yıllar Ulaşım Planlaması Dönemi

Bu dönemde dünyada meydana gelen hızlı teknolojik gelişmelerin etkisinde kalınmış ve sorunların çözümünde teknolojinin yeterli olacağı düşünülmüştür. Bu düşünce planlama çalışmalarını olumsuz yönde etkilemiştir.

1962 Yılında bir rapor yayınlayan Buchanan, otomobilin ulaşım için çok pahalı ve sorunlu bir çözüm olacağını ortaya koymuştur. Buchanan bu nedenle nüfusu 100 bini aşan kentlerde mutlak başka sistemlerin geliştirilmesi gerekliliğini açıklamıştır.

Ancak yine de bu dönemde teknolojinin olanaklarından yararlanılarak otomobil öncelikli ulaşımın sorunlarına çözüm üretilebileceği düşünülmüştür. Dolayısıyla otoyol ve ekspres yollarının yapılması öngörülmüştür. Aynı dönemde toplu taşıma ile ilgili de çeşitli düzenlemeler yapılmıştır. Paris'te caddelerin yarısından fazlası tek yön olarak değiştirilmiş, toplu taşıma yönelik olarak ta otobüslere özel şeritler tahsis edilmiştir.

Bu dönemde büyük kentlerde trafik sıkışıklığına çözüm üretilememiş, ayrıca kirlilik ve gürültü kaygı verici düzeylere ulaşmıştır.

Özel oto kullanımının revaçta olduğu bir dönemde, bunun teknik, ekonomik ve toplumsal açılardan kent içi ulaşımın gerekleriyle çelişkili olduğunu ortaya koyan A.B.D. Başkanı Richard Nixon, 1969 yılında yaptığı konuşmasında büyük bir ileri görüşlülükle şunları söylemiştir (Evren, 1978) :

“Toplu taşım özel oto kullanıcılarını çekinceye kadar, trafik tıkanıklığından kurtulmamıza yetecek ölçüde çabuk karayolu yapabilme imkânına sahip değiliz. Bugün karayollarımızın tıkanıklıklarına ve kent merkezlerimizin felçli durumuna bakarak, 2000 yılına doğru kentlerdeki nüfusumuz 100 milyon daha artış gösterdiğinde, durumumuzun ne olacağını kestirebiliriz.”

Konuşma, toplu taşıma geliştirmek için uzun dönemli tasarıların gerçekleştirilebilmesi amacıyla finansman kaynaklarının en elverişli koşullarla ve zamanında sağlanacağı belirtildikten sonra şöyle bağlanıyor: “Böylece otobüs, tren ve metro kullanıcıları daha iyi hizmete kavuşmuş olacaklar ve özel oto sahipleri daha az kalabalık yollarda seyredebilecekler. Yoksul katmanlara mensup kişiler işlerine daha kolay gidebilecek, o zamana kadar onlar için ulaşılmaz olan bölgelerde iş bulabilecek ve eğitim kurumlarına rahatlıkla ulaşabilecekler. Büyük kentlerin merkezleri felç olmaktan kurtulacak ve banliyölerde oturanlar çalışmak ya da alışveriş yapmak için kente daha

kolay ulaşabilecekler. Asıl olan ülkemizin yarar sağlamasıdır. Aya insanlar gönderen bu ülke ulaşım konusunda kentlerin gereksinimlerini karşılayabileceğini de kanıtlayacaktır.”

Aslında dikkatle incelendiğinde ilk iki dönem yaklaşımlarının aynı politikanın ürünü olduğu ortaya çıkmaktadır (Elker, 1999). Yaklaşımlardaki sorun, ulaşımın yüzeysel yaklaşımlarından birisi olan trafiğin tıkanmasıdır. Sorun böyle tespit edildiğinden, çözüm olarak ta ek yollar yapılması ve kapasitenin artırılması gerektiği düşünülmüştür. Bu çözüm başlangıçta geçerli olmakta ve belirli bir süre trafiği rahatlatmaktadır. Ancak trafiğin uygun olması özel oto kullanımını daha da artırmakta ve sonuçta bu artışa paralel olarak trafik sıkışıklığı yeniden gündeme gelmektedir. Böylece sorun ve çözümü bir kısır döngüye dönüşmektedir (Şekil 2.1.).



Şekil 2.1. Geleneksel ulaşım yaklaşımının çözümsüzlüğü (Elker,1999)

Yukarıda belirtilen geleneksel yaklaşımlar tamamıyla ulaşım arzının planlanmasına yönelik iken, günümüzde ulaşım sorunlarının çözümü ulaşım talebinin yönetilmesini de içermektedir. 1970’lerin sonlarından başlayarak daha çok kabul gören ve genellikle yolculuk talep yönetimi olarak adlandırılan politika da böyle bir yaklaşımdan doğmuştur.

Geleneksel yaklaşımlarda artan talebe paralel olarak arz da artırılmakta; çağdaş yaklaşımlarda ise denge, talebin özel önlemlerle bastırılarak, mevcut arzı aşırmaması yoluyla kurulmaktadır.

2.1.3. 1970'li Yıllar İnsan Öncelikli Dönem

Bu dönemde geriye dönük olarak 20 yılda yapılan hataların farkına varılmış ve daha gerçekçi, ekonomik ve uygulanabilir projeler gündeme getirilmiştir.

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

Ayrıca ekoloji ve estetik değerlerin ön plana çıkması toplu taşıma araçlarının çözüm olarak görülmesini sağlamıştır. 1973-1974 Yıllarında petrol krizinin patlak vermesi de toplu taşıma tek alternatif kılınmıştır. Böylece özel oto ulaşımının maliyeti yükselmiş, taşıtlar için kurulacak karayolu ağları finanse edilemez hale gelmiştir. Bu durum otomobil odaklı ulaşım düşüncesinin değişmesini zorunlu kılmıştır.

2.1.4. 1980'li Yıllar Taşıt Talebine Yönelik Uygulamalar

Kent içi ulaşım sorunlarının çözümlenebilmesinde tek çıkar yolun toplu taşıma sistemlerinin geliştirilmesi olduğunun anlaşılmasıyla birlikte, yolcular için güvenilir toplu taşımacılık sistemlerinin kurulması ve özel otomobil sürücülerinin de özendirici ve caydırıcı bir takım uygulamalarla toplu taşıma sistemlerine çekilmesi bu dönemin temel stratejisidir. Bu yaklaşım içerisinde başta raylı sistemler olmak üzere, kent merkezlerinde büyük kapasiteli toplu taşımacılık sistemlerine öncelik verilmeye ve entegre toplu taşımacılık sistemleri oluşturulmaya başlanmıştır. Kişilere mümkün olduğunca çok yolculuk alternatifi sunulmuştur. Bu sunuşların ana hedefi ise kişilerin özel oto ile kent merkezine giriş taleplerini azaltmaktır.

Toplu taşımda geleneksel yaklaşımlar ile çağdaş yaklaşımlar arasındaki farklılıklar Tablo 2.1' de gösterilmiştir.

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

Tablo 2.1. Geleneksel ve çağdaş ulaşım yaklaşımlarının özellikleri (Elker, 1999).

Dünya tarihinde toplu ulaşım, geleneksel yaklaşımların esas alındığı dönem ve çağdaş yaklaşımlar dönemi olarak ele alınmaktadır. 1950-1970’li yıllar arası, dünya ulaşımında geleneksel yaklaşımların söz konusu olduğu dönemlerdir. 1950’li yıllara kadar ulaşımında az sayıda özel araç varken, bu yıllardan sonra özel araç sayısında çok ciddi artışlar olmuştur. İnsanların özel araçlara olan yoğun talebi nedeniyle de kentlerde yeni yol ağları oluşturabilmek için pek çok şehirde toplu taşıma araçları ulaşımdan kaldırılmış ve var olan tramvay rayları sökülüştür 1960’lı yıllar, artan özel araç sayısından dolayı trafiğin daha da arttığı bir dönemdir. İlk defa 1962 yılında Buchanan, otomobilin ulaşım için çok pahalı ve sorunlu bir çözüm olacağını bu nedenle nüfusu 100 bini aşan kentlerde mutlak başka sistemlerin geliştirilmesi gerekliliğini açıklamıştır.

1950-1970’li yılların geleneksel yaklaşımının temel sorunu, ulaşımın yüzeysel yaklaşımlarından birisi olan trafiğin tıkanmasıdır. Sorun böyle tespit edildiğinden, çözüm olarak da ek yollar yapılması ve kapasitenin artırılması gerektiği düşünülmüştür. Bu çözüm başlangıçta geçerli olmakta ve belirli bir süre trafiği rahatlatmaktadır. Ancak trafiğin uygun olması özel oto kullanımını daha da artırmakta, sonuçta sıkışıklık yeniden gündeme gelmektedir

Ulaşım da 1970’li yıllara kadar olan geleneksel yaklaşım döneminde araçların taşınması öncelikli iken, 1970’li yıllardan sonraki çağdaş yaklaşım döneminde insanların taşınması öncelikli olmaya başlamıştır. Çağdaş yaklaşım döneminde otomobilin artmasına paralel olarak ortaya çıkan sorunların teknoloji ile çözümlenemeyeceği ve toplu taşıma sistemlerine ihtiyaç duyan büyük kitlelerin var olduğu fark edilmiş, böylece taşıt yerine insan öncelikli planlar yapılmaya başlanmıştır.

2.2.KENT İÇİ RAYLI SİSTEMLER

Kentsel ulaşım sorunun ağırlığı sabah ve akşamın belirli saatlerinde yoğunlaşan işyeri ile konut arasındaki yolculuk istemlerinden kaynaklanmaktadır. İş amaçlı bu istem, kent merkezi ile çevre arasındaki bağlantılarla ve oransal olarak kısa uzunluklarla ilgilidir. Çalışma saatlerinin zaman içinde yayılması önlemine karşın, zamanlama esnekliği çok az olan bir istemdir. En önemlisi de belirtilen nedenlerle büyük hacimli olmasıdır. Yolculuk hacmi çevreden merkeze doğru büyür ve bu trafiğin kent merkezinde vardığı yoğunluk daha yüksek kapasiteli ulaştırma türlerine ve belli aşamadan sonra da raylı sistemler gerektirmektedir.

Hızlı Toplu Ulaşım teknolojileri daha yüksek hızlarda yüksek kapasiteyi taşımak üzere geliştirilmiştir. 1800’lü yılların sonlarından bu yana; New York, Londra ve Paris gibi büyük şehirlerde, daha hızlı ve daha verimli bir toplu ulaşım için gittikçe artan talebi karşılamak üzere çeşitli hızlı toplu ulaşım teknolojileri geliştirilmiştir. Son yirmi yılda, durmadan artan nüfus taleplerini karşılamak amacıyla mevcut alternatif teknolojilerin sayısı önemli ölçüde artmıştır.

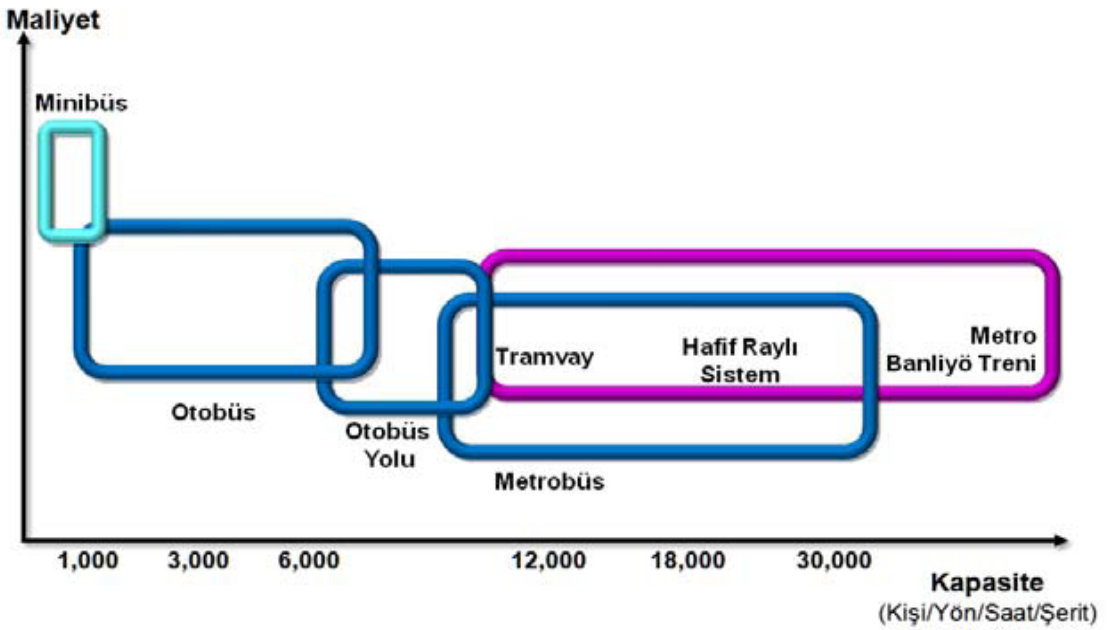
Ana kriter sistem kapasitesi olarak kalmaktadır. Sistem kapasitesini etkileyen yolculuk süresiyle ilgili olarak ikinci önemli kriter ise hızdır.

Toplu ulaşım türlerinin kapasite ve maliyetlerinin şematik olarak gösterildiği Şekil 2.2’de, herhangi bir koridorda bir yöndeki en yüksek saatlik yolculuk talep düzeyi 10-12 bin kişiye ulaşana kadar otobüs sistemlerinin “en uygun” ulaşım türleri olduğu anlaşılmaktadır.

Klasik öğretilerde raylı sistemler, saatte bir yönde 10–12 bin yolcu düzeylerinde tramvaylar etkin olarak uygulanabilmekte, talep düzeyleri 18–20 bin düzeylerine ulaştığında Hafif Raylı Sistemler öne çıkmakta, talepler 30 bin yolcu düzeylerini

aştığında söz konusu koridorun özelliklerine göre metro veya banliyö demiryolu kaçınılmaz seçenekler olmaktadır.

Dünyada son yıllarda hızla gelişen ve yaygınlaşan, ülkemizde ve Avrupa ülkelerinde Metrobüs olarak adlandırılan (BRT) uygulamalarda lastik tekerlekli taşımacılıkta bir yönde saatte 48 bin yolcu taşıma düzeylerine ulaşılmış olması yüksek talep düzeylerinde raylı sistemlere kıyasla daha düşük maliyetli bir seçeneği ortaya çıkarmış bulunmaktadır.



Şekil 2.2. Toplu ulaşım türlerinin kapasite ve maliyetlerinin şematik gösterimi

2.3.KENT İÇİ RAYLI SİSTEM TÜRLERİ

2.3.1. Metro

Metro, genelde 8'li tren dizisi olarak saatte kesit yönde 45.000 yolcu kapasitesi üzerinde hemen hemen hiçbir noktada karayolu ile aynı düzeyde kesişmesi olmayan tamamen bağımsız kentsel raylı toplu ulaşım sistemidir. Bu teknoloji genelde, hemzemin veya viyadük şeklinde yapımının fiziksel etkileri nedeniyle, bir yer altı sistemi olarak yapılmaktadır. Bu teknoloji için geniş bir geçiş alanı, daha büyük istasyon tasarımı, dolayısıyla daha fazla sermaye gerekmektedir. Böyle bir sistemin viyadük olarak yapımı ise, kullanılan ağır demiryolu araçları için daha büyük, daha sağlam ve göze hoş gelmeyen yapıların gerekmesinden dolayı daha pahalıdır.

Çoğunlukla kentin merkez bölgelerinin ulaşım gereksinimlerini karşılamaya yönelik olarak yapıldıklarından, banliyö ve bölgesel demiryolu hatlarına göre ayırım gösteren özellikler göstermiştir. Yatay ve düşey plandaki karakteristiklikleri banliyö ve bölgesel demiryolu hatlarına göre daha az fakat hafif metro ve tramvaya göre daha kısıtlayıcıdır.

Son 20 yılda, bu teknoloji için kapasiteyi arttırmak amacıyla ve istasyon platformlarının uzatılmasının getireceği ilave sermaye maliyetleri en aza indirgenerek, sinyalizasyon sisteminde gelişmeler sağlanmıştır.

2.3.2. Hafif Metro

Hafif Metro, genelde 4'lü tren dizisi olarak saatte kesit yönde 15.000 ile 30.000 arası yolcu kapasitesi üzerinde olan mümkün olduğunca hiçbir noktada karayolu ile aynı düzeyde kesişmesi olmayan kentsel raylı toplu ulaşım sistemidir. Filolarını yenilenmekte olan mevcut raylı sistemler ile güzergâh tasarımı kısıtlamaları nedeniyle gereksinimleri belirgin olan yeni sistemler, bu ara kapasite teknolojisini başarı ile uygulamışlardır. Hafif metro araçları ağırlıklarına göre daha kısa yatay ve dikey güzergâh eğimlerine uygundur, daha hafif olduklarından ekonomik yükseltilmiş viyadük tasarımına müsaittirler ve platform uzunluğunun daha kısa olmasına da yardımcı olurlar. Aynı zamanda metro göre daha esnek katar düzeni oluşturulmasına da müsaittirler.

Vancouver, Boston, New York, Chicago, London, Berlin ve diğerleri dahil, birçok şehir hafif metro kullanmaktadır.

Hafif metrolar, özellikle güzergâhta uzun ve dik eğimler olduğunda caziptirler. Bu durumlarda aşınma ve ısınmayı en aza indirmek üzere, aracın güç-ağırlık oranının bu dik yokuşları aşabilmesi için bütün bojilerinin enerjilenmesi gerekmektedir.

Hafif raylı toplu ulaşım, son on yılda kullanışlı bir hızlı toplu ulaşım alternatifi olarak gelişmiştir. Ağır raylı toplu ulaşım, hafif raylıya göre daha fazla kapasite sağlarken, bu aynı kapasitede olup hafif raylının bazı avantajlarına sahiptir. Bir çok durumda, Avrupa, Asya ve Amerika'da pek çok şehir için bu avantajlar, diğer hızlı toplu ulaşım teknolojileri yerine bir teknolojinin seçilmesine sebep olmuştur.

2.3.3. Tramvay

Tramvaylar, öteki kara ulaştırma türlerinin yararlandıkları kent yolları üzerine döşenmiş hatlar üzerindeki hareket eden elektrikli demiryollarıdır. Genelde 2'li dizi olarak 8.000-15.000 arası saatte kesit yönde kapasiteli sistemlerdir. Bazı ülkelerde Türkiye' de olduğu gibi kaldırılması yoluna gidilirken bir çok ülkelerin birçok kentlerin de modernleştirilmesi yeğlenmiştir. İstanbul' un yeniden tramvaya kavuşması için otuz yıldan fazla beklenmesi gerekmiştir.

Modernleştirilen tramvaylar, olanaklar ölçüsünde yol banketleri üzerine bağımsız yollara alınmaktadır. Ayrıca özel kurullarla karayolları taşıtlarına öncelik kazanmaları sağlanmaktadır. Böylece etkinlikleri büyük ölçüde artırılmıştır.

Yatay ve düşey plandaki geometrik karakteristikleri normal karayolu karakteristiklerine yakındır. Kurba yarı çapları 20 m. ye kadar inebilmekte eğimleri % 8 lere kadar yükselebilmektedir.

2.3.4. Havaray (Monoray)

Havaray ya da monoray , şehir içi demiryolu ulaşım çeşitlerinden birisidir. Adından da anlaşılacağı haliyle vagonlar, mono yani tek bir adet ray üzerinde veya altında asılı şekilde gidiş ya da geliş istikametinde hareket ederler. Toplu taşımacılıkta kullanılan ray sistemi bir kolon üstüne oturuşan iki kiriş ve bu iki kirişin üzerinde bulunan raylar ile gidiş ve geliş aynı anda gerçekleştirilmektedir. Dünya'nın pek çok ülkesinde hizmet vermektedir. Bunların başında; Amerika Birleşik Devletleri, Almanya, Japonya, Güney Kore, Çin ve kimi Güney Amerika ülkeleri gelmektedir. İki tip ray

sistemine sahiptir. Gelişmekte olduğu dönemlerde çok yaygın olmasada örnek olarak Almanya'nın Wuppertal şehrinde toplu taşımacılıkta kullanılan askılı sistem şu an kullanılan klasik sisteme karşı iyi bir alternatif olamamıştır. İlk Monoray düşüncesi 19. yüzyılın sonlarına dayanmaktadır. Ancak kâğıt üzerinde kalan bu çizimler 20. yüzyılın ortalarında hayata geçmiş ve her dönem geliştirilerek bu günkü halini almıştır.

2.3.ÜLKEMİZDEKİ TOPLU ULAŞIM ve KENT İÇİ RAYLI SİSTEMLER

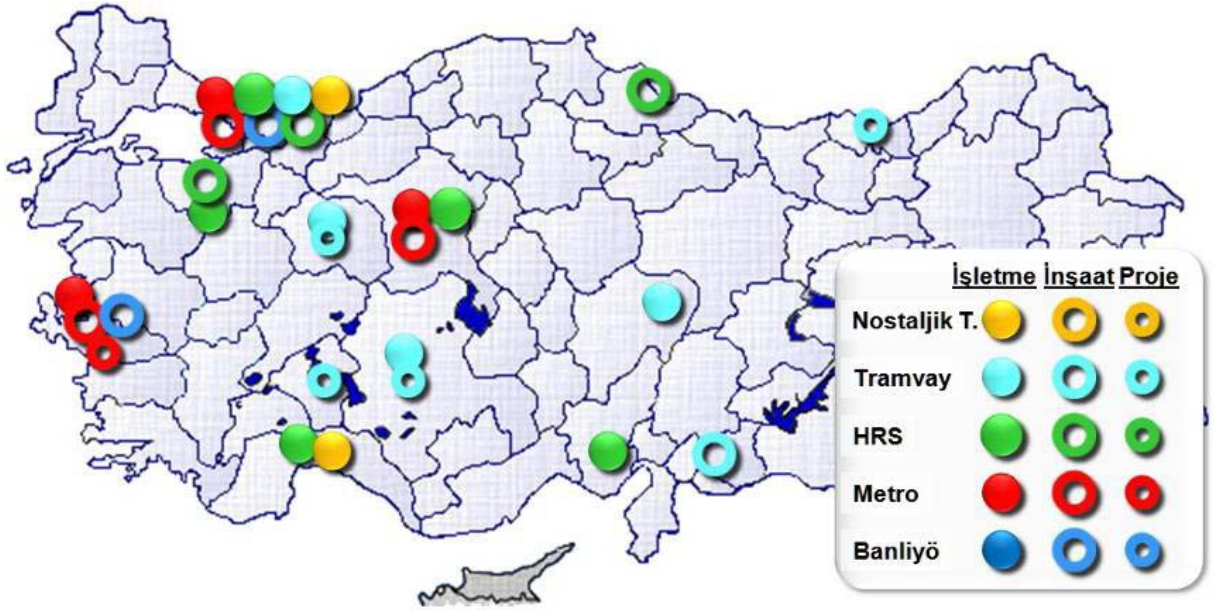
Dünyada işletmeye açılmış ikinci metro olan İstanbul'daki Tünel ile kentlerimizde çağdaş çözümler yakalanmış, İstanbul ve İzmir'deki tramvay ve banliyö demiryolu işletmeleri, Konya, Bağdat, Şam, Selanik tramvayları gibi örnekler Osmanlılar döneminde kentlerimizde uygulanmıştır. Ülkemiz kentlerinde erken ve hızlı bir şekilde başlayan raylı taşımacılık yeterince geliştirilememiş ve raylı sistemlerin etkinliği hızlı kentleşmenin başladığı 1950'li yıllardan sonra giderek azalmıştır. Bu yıllardan itibaren kentsel ulaşım sistemine tanıtılan otobüsler, kaptıkaçtılar (dolmuşlar) ve özel otomobiller raylı sistem yolcularını kendilerine çekmiş, kentsel gelişmeyi demiryolu ve tramvay hatlarından uzaklaştıracak şekilde yönlendirmiştir. Yıllar içinde metro hatları geliştirilememiş, banliyö işletmeleri güçlendirilmemiş, tramvay hatları sökülüş ve işletmeler kapatılmıştır.

Büyük kentlerimizde başarısız kalan bir çok raylı sistem girişiminin ardından seksenli yılların sonunda yeni bir dönem başlamış ve her büyüklükteki kent yöneticisi ulaşım ile raylı sistemleri özdeşleştirmiştir. Ulaşımı sorunlarını çözmedeki “moda” bir uçtaki raylı sistemleri rafa kaldıran yaklaşımlardan uzaklaşmış, diğer uçtaki her yere raylı sistem yapma yaklaşımına dönüşmüştür. Bu yeni dalga içinde nüfusu 50–100 bin arasında olan kentler bile “raylı sistem kentimize yakışır” söylemi ile ulaşım sorunlarını çözmeye niyetlenmiştir.

Sanayi devrimi ile birlikte kentlerde çalışma ve yaşam alanlarının birbirinden farklılaşması ve mekanda konutlarla iş yerlerinin birbirinden uzaklaşması sonucunda ortaya çıkan kent içi ulaşım ihtiyacının karşılanması için farklı ulaşım biçimleri gelişmiştir. Getirilen çözümlerin karayolu ya da demiryolu altyapısını kullanması, araç büyüklükleri, sefer sıklıkları, hızları, durak aralıkları, çevresel etkileri, kendilerine ayrılmış güzergahları olması gibi teknik özellikleri ulaşım türlerinin tercih edilmesinde

kullanılan ölçütler olmuştur. Günümüzde bu özelliklerin belirlediği kapasite ve maliyetler ise ulaşım türlerinin kıyaslanmasında en önemli unsur olmaktadır.

İstanbul'da 1989 yılında işletmeye açılan Aksaray-Havalimanı hattı ile başlayan yeni dönem kent içi raylı sistem uygulamaları sırasında yirmi yıl içinde bir çok kentimizde yeni raylı sistemler hizmete alınmış olup farklı özellikteki çeşitli raylı sistem projeleri de farklı aşamalarda uygulama aşamasına doğru ilerlemektedir (Şekil 2.3). Bir uçta daha önce hiç raylı sisteme sahip olmamış kentlerde yapılan nostaljik tramvaylar (Antalya gibi) ve diğer uçta yüksek kapasiteli metro ve banliyö demiryolu projeleri işletme, inşaat, proje ve etüt aşamalarında bulunmaktadır.



Şekil 2.3 Kentlerimizdeki Raylı Sistem Projelerinin Aşamaları

3.TÜRKİYEDEKİ YAPILAN RAYLI SİSTEM ÇALIŞMALARI

Bu bölümde ülkemizin en büyük üç şehrindeki Ankara, İzmir ve İstanbul'daki Ulaşım Planlaması ve Raylı Sistem çalışmaları inceleyeceğiz

3.1. ANKARA

Ankara Kentsel Ulaşım Çalışması'nda halen mevcut ve 2015 yılına kadar gerçekleştirilmek üzere metro, hafif raylı toplu taşıma sistemi ve banliyö treninden oluşan toplam 130 km'lik bir raylı toplu taşıma ağı önerilmiştir. Raylı sistemler için olası hatlar öncelik sıralamasında ikinci planda ve genel olarak 2015 yılı sonrası için düşünülmüştür. Raylı sistem hatlarının yapımına kadar geçecek süre içinde bu koridorların tümünde otobüs öncelikli uygulamalara gidilmesi planlanmıştır.

3.1.1.Metro projesi;

Ulaşım Ana Planı'na göre metro sistemi 2015 yılına kadar 44,5 km bir ağa sahip olacaktır. 2015 metro ağı aşağıdaki dört hattan oluşacaktır :

- 1- Kızılay - Batıkent,
- 2- Kızılay - Çayyolu,
- 3- Ulus - Keçiören,
- 4- TBMM - Dikmen.

Metro sisteminin, Kızılay'daki, İskitler'deki, Atatürk Kültür Merkezi'ndeki ve Balgat'taki istasyon yapısı yolcuların Ankara Hafif Raylı Toplu Taşıma Sistemine (ANKARAY) aktarma yapabilecek biçimde gerçekleştirilecektir. Balgat'taki istasyonda ise, yolcu aktarımının biçimi ayrıntılı projelendirilmeden sonra ayrıca belirlenecektir. Metro Sisteminin ana depo alanı Macunköy'de bulunacaktır. Sistem genişlediğinde ve gereksinim olduğunda Çayyolu'nda ikinci bir depo alanı yapımına gidilecektir. Banliyö hattının genişletilme projesi metro ile birlikte düşünülecektir. Banliyö treninin Eryaman ve Sincan'ın kuzeyine doğru genişletilmesi herhangi bir nedenle olanaksızlaştığında Metro'nun Eryaman ve Sincan'ın kuzeyine hizmet verebilmesi için Kızılay - Batıkent hattı bu yöne doğru uzatılacaktır. 2015 Sonrasında ise Metro'nun Kızılay - Batıkent - Eryaman hattı ile Kızılay - Çayyolu hattının Etimesgut'un güneyine doğru uzanan bir hat ile birleşmesi sağlanacaktır. Banliyö Treni Sisteminin Eryaman ve Sincan'ın kuzeyine doğru genişlemesinin gerçekleşmesi durumunda bile 2015

sonrasında Osmaniye -Eryaman - Batıkent banliyö treni hattında metronun çalışacağı gözönünde tutulacaktır.

3.1.2 Ankaray projesi

2015 yılına kadar gerçekleşecek Ankara Hafif Raylı Toplu Taşıım Sistemi (ANKARAY) ağının uzunluğu 22 km'dir. Ankaray şu hatlardan oluşacaktır:

- 1- Dikimevi - AŞTİ,
- 2- Kurtuluş - Siteler,
- 3- Maltepe - Etlik.

Ankaray Sistemi yukarıda Metro Sistemi başlığı altında belirtilen istasyonlarda metro ile aktarma yapacaktır; ayrıca, Maltepe - Etlik hattının Merkez Garı İstasyonunda, Kurtuluş - Siteler hattının Kurtuluş İstasyonunda banliyö treni ile yolcu aktarması sağlanacak, Kurtuluş - Siteler hattının Cebeci ve Demirlibağçe istasyonlarında yolcu aktarması yapması incelenecektir. Ankarayın merkez depo alanı Söğütözü'nde Ankara Şehirlerarası Terminal İşletmesi'nin (AŞTİ) güneyinde yer alacaktır.

Sistem genişledikçe ve gereksinme ortaya çıktığında Ankaray Sisteminin Siteler'in kuzeyinde depolama alanı yapılacaktır. 2015 Sonrasında Ankaray hattının AŞTİ'den Çukurambar'a ve Dikimevi'nden Doğukent'e uzatılması incelenmesi planlanmıştır.



Şekil 3.1. Ankara'da var olan ve planlanan raylı sistemler

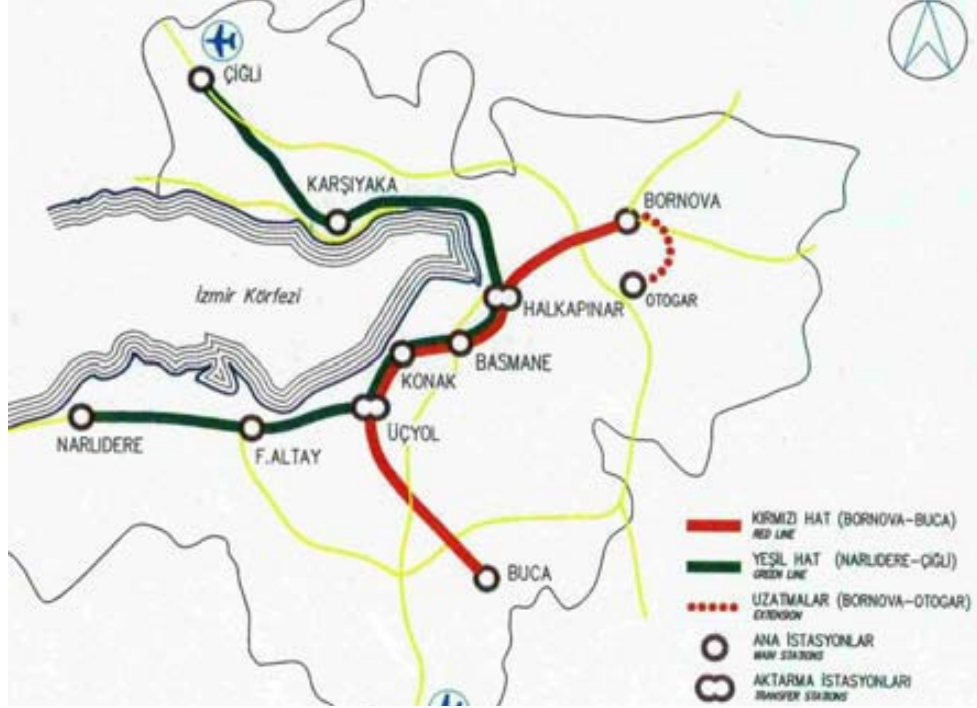
3.2. İZMİR

1855'de işletmeye açılan İzmir-Manisa hattında Çiğli'ye kadar, 1866'dan itibaren işletmeye açılan Alsancak (Punta)-Aydın hattı, Şirinyer-Paradiso, Gaziemir ve Torbalı'ya kadar, Paradiso-Buca hattı ve Gaziemir-Seydiköy hattı üzerinde yapılan banliyö demiryolu taşımacılığı İzmir'deki kentsel demiryolu işletmeciliğinin ilk örnekleri olmuştur.

Nisan 1880'de Kordon'dan geçerek Alsancak-Konak arasında işletilmeye başlayan atlı tramvaylar yoğun bir ilgi görmüş, atlı arabalarını bırakarak bu yeni ulaşım biçimini kullanan Levantenler için bir prestij unsuru olmuştur. 1883'de tramvay işletme imtiyazı el değiştirmiş, 1885 yılında yeni bir imtiyazla kurulan İzmir-Göztepe Tramvay Şirketi Konak Kokaryalı (Güzelyalı) arasında hat döşeyerek ikinci tramvay hattını hizmete sokmuştur. 1914 yılında elektrikli çekişe geçen tramvaylar 1954 yılına kadar kentlilere hizmet etmiştir. Tramvaylar elektrikli trolleybüslere ve otobüslere yerlerini bırakırken, banliyö demiryolu giderek azalan yolcu sayısı ile günümüze kadar gelmiştir.

Bir Alman mühendislik firmasına yaptırılan ulaşım etüdüne (Heusch Boesefeldt, 1992) dayanılarak güncel raylı sistem projelerinin ilk aşaması olarak Bornova-Üçyol arasında 1994 yılında inşasına başlanan 11.8 km uzunluğundaki kesim 2000 yılında işletme açılmıştır. Hattın ikinci aşamasında güney ucunda eklenti olarak öngörülen Üçyol-F. Altay kesiminin ve kuzey ucundaki Bornova-Bornova Merkez kesimlerinin inşaat çalışmalarına da başlanmış ancak henüz bitirilememiştir.

1992 yılı etüdüne göre Çiğli'ye kadar yapılması öngörülen metro hattı yerine (Şekil 6) aynı koridorda bulunan, sinyalizasyon geliştirme ve çift hat projeleri ile kapasitesi arttırılan TCDD'na ait demiryolu hattının ortak kullanım projesi olarak Aliğa-Menderes arasında yeni bir raylı sistem projesi oluşturulmuş ve inşasına başlanmıştır.



Şekil 3.2. İzmir’de var olan ve planlanan raylı sistemler

Halkapınar-Otogar hatları da ilerideki aşamalar olarak güncelliğini korumakta ve Ulaşım Ana Planı’nda yerini almış bulunmaktadır.

2009 yılında hazırlanan ve onaylanan İzmir Ulaşım Ana Planı’nda yer alan raylı sistem projeleri dört grupta değerlendirilmektedir;

- Mevcut metro hattının uzantıları olarak daha önceden öngörülmüş hat kesimleri (Üçyol-F. Altay, Bornova-Bornova Merkez, Halkapınar-Otogar, F. Altay-Narlıdere, Üçyol-Buca),

- Mevcut metro hattının uzantılarına eklenmesi öngörülen yeni hat kesimleri (Narlıdere-İYTE)

- İnşaatı devam etmekte olan Aliğa-Menderes raylı sistem hattının uzatılma önerileri (Bayındır, Selçuk, Aliğa OSB),

- Kentin çeşitli alanlarında yapılması öngörülen çift ve tek hatlı tramvay projeleri.

Ulaşım Ana Planında yer alan metro hat kesimlerinin uzunlukları, 2030 yılı itibariyle günlük yolcu sayıları tahminleri ve hatların hizmete girmesi öngörülen yıllar

plan raporlarında verilmektedir (Şekil 3.2). Bu raporlarda yer almayan ve ulaşım türü seçiminde temel ölçüt olan zirve saat zirve yön yolculuk talepleri ise %10 zirve saat payı ve maksimum yolcu kesiminde %60 zirve yön faktörü kabul edilerek hat kesimleri itibariyle belirlenmiştir. Bu değerlerin farklı hat kesimlerinde saatte bir yönde 397 ile 9.519 yolcu arasında değiştiği görülmüştür (Tablo 3.1). Plan’da yeni önerilen Narlıdere-İYTE hattı için ise herhangi bir yolculuk talebi yer almamıştır. Bu hattın yolculuk talebi ve kapasitesi raporlarda açıklanmamakla birlikte, tramvay raporundan düşük kapasiteli bir raylı sistem olduğu anlaşılmaktadır.

Uzunluk (km)	Hat	2030 Günlük Yolcu Sayısı	Hizmete Giriş Dönem Sonu	Zirve Saat (İki Yön Yolcu)	Zirve Saat Zirve Yön Yolcu
11,0	Üçyol-Konak-Bornova	120,000	Mevcut	12,000	7,200
5,2	Üçyol-F. Altay	142,421	2010	14,242	8,545
3,2	Bornova-Bornova Merkez	6,609	2010	661	397
4,5	Halkapınar-Otogar	50,859	2015	5,086	3,052
4,5	F. Altay-Narlıdere	104,765	2015	10,477	6,286
11,0	Üçyol-Buca DEÜ	158,655	2015	15,866	9,519
36,0	Narlıdere-İYTE	-	2020	-	-

Tablo 3.1. İzmir Ulaşım Ana Planında Öngörülen Metro Hatlarının Özellikleri Hat

3.3. İSTANBUL

İstanbul'da 19. yüzyılın ilk çeyreğine kadar ulaşım yaya olarak veya at ve at arabaları ile gerçekleşmiştir. Osmanlı Devleti, 30 Ağustos 1869 tarihinde gerçekleştirilen bir mukavele ile, İstanbul içinde insan ve eşya nakli için demiryolu inşaatı ile demiryolu üzerinde hayvan çekerli araba işletilmesi hakkını 40 yıl süre ile Dersaadet Tramvay Şirketi'ne vermiştir. 1870 yılında başlanan çalışmalar ile;

1. Azapkapısı-Galata-Beşiktaş-Ortaköy hattı Temmuz 1872'de,
2. Eminönü-Divanyolu-Beyazıt-Aksaray hattı Aralık 1872'de,
3. Aksaray-Samatya-Yedikule hattı 1873'de,
4. Aksaray-Topkapı hattı 1874 yılında tamamlanarak hizmete girmiştir.

Sonraki yıllarda yeni tramvay hatlarının yapımı için çalışmalar yapılmış ve 1881'de 3 yeni güzergâhın yapılmasına karar verilmiştir. Bu güzergâhlardan;

1. Galata-Şişli hattı, 5200 metre uzunluğunda olup 1883 yılında,
2. Galata-Tatavla hattı, 1885 yılında işletmeye açılmıştır.
3. Eminönü-Eyüp hattı ise hayata geçirilememiştir.

İstanbul'da Şubat 1914'te elektrikli tramvay devri başlamıştır. 1928 yılında da Üsküdar-Kısıklı hattı ile Anadolu yakasında da tramvay kullanılmaya başlanmıştır. 1935 yılında tramvaylarla günde 314 bin yolcu taşınırken 1950 yılında tramvay hatlarının toplam uzunluğu 130 kilometreye ulaşmıştır.

1956 yılında trolleybüslerin sefere konmaya başlanması ile ilk olarak Tünel-Maçka hattı ile Topkapı ve Yedikule tarafındaki tramvay seferleri Beyazıt'a kadar iptal edilmiştir. 1961 yılına gelindiğinde ise, hızla artan lastik tekerlekli ulaşım vasıtalarına yol açabilmek adına Avrupa yakasındaki tramvay hatlarının tamamı, 1966 yılı içinde de Kadıköy yakasındaki tüm hatlar kaldırılmıştır.

İstanbul'un, dünyanın önemli kentleriyle birlikte başladığı raylı sistemler yarışını 1966 yılında terk etmesi ve 1990'lı yıllara kadar da raylı sistemler üzerine her hangi bir çalışmanın yapılmaması, İstanbul'a çok değerli yıllar kaybettirmiştir. İstanbul ulaşımında bugün için toplu taşımanın payı pek çok dünya ülkesinden daha iyi durumdadır. İstanbul için asıl problem toplu taşımada raylı sistem taşımacılığının azlığından kaynaklanmaktadır. Toplu taşımada raylı sistemlerin ağırlığı sadece % 5.7 düzeyindedir.

3.2.1.Raylı Sistemlerde Mevcut Durum;

Günümüzde İstanbul'da, TCDD tarafından işletilen Gebze-Haydarpaşa (42 km) ve Halkalı-Sirkeci (30 km) hatları hariç, altı adet raylı sistem kullanılmaktadır. Bu sistemler[14, 15].

a- Hafif Metro (HRS) : Eylül 1989 tarihinde Aksaray- Kartaltepe arasında 8.5 km olarak açılmıştır. Sonraki yıllarda Havaalanına kadar uzatılmış olup istasyon sayısı 18'e, hat uzunluğu 19.3 km ye çıkmıştır. Kapasitesi tek yönde 34000 yolcu/saat'tir.

b- Cadde Tramvayı: Kabataş-Zeytinburnu arasında hizmet veren 11.2 kilometrelik bir hattır. Tramvayın kapasitesi tek yönde 15000 yolcu/saat'tir.

c- İstanbul Metrosu: Eylül 2000 yılında da hizmete açılmış olup 8.5 km uzunluğunda olup 6 adet istasyonu bulunmaktadır. Taksim-4. Levent arasında hizmet veren metronun kapasitesi tek yönde 70000 yolcu/saat'tir. Hattın her iki yönünde uzatmalara devam edilerek 2008 yılında bir yönde Şişhane diğer yönde Atatürk Oto Sanayi Sitesine kadar uzatılarak istasyon sayıları 10'a hattın uzunluğu da 15.65 kilometreye çıkartılmıştır.

d- Tünel-Karaköy Finüküleri: Ülkemizin ilk yer altı raylı sistemi 1875 hizmete açılmış günde yaklaşık 14000 yolcu taşıyabilmektedir.

e- Taksim-Kabataş Finüküleri: 2006 yılında işletmeye açıklan ikinci finüküleri günde yaklaşık 40000 kişi taşıyabilmektedir.

f- Nostaljik Tramvayı: Nostaljik tramvayı Kadıköy-Moda arasındaki yaklaşık 2.5 kilometrelik hat boyunca hizmet vermekte olup günde yaklaşık 2000 yolcu taşınmaktadır.

g- Beyoğlu Tramvayı ve Karaköy Tüneli: Her iki hat da İstanbul ulaşımında nostaljik tramvayı gibi daha çok sembolik bir değer ifade etmekte olup iki hattın toplam uzunluğu 3 km civarındadır.

h- Cadde Tramvayı: Zeytinburnu-Bağcılar arasında 2006 yılında hizmete açılmış olup 5.2 km uzunluktadır.

i- Cadde Tramvayı: En son açılan cadde tramvayı da Edirnekapı ile Sultançiftliği arasında 2007 yılında hizmete açılmış olup 12.5 km uzunluktadır.

2007 yılında yapılan Ulaşım Ana Planı çerçevesinde mevcut raylı sistemler 147.33 km inşaat aşamasında 51.5 km proje çalışmaları tamamlanan 84,5km proje çalışmaları devam eden 23,9 km ve etüt proje aşamasındaki hatlar 322,1 km dir. Bu anlamada uzun vadede 630 km raylı sistem ile İstanbul'un raylı toplu ulaşımın çözülmesi hedeflenmektedir. (Tablo 3.2,Tablo 3.3)

MEVCUT RAYLI SİSTEMLER 147.33 KM		
2004 ÖNCESİ MEVCUT HATLAR		
SIRA NO	GÜZERGAH ADI	UZUNLUK (km)
1	TAKSİM - 4. LEVENT METROSU	8.5
2	AKSARAY - HAVAALANI HAFİF METROSU	19.3
3	EMİNÖNÜ - ZEYTİNBURNU TRAMVAYI	11.2
4	İSTİKLAL CADDESİ (TÜNEL-TAKSİM) NOSTALJİK TRAMVAYI	1.6
5	TÜNEL-KARAKÖY FÜNİKÜLERİ	0.6
6	TAKSİM-MAÇKA TELEFERİK	0.3
7	KADIKÖY-MODA NOSTALJİK TRAMVAYI	2.6
8	MEVCUT BANLİYÖ HATTI	72
2004 SONRASI TAMAMLANANLAR		UZUNLUK (km)
9	EMİNÖNÜ-KARAKÖY-KABATAŞ TRAMVAYI	2.9
10	EYÜP-PIYER LOTİ TELEFERİĞİ	0.42
11	TAKSİM-KABATAŞ FÜNİKÜLERİ	0.64
12	ZEYTİNBURNU-GÜNGÖREN-BAĞCILAR TRAMVAYI	5.12
13	TOPKAPI-EDİRNEKAPI-SULTANÇİFTLİĞİ TRAMVAYI	15
14	ŞİŞHANE -TAKSİM METROSU	1.65
15	4. LEVENT AYAZAĞA ATATÜRK OTO SANAYİ METROSU	5.5
İNŞAATI DEVAM EDEN RAYLI SİSTEMLER 51.5 KM		
SIRA NO	GÜZERGAH ADI	UZUNLUK (km)
1	ŞİŞHANE - YENİKAPI METROSU	3.55
2	AKSARAY - YENİKAPI METROSU	0.7
3	KADIKÖY-KARTAL METROSU	21.7
4	ATATÜRK SANAYİ - DARÜŞŞAFAKA - HACIOSMAN METROSU	4.0
5	OTOGAR - BAĞCILAR (KIRAZLI) HAFİF METROSU	5.6
6	BAĞCILAR - MAHMUTBEY - İKİTELLİ - OLİMPİYAT KÖYÜ METROSU	15.9

Tablo 3.2.İstanbul Ulaşım Ana Planında Öngörülen Raylı Sistem Hatları

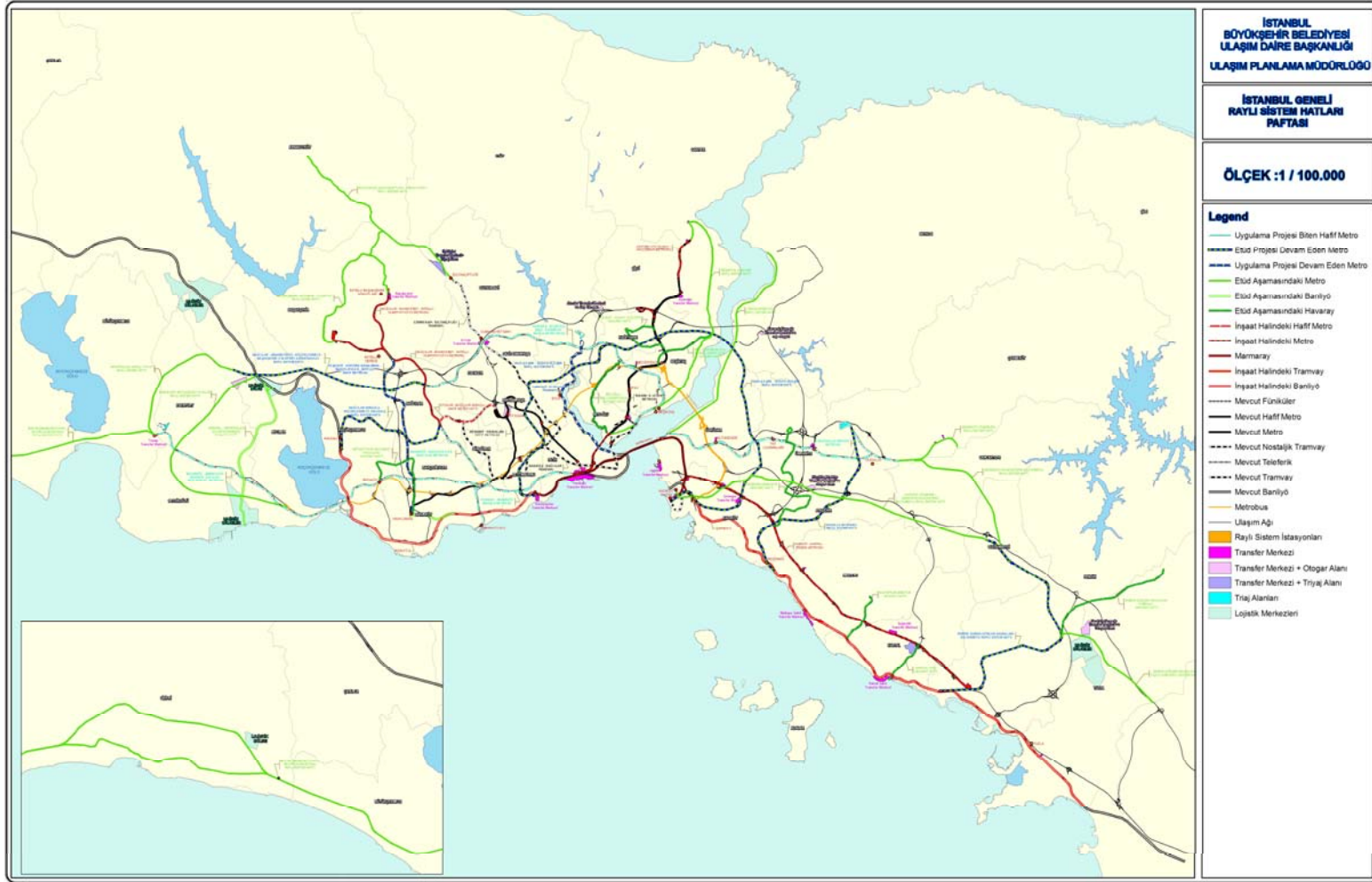
UYGULAMA PROJESİ DEVAM EDEN RAYLI SİSTEMLER 23.9 KM		
SIRA NO	GÜZERGAH ADI	UZUNLUK (km)
1	HALIÇ ÇEVRESİ TRAMVAYI	9.6
2	YEŞİLKÖY - ATATÜRK HAVALİMANI - B.EVLER - İKİTELLİ HAFİF METROSU	14.3

ETÜT PROJESİ DEVAM EDEN RAYLI SİSTEMLER 97.1 KM		
SIRA NO	GÜZERGAH ADI	BİTİŞ TARİHİ
1	BEYOĞLU - ŞİŞLİ HAVARAY HATTI	5.8
2	DUDULLU - BOSTANCI RAYLI SİSTEM HATTI	14
3	PENDİK-SABİHA GÖKÇEN HAVAALANI-SULTANBEYLİ RAYLI SİSTEM HATTI	17
4	ZEYTİNBURNU - BAYRAMPAŞA - GAZİOSMANPAŞA - EYÜP - KAĞITHANE - BEŞİKTAŞ - ÜSKÜDAR - ÜMRANİYE - ATAŞEHİR - KADIKÖY (KAZLIÇEŞME - SÖĞÜTLÜÇEŞME BOĞAZ GEÇİŞ RAYLI SİSTEM HATTI)	40.3
5	BAĞCILAR (KIRAZLI) - KÜÇÜKÇEKMECE (HALKALI) HAFİF METROSU	7.5
6	BAĞCILAR (MAHMUTBEY) - KÜÇÜKÇEKMECE - BAŞAKŞEHİR - ESENYURT (İSPARTAKULE) RAYLI SİSTEM HATTI	12.5

ETÜT AŞAMASINDAKİ RAYLI SİSTEMLER 182,0 KM		
SIRA NO	GÜZERGAH ADI	UZUNLUK (km)
1	ÇEKMEKÖY-TAŞDELEN RAYLI SİSTEM HATTI	5.2
2	KADIKÖY - ATAŞEHİR - ÜMRANİYE-SANCAKTEPE-SULTANBEYLİ RAYLI SİSTEM HATTI	25
3	SABİHA GÖKÇEN HAVAALANI - TUZLA (O.S.B)	6.8
4	ŞİŞHANE-KABATAŞ RAYLI SİSTEM HATTI	1.7
5	ÇEKMEKÖY-SANCAKTEPE-SULTANBEYLİ RAYLI SİSTEM HATTI	9
6	ESENYURT - BEYLİKDÜZÜ - AVCILAR RAYLI SİSTEM HATTI	17
7	BÜYÜKÇEKMECE-ESENYURT RAYLI SİSTEM HATTI	10.5
8	ÜSKÜDAR-BEYKOZ RAYLI SİSTEM HATTI	15
9	BAŞAKŞEHİR - KAYABAŞI - OLİMPİYAT KÖYÜ RAYLI SİSTEM HATTI	13
10	BÜYÜKÇEKMECE (TÜYAP) - SİLİVRİ (GÜMÜŞYAKA)	48
11	SULTANGAZİ (SULTANÇİFTLİĞİ) - ARNAVUTKÖY RAYLI SİSTEM HATTI	11.5
12	SULTANGAZİ (HABİBLER) - BAŞAKŞEHİR (KAYABAŞI) RAYLI SİSTEM HATTI	2
13	BEŞİKTAŞ - SARIYER RAYLI SİSTEM HATTI	14.6
14	HACIOSMAN - ÇAYIRBAŞI METROSU	2.7

ETÜT AŞAMASINDAKİ HAVARAY HATLARI 42,0 KM		
SIRA NO	GÜZERGAH ADI	UZUNLUK (km)
1	KARTAL-D100 HAVARAY HATTI	3.0
2	ATAŞEHİR-ÜMRANİYE HAVARAY HATTI	10.5
3	ŞİŞLİ (ZİNCİRLİKUYU) - BAŞIKTAŞ- SARIYER (R.HİSAR ÜSTÜ) HAVARAY HATTI	4.5
4	SABİHA GÖKÇEN HAVAALANI - FORMULA HAVARAY HATTI	7.7
5	MALTEPE- BAŞIBÜYÜK HAVARAY HATTI	3.6
6	4.LEVENT -GÜLTEPE-ÇELİKTEPE-LEVENT HAVARAY HATTI	5.5
7	SEFAKÖY-KUYUMCUKENT-HAVAALANI HAVARAY HATTI	7.2

Tablo 3.3.İstanbul Ulaşım Ana Planında Öngörülen Raylı Sistem Hatları



Şekil 3.3. İstanbul'da var olan ve planlanan raylı sistemler

4. RAYLI SİSTEM KARAR VERME SÜRECİ

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

4.1. SÜREÇ, MEKANİZMALAR VE ÖLÇÜTLER

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

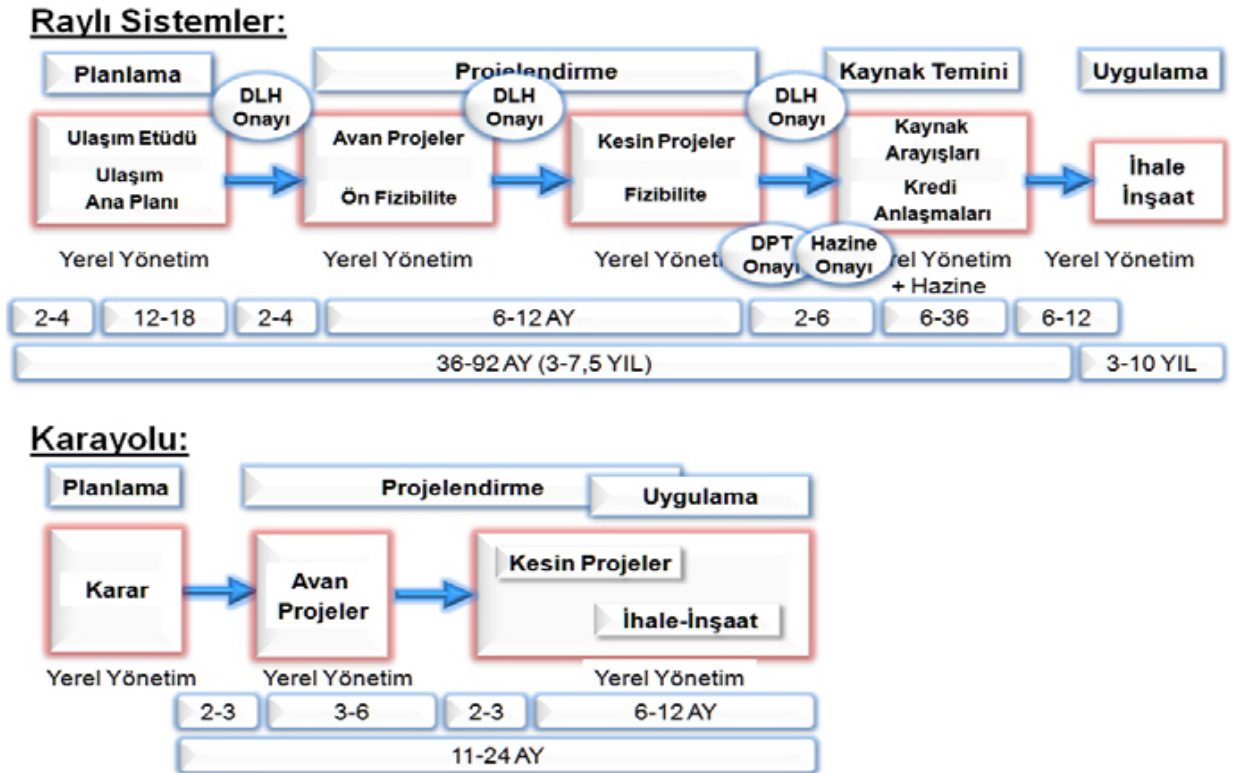
Oysa yapılması gereken süreç doğru planlama ve de gerekli şartnamelere uyulması ile aşılabilecektir. 5393 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu çerçevesinde Büyükşehirlerde Ulaşım ana planı yapılması zorunlu kılınarak plan aşaması kanuni bir şemsiye altına alınmıştır. Bu çerçevede raylı sistem projelerinin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

Ulaşım ana planı çerçevesinde belirlenen toplu taşıma koridorları öncelik sıralamaları ile birlikte plan içinde olacaktır. Bu sıralama çerçevesinde öncelikli projeler koridor bazında nitelikli olarak değerlendirilmelidir. Koridor üzerinde arazi topografyasına uygun plan ve profilli alternatifler ortaya konarak bu alternatifler üzerinde ulaşım modeli yardımı ile yolculuk sayıları değerlendirilmelidir. Bu değerlendirmede sabah zirve saatte tek yönde ne kadar yolculuk olmasının yanında günlük toplam yolculuklarda değerlendirilmelidir.

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

Fakat Onay süreçleri içinde anahtar kurum olan Devlet Planlama Teşkilatı tarafından belirlenen proje seçim ölçütleri zaman içinde değişmekte, uygulanmasında farklılıklar

gözetilmektedir. Örneğin geçmiş yıllarda “kent nüfusunun bir milyon üzerinde olması” raylı sistem eşiği olarak kabul edilmişken, mevcut projelerin finansmanında halen yürürlükte olan 9. Kalkınma Planınının 449. maddesi ile getirilen “Raylı sistem projeleri, alternatif toplu taşıma projelerininin yetersiz kaldığı, sistemin işletmeye açılması öngörülen yıl için doruk saat yolculuk talebinin tek yönde asgari 15.000 yolcu/saat düzeyinde gerçekleşmesi beklenen koridorlarda planlanacaktır.” şeklindeki sınırlama ile tramvay ve hafif raylı sistemlerin ülkemizdeki uygulamaları kısıtlanmaktadır. Bu madde ile getirilen kısıtlama sonucunda işletmeye alınma yılında 15 bin yolculuk düzeyine ulaşabilen bir hattın proje dönemi sonundaki yolculuk talebi 30-40 bin düzeyinde olması beklendiğinden, bu kısıtla DPT’nin kentlerimizde ağır raylı sistemler dışındaki projeleri yatırım programına almadığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Raylı sistemler konusunda yetersiz olan bu süreç tanımlamalarına karşılık karayolu projelerinin hazırlanmasındaki süreçlerin çok daha tanımsız ve eksik olması sonucunda kentlerde yeni yol açılması, katlı kavşak ve köprü yapılması gibi karayolu projelerinin daha hızlı ve kolay uygulanması sonucu ortaya çıkmaktadır. Karayolu ve demiryolu projelerini uygulama süreçleri arasındaki bu dengesizlik sonucunda yerel politikacılar demiryolu projeleri ve hatta lastik tekerlekli toplu taşıma projeleri yerine otomobil kullanımına yönelik projeleri seçmekte ve hızla uygulamaktadırlar. (Şekil 4.1).



Şekil.4.1 Kentiçi Karayolu ve Raylı Sistem Planlama ve Yapım Süreçleri

4.2.PLANLAMA VE PROJELENDİRME SORUNLARI

Planlama ve projelendirme aşamalarındaki teknik ekiplerin eksikliği, güncel teknik gelişmelerin yakından izlenmemesi, standartların bulunmaması ve mevcut standartların uygulanmaması, karar vericilerin teknik ve ekonomik değerlendirmelerin dışına çıkması gibi sebeplerle yanlış projeler seçilmekte, seçilen projeler yüksek maliyetlerle, uzun gecikmelerden sonra işletmeye alınabilmektedir. Planlama aşamasında yolculuk tahminlerinin yüksek tutulması, sistem işletmeye açıldıktan sonra takip eden diğer aşamalar gecikmesi ve bütünleşme amacıyla diğer türlerde gerekli düzenlemelerin yapılmamasından dolayı beklenen yolculuk düzeylerine ulaşılmamakta ve beklenenin çok üzerinde oluşan işletme açıkları nedeniyle sürdürülebilir olmayan raylı sistemler ortaya çıkmaktadır.

4.3. ONAY VE DENETİMSİZLİK

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

4.4.YAPIM SÜRELERİ

Dünyada ve ülkemizde uygulanmakta olan raylı sistem projelerinin yaklaşık hepsinde yapım süreleri planlanan sürelerin çok üzerinde sonuçlanmaktadır. Bu gecikmeler ise hem maliyetlerin artmasına ve hem de projenin ekonomik ve mali verimliliğinin azalmasına yol açmaktadır. İnşaat sürelerinin yıllarca uzaması inşaat sırasında ortaya çıkan olumsuz etkilerin de daha uzun süreli olmasına sebep olmaktadır.

4.5.VERİMLİLİK VE KAPASİTE KULLANIMI

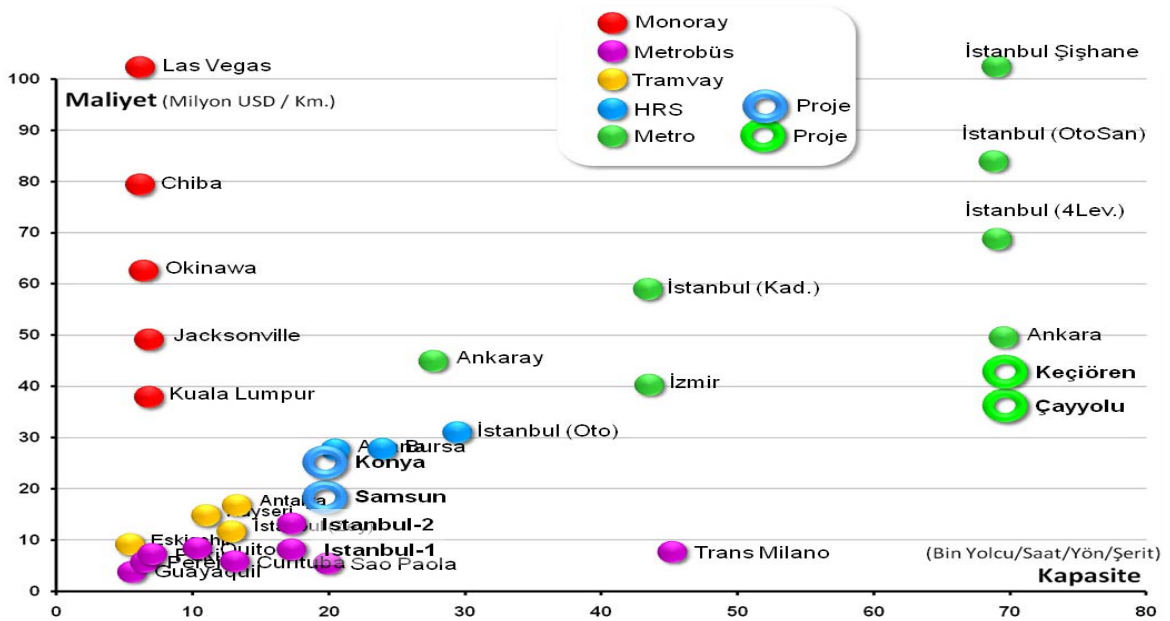
Raylı sistemlerin planlaması sırasında rakip işletmelerin ve türlerin ortadan kalkacağı, besleyici sistemlerin oluşturulacağı, işletme ve fiyatlandırma bütünleşmesinin sağlanacağı kabulleri yapılmakta ve projeyi verimli kılacak yolculuk düzeyleri ortaya konmaktadır. Ancak raylı sistem hatları işletmeye açıldıktan sonra bile gerekli bu düzenlemeler tam olarak gerçekleştirilmediği ve

hattın takip eden aşamaları uygulamaya konmadığı için beklenen yolcu düzeylerine ulaşamamaktadır.

Bu nedenle saatte bir yönde 30-70 bin yolcu düzeyinde kapasitelerle inşa edilen kentlerimizdeki raylı sistemlerde aradan yıllar geçmesine karşılık yolcu talepleri hala saatte 10-12 bin düzeylerinde bulunmaktadır.

4.6.YATIRIM MALİYETLERİ

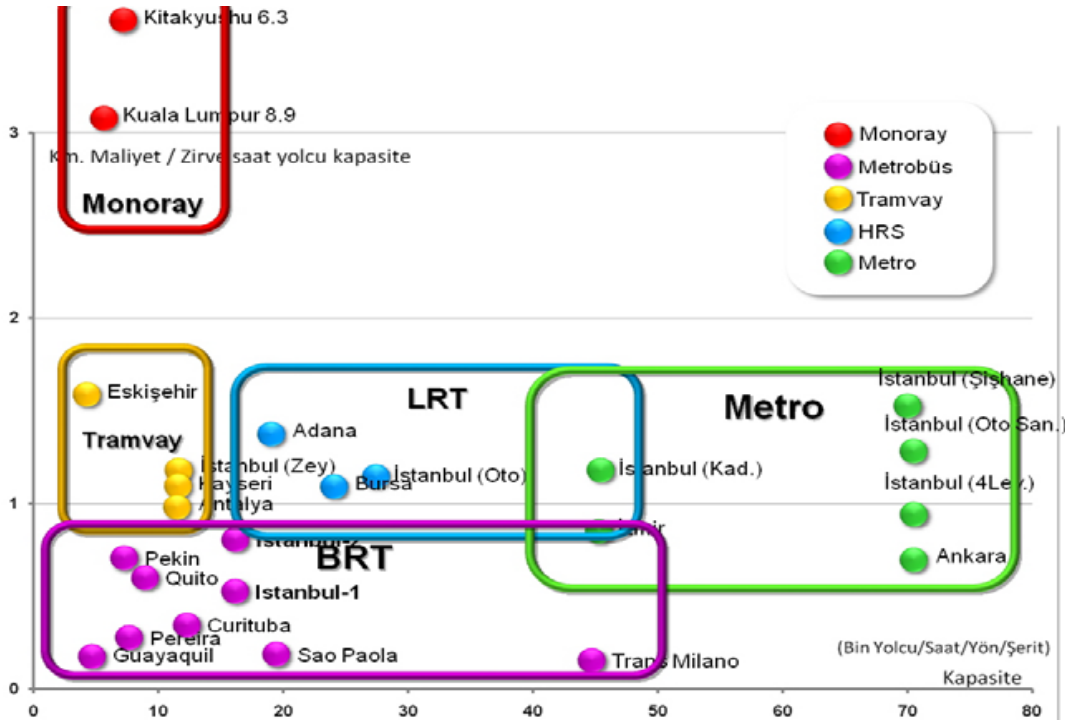
Ülkemizde uygulanan raylı sistemlerin maliyetleri incelendiğinde tramvay ve hızlı tramvay niteliğinde saatte bir yönde 5-10 bin yolcu kapasiteli sistemlerin yatırım maliyetlerinin 9-15 milyon USD düzeyinde olduğu, hafif raylı sistem niteliğinde olan ve 20-30 bin yolcu kapasiteli sistemlerin maliyetinin hattın tüneldeki kesiminin oranına bağlı olarak 20-40 milyon USD/km düzeyine yükseldiği, daha yüksek kapasiteli sistemlerde ise 40 bin USD/km üzerinde maliyetler olduğu ortaya çıkmaktadır



Şekil 4.2 Ulaşım Türlerinde Birim Yatırım Maliyet Düzeyleri (Milyon USD/km)

Dünyanın farklı ülkelerinde ve İstanbul'da uygulanan metrobüs projelerinin maliyetleri aynı kapasitedeki raylı sistem maliyetlerinin çok altında kalırken, ülkemizde örneği olmayan ancak diğer ülkelerde gerçekleşen maliyetleri ile monoray projelerinin birim maliyetleri de düşük kapasitelerine rağmen raylı sistem projelerinin çok üzerine çıkmaktadır.

Uygulamalar sonucunda elde edilen bu gerçekleştirme birim maliyetleri, ulaşım türünün sağladığı kapasiteye bölüldüğünde farklı nitelikteki projelerde birim kapasitenin sağlanması için gerekli yatırım birim maliyetleri elde edilmekte ve bu değerler Şekil 2.2’de verilen şematik kapasite ve maliyet dağılımları ile tutarlılık göstermektedir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 Ulaşım Türlerinde Birim Kapasite Başlı Maliyet

Bu değerlendirmeler raylı sistemlerde yolculuk talebinin büyüklüğüne bağlı olarak seçilecek yüksek kapasiteli raylı sistemlerde birim yatırım maliyetinin düştüğü, düşük ve orta kapasiteli raylı sistemlerde birim maliyetlerin metrobüs maliyetlerinin çok üzerinde olduğu görülmektedir. Özellikle tramvay gibi düşük kapasiteli sistemlerin planlama kararlarında yatırım maliyeti ve kapasite ilişkisinin iyi değerlendirilmesinin gerektiği, ülkemizde uygulanan bu gruptaki projelerin tartışılması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

5.RAYLI SİSTEM YATIRIMLARININ DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Büyük kaynaklar gerektiren ulaştırma yatırımlarının özellikle raylı sistemlerin değerlendirilmesi yönteminin gerçekçi ve geçerli olabilmesi için, başta sosyal ve ekonomik yapı ile ilgili özel koşulların ve veri olanaklarının göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Ulaştırma projelerinin değerlendirilmesi, ulaştırma planlamasının en son aşamasını oluşturduğundan, proje değerlendirmesinden önce gelen aşamaların dikkatle gerçekleştirilmesi gereği açıktır. Özellikle talep tahmini konusunda yapılacak olan bir hata, zincirleme olarak devam ederek, proje değerlendirmesinin yanlış sonuç vermesine yol açacaktır.

Ulaştırmanın yatırım değerlendirilmesi açısından özellikleri şöyle sıralayabiliriz;

- a) Kapsadığı coğrafi bölge içindeki ekonomik ve sosyal etkinliklerin türevi niteliğinde bir ara hizmet olması,
- b) Planlanma gereği,
- c) Sıkışık dönem olgusu ve bölünmezlik özelliği nedeniyle yüksek maliyetli olması,
- d) Alt yapısının uzun ömürlü olması,
- e) Serbest pazar ekonomisi kurallarına uyumda sorunlarının bulunması,
- f) Olumlu ve olumsuz dışsal etkileri olması (Olumsuz etkilere örnek olarak çevresel etkiler ve olumlu etkilere örnek olarak ekonomik etkiler gösterilebilir).
- g) Geriye kazanılamaması,
- h) Alternatif kullanım olanağının bulunmaması (Button, 1993).

Ulaştırma yatırımlarının değerlendirilmesi aşağıdaki bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır.

- a) Yatırımlar ile ilgili fiziksel büyüklükler, birim fiyatlar (altyapı ve donanımlar); Kent içi raylı sistem yatırımları için toplam güzergahın kaç kilometre olduğu, ne kadarının hemzemin ne kadarının tünel ne kadarının viyadükte olduğu, İstasyon yapılarının yeraltında mı yer üstünde mi olduğu, sistemin hangi tür raylı sistem olduğu(Tramvay, Hafif metro yada metro vs...)
- b) İşletme – Üretim çalışmalarının özellikleri; Kaçlı dizi olarak sistemin çalışacağı maksimum ve de işletme hızının ne olacağı, ne kadar enerji tüketileceği,
- c) Talep analiz sonuçları; Raylı sistem yatırımlarının en önemli geliri olan bilet gelirinin belirlenmesi için sağlıklı bir talep analiz sonuçlarına ihtiyaç vardır. Bu analiz sağlıklı bir ulaşım ana planı çerçevesinde yapılan sayısal model ile yapılması en yaygın ve de en doğru yöntemdir. Bu model sonuçları neticesinde belirlenen rakamlar yapılabilirliğin en önemli etkenidir.

- d) Alt yapı, taşıtlar ve işletme ile ilgili harcamaların zamansal dağılımı; Raylı sistem işletmesinin personel, araç bakım, altyapı ve enerji giderlerinin neler olduğu
- e) Gelirlerin zamansal dağılımı.

5.1.GÜNÜMÜZDE YAYGIN OLARAK KULLANILAN DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Farklı zamanlarda elde edilen gelirlerin ya da harcamaların birbirleriyle karşılaştırılmasına yönelik güncelleştirme işleminde en önemli sorun ıskonto oranının (güncelleştirme oranı) belirlenmesidir. Güncelleştirme oranı sermaye piyasasında uzun vadeli borçların gerçek faiz yüzdesine, ya da borç alanın ödediği faiz yüzdesine eşit olmalıdır. Sermaye piyasasının gelişmediği ekonomilerde güncelleştirme oranının, sermayenin alternatif maliyetini yansıtması gerekir. Yani başka bir alana yatırılacak aynı miktar sermayenin sağlayacağı kârı yansıtmalıdır (Kargül, 1996).

Günümüzde yaygın olarak kullanılan değerlendirme ölçütleri, şöyle sıralayabiliriz;

5.1.1 Net Bugünkü Değer Yöntemi (Net Present Value)

Bu yöntemin özü, farklı zaman dilimleri içinde elde edilen nakit girişlerinin ve yapılan harcamaların belirli bir ıskonto oranı (ki bu oran yatırımdan istenen minimum iç verim oranı diğer bir deyişle sermaye maliyetidir) ile ortak bir zaman dilimine (bugüne) indirgenmesidir.

Bir yatırımın net bugünkü değeri; yatırımın ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı nakit girişlerinin önceden saptanmış olan ıskonto haddi üzerinden bugüne indirgenmiş değerleri toplamı ile yatırımın gerektirdiği nakit çıkışlarının aynı ıskonto oranı üzerinden hesaplanmış bugünkü değerleri toplamı arasındaki farktır.

Bu tanımdan hareketle hesaplamayı aşağıdaki gibi yapabiliriz;

$$NBD = \sum_{t=0}^n \frac{F_t (\text{Nakit Girişi})}{(1+i)^t} - \frac{I_t (\text{Nakit Çıkışı})}{(1+i)^t}$$

i = ıskonto oranı
 t = yıl

$NBD > 0$ ise
KABUL

Eğer bir tek yatırım projesi ile ilgili olarak karar verilecekse, bulunan net bugünkü değerlerin pozitif olması gerekecektir. Birden fazla yatırım projesi arasından en uygun olanı seçilecek olursa, bu durumda, pozitif net bugünkü değerler arasında en yüksek olanı sağlayan yatırım tercih edilmelidir.

Bazı yatırımlar için net bugünkü değer, nakit hareketlerinin büyüklüğüne ve kullanılan iskonto oranına bağlı olarak negatif çıkması da mümkündür.

Net bugünkü değer yönteminin uygulanışında en önemli husus iskonto oranının doğru belirlenmiş olmasıdır. Iskonto oranı ile, hesaplanacak net bugünkü değer arasında ters yönlü bir ilişki mevcuttur. Iskonto oranı yükseldikçe net bugünkü değer küçülecek, iskonto oranı küçüldükçe net bugünkü değer yükselecektir.

Belirlenen iskonto oranı sermaye maliyetinden düşük olmamalıdır. Ayrıca,

- i) Yatırımın taşıdığı risk,
- ii) Sermaye piyasasında geçerli faiz oranı,
- iii) İşletmenin ortalama karlılık oranı,
- iv) Benzer yatırım alanlarındaki karlılık oranı,
- v) Sermayenin fırsat maliyeti,
- vi) Sermayenin marjinal verimliliği

gibi hususlar göz önünde tutulmalıdır.

Değerlemeye tabi tutulan projelerin iç karlılık oranını göstermemesi, sermaye maliyetinin yatırımın ekonomik ömrü boyunca değişmeyeceğinin varsayılması ve yapılacak seçime, dışarıdan objektifliği tartışılabilir bir öge (iskonto oranı) katılması bu yöntemin eleştirilen yanlarıdır.

Bununla birlikte, paranın zaman değerini ve yatırımın ekonomik ömrü boyunca sağlanan tüm nakit girişlerini dikkate alması, teorik açıdan tutarlı olması işletme amaçlarından birisi olan hisse senetlerinin piyasa fiyatını arttırmanın üzerinde durması net bugünkü değer yönteminin üstünlüklerini oluşturmaktadır.

Bu yöntemi önceden belirlenmiş bir iskonto haddi üzerinden, yatırım harcamalarını ve yatırımın sağlayacağı nakit girişlerini aynı zaman noktasına indirgeyerek aralarındaki farkın hesaplanması olarak tanımlayabiliriz.

Tek proje mevcut ise NPV 'nin artı (pozitif) olması kabul için zorunlu gerekliliktir. Ancak değerlendirilen proje sayısı birden fazla ise, bu durumda NPV'si en büyük olan proje tercih edilecektir. Diğer farklılık arz eden bir durum da, yapılması zorunlu olan fakat $NPV < 0$ olan projeler mevcut ise bu durumda projelerden NPV'si sıfıra en yakın olan proje tercih edilmelidir.

Bu yöntemin kullanılmasında en önemli ve zor konu iskonto oranının belirlenmesidir. Genel olarak iskonto oranının kullanımında sermaye maliyeti kullanılmaktadır.

Klasik yıllık iskonto oranı için piyasa ki faiz yüzdesi alınabilir yada sağlanan krediler ile ilgili faiz yüzdesi alınabilir.

Sermaye maliyetini yatırımın finansmanında kullanılan ağırlıklı ortalama maliyeti şeklinde ifade edilebilir. Ayrıca iskonto oranı belirlenirken ülkedeki enflasyon oranı, cari faiz haddi ve beklenen riskler de hesaba katılmalıdır.

Yöntemin üstünlükleri:

- Projenin tam hayat süresini göz önünde tutar.
- Gerçekteki nakit akımlarını bugünkü değere indirgeyerek zaman tercihlerini göz önünde tutar.
- Iskonto haddi kullanarak sermayenin muhtemel alternatif kullanma oranlarındaki fırsat maliyetlerini de dikkate almış olur.
- Nakit akımları bazı yıllarda olumsuz dahi olsa, yine çözüm mümkündür.

Yöntemin sakıncaları;

- Projelerin tercih sıralaması yapılırken hatalı sonuçlar doğurmaktadır. Projelerin karlılıkları değil yapılan yatırım harcamaları ve sağlanan net nakit akımlarının büyüklükleri ağırlık kazanmaktadır.
- Iskonto haddinin önceden tespit edilmiş olması diğer bir dezavantajdır. Doğru hesaplanması oldukça zordur.
- Sermaye maliyetinin projenin ömrü boyunca sabit kaldığı farz edilebilmektedir.

5.1.2.Fayda- Maliyet Oranı

Önceden belirlenmiş bir iskonto oranı ile, yatırım harcamalarını ve yatırımın sağlayacağı nakit girişlerini aynı zaman düzeyine indirgeyerek, indirgenmiş nakit girişlerinin indirgenmiş yatırım harcamalarına oranına Fayda Maliyet oranı denmektedir.

Bu yöntem NPV'nin farklı bir şekilde uygulaması olarak ortaya çıkmaktadır.

Fayda / Masraf Oranı

- Bir projenin gelecekteki girdilerinin ve çıkışlarına oranı

$$F/M = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{F_t \text{ (Nakit Girişi)}}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{I_t \text{ (Nakit Çıkışı)}}{(1+i)^t}}$$

$i = \text{iskonto oranı}$
 $t = \text{yıl}$

$F/M > 1 \text{ ise}$
KABUL

Tek bir yatırım projesi değerlendiriliyorsa FMA ≥ 1 ise kabul edilir. Alternatif projelerin değerlendirmesi söz konusu ise, FMA daha büyük olan proje tercih edilir.

5.1.3. İç Verim Oranı (Internal Rate Of Return)

İskonto edilmiş nakit akımı yöntemi olarak da bilinen iç verim oranı yatırımın gerektireceği nakit çıkışlarının bugünkü değeri ile ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı nakit girişlerinin bugünkü değerini eşit kılan ıskonto oranı olarak tanımlanmaktadır. Bir başka ifadeyle yatırımın net bugünkü değerini sıfıra eşitleyen ıskonto oranıdır.

Yatırımın ekonomik ömrü uzadıkça, yıllık nakit girişlerinin değişmemesi koşuluyla geri ödeme süresinin tersi diğer bir deyişle yıllık para girişinin yatırım tutarına oranı yatırımın yaklaşık olarak iç verim oranını vermektedir

Yatırım projelerinde iç verim oranı, peşin değer tablosu ile n yıl süre ile her yılsonunda elde edilecek 1'er liranın peşin değeri toplamını (bugünkü değerini) çeşitli ıskonto oranları üzerinden gösteren (anüite) tablosundan yararlanarak sınaama yanılma yöntemi ve gerekirse enterpolasyon yapılmak yoluyla hassas bir şekilde hesaplanmaktadır.

İç verim oranı, birisi negatif net bugünkü değer veren en az iki ıskonto oranı denendikten sonra, aşağıdaki formül yardımı ile de hesaplanabilir

Bulunan iç verim oranı, kriter olarak kabul ettiğimiz ıskonto oranından yüksek ise proje kabul edilir. Birden fazla proje söz konusu ise bahsi geçen kriterden büyük ve en yüksek olan iç verim oranını veren proje kabul edilir.

İç Kârlılık Oranı

- Bir projenin net bugünkü değerini sıfır yapan ıskonto haddi

$$\sum_{t=0}^n \frac{F_t (\text{Nakit Girişi})}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{I_t (\text{Nakit Çıkışı})}{(1+r)^t}$$

$r =$ iç kârlılık oranı
 $t =$ yıl

$r/i > 1$ ise
KABUL

Yöntemin özellikleri

— Yöntem paranın zaman değerini dikkate alarak karşılaştırmalarının yapılmasını mümkün kılar.

— Projenin ekonomik ömrü dikkate alınmalıdır.

— Yatırılan sermayenin karlılığını yansıtır.

Yöntemin sakıncaları

— Proje hayatının işletme safhasında oldukça önemli olan (-) net nakit akımı mevcut ise iç karlılık oranı yöntemi bu şartlarda güvenilir şekilde uygulanmaz.

— Bu yöntem aynı anda uygulanmayan birden fazla sayıdaki projelerin mukayesesi yapıldığında yanlış sonuçlar verilebilir.

— Bu kriter kararının zamanla ilgili tercihlerini direkt olarak yansıtmaz. Iskonto haddi projenin kendi ilgilerinden doğar.

— Projenin ekonomik ömrü uzunsa iç karlılık oranını hesaplamak oldukça yorucu ve monoton bir iş tir.

5.2. FİZİBİLİTE YAPIM YÖNTEMLERİ

Bilindiği üzere hem kamu yatırımları hem de özel sektör yatırımları bir ülkenin ekonomik büyüme ve kalkınmasında kilit taşı niteliğindedir. Bu noktadan hareketle yatırım projeleri ulusal açıdan büyüme ve kalkınma hedeflerine sağladıkları net katkı yönü ile de değerlendirilirler. Ancak kabul edilmelidir ki ekonomik büyüme her zaman gelir dağılımının da otomatik olarak iyileştirilmesi anlamını taşımaz. Yani ekonomik büyüme kalkınma için gerekli ama yeterli olmayan bir nüvedir. Bu gerçekten hareketle, ekonomik büyümenin yanı sıra gelir dağılımının iyileştirilmesi de kalkınmanın temel amaçlarından biri olarak değerlendirilmeye başlanmıştır. Yatırım projelerinin kabul edilebilirliği artık sosyal boyutu ile de önem kazanmıştır (ekutup.dpt.gov.tr/yatirim/oik573.pdf).

Gerek ekonomik gerekse sosyal analizlerde, kamu yatırım projelerinin yarattığı fayda ve maliyetlerin parasal değerlerle ifade edilmesi gerekmektedir. Ancak çoğu kamu yatırım projesinin fayda ve maliyetlerinin tümüyle parasal değerlerle ifade edilebilmesi olanaklı olmamaktadır. Bunun en önemli nedeni ise kamu yatırım projelerinin büyük ölçüde sosyal içerikli yatırımlardan oluşmasından kaynaklanmaktadır. Bu tür projelerin analizi için geliştirilen tekniğe ise maliyet-etkinlik analizi adı verilmektedir. Bu teknik, daha çok temel toplumsal ihtiyaçları karşılamaya yönelik kamu yatırım projelerinin değerlendirilmesinde kullanılır. Bu teknik de, sosyal tercihleri yansıtan hedef düzeylere erişmek amacıyla hazırlanan alternatif projeler arasından indirgenmiş

toplam maliyeti en düşük olanı belirleme amacı güdülmektedir. (ekutup.dpt.gov.tr/yatirim/oik573.pdf).

Tam rekabet koşullarının geçerli olduğu bir ekonomide fiyat mekanizması kıt olduğunu kabul ettiğimiz kaynakların etkin tahsisini arz ve talep koşullarına göre otomatik olarak düzenlemektedir. Serbest piyasa sistemi içerisinde tamamen arz ve talep koşullarına göre oluşan fiyatlar ekonomik kaynakların alternatif alanlarda kullanımının fırsat maliyetlerini doğru olarak yansıtırlar. Ancak tam rekabet koşullarının bir ütopyadan ileri gidememesi, etkin kaynak tahsisinin başarılmasında fiyat mekanizmasının her zaman mükemmel sonuç vermesini engeller. Realitede fiyat mekanizmasında oluşan sapmalar yatırım projelerinin fayda ve maliyetlerinin her zaman piyasa fiyatları ile ifade edilmesi konusunda da bir takım açmazlar doğurur. En önemli açmaz ise sosyal fayda ve maliyetlerin piyasa fiyatlarına indirgenmesi konusunda mevcuttur. Tam rekabet şartlarında fiyatlar marjinal maliyete eşitlenir daha açık bir ifadeyle fiyatlar malların ve üretim faktörlerinin gerçek kıtlık düzeylerini doğru bir şekilde yansıtırlar. Bu durum tam rekabet koşullarının geçerli olduğu ekonomilerde özel ve sosyal fayda maliyetlerin bir biriyle örtüştüğü ideal bir durum ortaya çıkarır ancak yukarıda da ifade ettiğimiz üzere bu durum henüz ulaşılamamış bir mükemmel durumdan öteye geçmemektedir. Ancak gelişmiş ülke ekonomilerinin piyasa şartlarının gelişmekte olan ülkelere nispeten fiyat mekanizması yoluyla kıt kaynakları etkin tahsis etme olanaklarının daha yüksek olduğu kabul edilir. Dolayısıyla, piyasa fiyatları, gelişmekte olan ekonomilerde sosyal fayda ve maliyetleri yansıtmaktan daha da uzaktır.

Gelişmekte olan ülkelerin fiyat mekanizmalarının, yatırım kararları alınması esnasında sosyal fayda ve maliyetleri yansıtmakta oluşan zafiyetlerinin giderilmesi amacıyla, piyasa fiyatlarının malların kıtlık derecelerini doğru bir şekilde yansıtmalarını sağlamak amacıyla bir takım düzeltmeler yapılması gerekmektedir. Düzeltilmiş bu fiyatlarla literatürde “gölge fiyatlar” adı verilmektedir (ekutup.dpt.gov.tr/yatirim/oik573.pdf).

Dolayısıyla gölge fiyatlarına dayalı ekonomik analiz, piyasa fiyatlarına dayalı ve sadece özel fayda ve maliyetlerin dikkate alındığı analizden farklı olmaktadır. Bu ikincisine literatürde Mali analiz yöntemi denilmektedir.

5.2.1. Ekonomik Fizibilite Etüdü

Ekonomik fizibilite etüdünün amacı, Raylı sistem projelerini ulusal ekonomi açısından değerlendirilmesidir. Ekonomik fizibilite etüdünde, metro projesinin ekonomik fayda ve maliyetleri belirtilmektedir. Ekonomik fizibilite etüdünde, genel ekonomi açısından bir değerlendirme yapıldığından finansal maliyetler yerine ulusal kaynakların gerçek kullanımını yansıtan ekonomik maliyetler kullanılır. Finansal yatırım ve işletme maliyetlerini ekonomik maliyetlere dönüştürmek için gölge fiyat katsayıları kullanılır. Göz önüne alınan değerlendirme dönemi içinde, projenin yapılması (projeli) ve yapılmaması (projersiz) durumlarındaki ekonomik maliyetler ve faydalar hesaplanarak projenin ekonomik net güncelleştirilmiş değeri (ENPV, economic net present value), ekonomik iç verimlilik oranı (EIRR, economic internal rate of return) ve fayda / maliyet oranı (B/C, benefit /cost ratio) hesaplanmalıdır.

Raylı Sistem Projelerinin ekonomik maliyetleri şöyle sıralayabiliriz;

a)Yapım maliyetleri; Raylı sistem projelerinin inşaat ve elektromekanik yapımının maliyetini ve de en büyük kalemini oluştur.

b)Araçlarının yatırım maliyetleri; Öngörülen trafiğe bağlı olarak gerekli araç sayıları hesaplanarak oluşturulan maliyettir.

c)İşletme ve bakım maliyetleri; Projenin birim işletme ve bakım maliyetleri, mevcut Raylı sistem hatlarından alınarak hesaplanır.. Finansal işletme ve bakım maliyetlerini ekonomik maliyetlere dönüştürmek için gölge fiyat katsayısı kullanılır.

Raylı Sistem Projelerinin ekonomik faydaları öyle sıralayabiliriz;

a)Yolculuk zamanı kazançlarının ekonomik değeri; Raylı sistem projesinin yapılmaması durumunda yolculukların lastik tekerlekli araçlar ile yapılması durumunda seyahat sürelerin farklarından ortaya çıkan ekonomik değerinin hesaba katılması ile ortaya çıkan değerdir.

b) Otobüs ve minibüs yatırım maliyetlerinde azalma; Raylı sistemin çalışması ile bir miktar trafik karayolundan raylı sisteme kayacağından, karayolu araçlarının işletme maliyetlerinde azalma olacaktır. Projenin yapılmaması durumunda, raylı sistem trafiğinin, özel araçlar, otobüsler ve minibüsler tarafından belli oranlarda taşınacağı öngörülmüştür

c)Çevresel etki maliyetlerinde azalma; Motorlu araçlardan kaynaklanan emisyonlar ve gürültü gibi çevresel etkilerin ekonomik değerlerinin hesaplanması ile bulunur.

d)Yol bakım maliyetlerinde azalma; Karayolu araçlarından (otobüs, minibüs ve özel otomobil) Raylı sisteme geçecek yolculuklar nedeni ile, projenin karayolu bakım ve onarım giderlerinde de azalma sağlanması beklenmektedir. Otobüs ve kamyon gibi ağır taşıtlar, otomobil

gibi hafif taşıtlara göre karayolunda çok daha fazla bozulmaya neden olurlar. Bozulmanın, karayolu aracının dingil ağırlığının doğrusal olmayan bir fonksiyonu olduğu kabul edilir. Ortalama bir otomobille karşılaştırıldığında, minibüsün 16 kez, otobüsün ise 4000 kez daha fazla bozulmaya neden olduğu bilinmektedir.

e) Karayolu kaza maliyetlerinde azalma; Karayolu kazalarının ekonomik maliyelerinin kestirilmesi oldukça güçtür. Kent 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 tarafından yayınlanan kaza istatistikleri esas alınarak elde edilen bilgiler ile hesaplanır.

Projenin ekonomik yapılabirliğini arttıran ancak parasal olarak ölçülemeyen ya da ölçülmesi güç olan diğer faydalar (örneğin, GSYİH'ya katkı gibi) hesaba katılmamaktadır.

Değerlendirmede dönemlerinin hesaplamasında yatırımın teknik ömrü, yatırımın köhnemesi ya da talep tahmin dönemi esas alınır. Bu kriterlerin içinden hangisi daha küçük ise o esas olarak alınır. Raylı sistem yatırımlarında çoğunlukla 20-30 yıl arası alınır.

5.2.2. Mali Fizibilite Etüdü

Mali fizibilite etüdünün amacı, Raylı sistem projelerini mali açısından değerlendirilmesidir. Mali fizibilite etüdünde de, metro projesinin ekonomik fayda ve maliyetleri belirtilmektedir. Mali değerlendirilmede, ayrıca, yatırım ve işletme dönemlerindeki tüm nakit giriş ve çıkışlarını gösteren projenin indirgenmiş nakit akışı tablosu, mali kaynaklar ve kaynakların kullanımını gösteren mali nakit akışı tabloları ile öngörülen kredi koşullarına bağlı olarak bir kredi geri ödeme planı tablosu hazırlanmalıdır.

Mali değerlendirilmede hesaba katılan gelirleri ;

a) Yapım maliyetleri; Raylı sistem projelerinin inşaat ve elektromekanik yapımının maliyetini ve de en büyük kalemini oluşturur.

b) Araçlarının yatırım maliyetleri; Öngörülen trafiğe bağlı olarak gerekli araç sayıları hesaplanarak oluşturulan maliyettir.

c) İşletme ve bakım maliyetleri; Projenin birim işletme ve bakım maliyetleri, mevcut Raylı sistem hatlarından alınmıştır. Finansal işletme ve bakım maliyetlerini ekonomik maliyetlere dönüştürmek için gölge fiyat katsayısı kullanılmıştır.

d) Finansman giderleri (Taahhüt ve Yönetim Komisyonları, Sigorta Bedelleri) ; Raylı sistem projelerinin finansmanının öz kaynak ve dış kredi ile sağlanacağı öngörülmektedir. Böylece, düşük faiz ve uzun vade, geri ödemesiz süre gibi uygun koşulları bulunan kredi kullanılarak

projenin mali yapılabilirliğinin artacağı öngörülmektedir. Bu koşullar ile kredi verebilecek bazı kuruluşlar aşağıda sıralanmıştır.

- Uluslararası Finans Kuruluşlarından Uzun Vadeli Kredi (Avrupa Yatırım Bankası, Dünya Bankası, İslami Kalkınma Bankası ve/veya Japon Finans Kuruluşları).
- İhracat Kredisi Veren Kuruluşlar.

Yatırım süresince kamulaştırma giderleri dışındaki tüm inşaat, mühendislik, danışmanlık giderleri ile işletmenin ilk yılı için gerekli olan aracının alımı ve elektro-mekanik işler için gerekli kaynakların kredi ile sağlanacağı, kamulaştırma giderleri ile finansman (taahhüt komisyonu, yönetim komisyonu, kredi faizi) giderlerinin ise öz kaynak ile karşılanacağı öngörülmesi en yaygın metottur.

Mali değerlendirmede hesaplamada kullanılan kalem yalnızca İşletme gelirleridir. Raylı sistem hatları için gelecekte öngörülen yıllık yolculuk değerleri ulaşım modellerinden elde edilen değerlerdir. Raylı sistem hattının bilet gelirleri, her yıl taşınacak toplam yolcu sayılarına göre ve ortalama bilet ücreti, yolculuk rakamı ile bilet fiyatının çarpımı ile hesaplanmıştır. Bilet gelirleri için enflasyon artışları da öngörülmektedir.

Bilet ücreti dışındaki ticari faaliyetlerden elde edilecek (reklam, kira) gelirleri projenin yapılabilirliğini etkileyecek düzeyde olamayacağı için mali değerlendirmede çoğunlukla göz önüne alınmaz.

6.ÜLKEMİZDE YAPILAN RAYLI SİSTEM FİZİBİLİTELERİNİN BAZILARININ DEĞERLENDİRMESİ;

Ülkemizde yapılan raylı sistemler hakkında bilgileri ikinci bölümde değinmiştik, 1980 yıllarından sonra artan raylı sistem yatırımları sonucunda hemen hemen tüm şehirlerimizde bu konuda çalışmalara başlanmıştır. Bunun sonucu olarak birçok raylı sistem fizibilite etütleri ortaya çıkmıştır. Bu bölümde ülkemizin en kalabalık şehri olan İstanbul'daki dokuz fizibilite raporunu ve de Anadolu da yapılan örneklerden biri olan Kayseri ilimiz için yapılan raylı sistem fizibilite raporunu çeşitli yönleri ile inceleyeceğiz.

6.1. KABATAŞ-MAHMUTBEY METRO HATTI FİZİBİLİTE ETÜTÜ

İstanbul'un en önemli metro hatlarından biridir. 2007 yılında yapılan fizibilite etüdü Tekfen Mühendislik A.Ş. tarafından İstanbul Büyükşehir Belediyesince yaptırılmıştır.

İstanbul, 10 milyonu aşan nüfusu ile birçok ülke nüfusundan daha fazla insanı barındıran metropol bir şehirdir. İstanbul'da günde ortalama 1,2 milyon kişi yolculuk yapmaktadır. Bu hareketliliğin büyük bir kısmı şehrin Avrupa Yakasındadır. Boğaz köprülerinin açılması ile son otuz yılda Anadolu Yakasının yolcu sayısında da hızlı bir artış gözlenmektedir. Son nüfus sayımına göre Avrupa Yakasının 6,5 milyon nüfusu ve 1,2 milyon çalışmanı bulunmaktadır. Bu hat güzergahı üzerinde olan Bakırköy, Küçükçekmece, Avcılar, ve Büyükçekmece İlçelerinde ise 1,8 Milyon kişi yaşamaktadır. Yapılan tahminlere iş yerlerinin % 155 artması düşünülmektedir.

22,2 km.lik “Kabataş – Mahmutbey Metro Hattı” sistemi, halkın toplu taşıma araçları ile seyahat etmelerini teşvik etmek ve trafiği rahatlatmak amaçlı bir çalışmadır. Bu uygulama sonucunda Barbaros Bulvarı üzerinde ve Yıldız - Boğaziçi Köprü bağlantısı ve Çağlayan-E5 Bağlantısı trafiği ile Mecidiyeköy - Şişli Taksim bağlantı yolu üzerindeki trafikten yoğunluğu bir miktar da olsa rahatlamış olacaktır.

Projelendirilen bu metro hattı Beşiktaş, Şişli gibi İlçelerdeki İşyerleri ve Ticari Merkezlerine gidiş için bir transit noktasıdır. Bu noktanın mevcut hatlar (Levent ve Osmanbey İstasyonları) ile entegrasyonu olması, Barbaros Bulvarı, Yıldız, Osmanbey, Nişantaşı gibi önemli iskan, alışveriş merkezlerine yakınlığı ve E-5 bağlantı yolları üzerinde bulunması, hızlı ulaşım bakımından büyük bir önem arz etmektedir.

Diğer taraftan bölgede yeteri kadar karayolu olmasına rağmen trafik akışının rahatlamaması dikkate alınarak karayolu ulaşımı için yeterli miktar ve genişlikte yeni yollar açmak çok yüksek istismlâk giderleri yönünden adete imkansızdır. Bu bakımdan fazla miktarda yolcu taşımak ve

trafikteki araç sayısını azaltmak için metro sistemiyle ulaşım ağını genişletmek İstanbul Kenti ve bölge için tek alternatif olmaktadır. (Şekil 6.1.)



Şekil 6.1 Kabataş - Mahmutbey Metro Projesi

Proje kapsamında seçilen güzergahta 8’li araç dizisi çalıştırılabilecek şekilde 180 m uzunluğunda 19 adet istasyona göre dizayn edilmiştir. Proje konusu hattın başlangıç noktası olarak planlanan Kabataş, kentin önemli transfer merkezlerinden birisidir. Hem Beşiktaş – Eminönü tramvay hattı hem Taksim’e giden Finüküler hattı hem de Deniz Otobüsü İstasyonu bulunan Kabataş ulaşım bakımından kilit bir merkezdir. Ayrıca Mecidiyeköy İstasyonu mevcut Taksim- 4. Levent Hattı, Alibeyköy İstasyonu; planlanan Haliç Çevresi Tramvay Hattı, Karadeniz Mahallesi İstasyonu; planlanan Vezneciler-Sultançiftliği Tramvay hattı ve Mahmutbey İstasyonu da yapılmakta olan Kirazlı 1 – Başakkonutları Hattı ile entegredir.

Ulaşım modelince yapılan etütler sonucunda Kabataş - Mahmutbey metro hattının işletmeye açılması öngörülen 2013 yılından en büyük kesit trafiği yolcu saat yön olarak 24.587 günlük yolculuk 932.085 , değerlendirme dönemi sonu olarak belirlenen 2037 yılında ise en büyük kesit trafiği yolcu saat yön olarak 38.509 günlük yolculuk 1.683.280 olarak belirlenmiştir.

Raporda 2008 ve 2037 yılları arasındaki 30 yıllık bir değerlendirme dönemi esas alınmıştır. Değerlendirme dönemi olarak; 2008 yılında başlamak üzere 5 yıllık bir yapım dönemi,2013 -2037

yılları arasındaki işletme dönemi göz önüne alınmıştır. Projenin güncelleştirilmiş maliyet ve faydalarını hesaplamak için % 10 güncelleştirme oranı kullanılmıştır.

Kabataş - Mahmutbey Metro Projesi'nin 5 yıllık bir yapım dönemi içindeki toplam yapım maliyeti 1,324,000,000 USD olarak öngörülmüştür. Değerlendirme döneminin sonu olan 2037 yılında, yapım maliyetlerinin % 10'una eşit olan bir kalıcı değer kabul edilmiştir.

Bir metro aracının satın alma fiyatı 1,800,000 \$ olup metro araçlarının ekonomik ömrü 25 yıl ve ekonomik ömrü sonundaki kalıcı değerleri ise satın alma fiyatının % 10'u olarak alınmıştır. 249 metro aracının toplam maliyeti 448,200,000 \$ olarak hesaplanmıştır.

Ekonomik Fizibilite Etüdü Sonuçları;

Projenin ekonomik fizibilite göstergeleri aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

Net Bugünkü Değer (N.B.D.)	1,505,749,093 \$
Ekonomik İç Verimlilik Oranı (E.I.R.R.)	% 21.84
Fayda / Maliyet Oranı	2.28

Bu değerlerden görüldüğü gibi, Kabataş – Mahmutbey Metro Projesi ekonomik bakımdan yapılabilir bir projedir. Ekonomik fizibilitenin bir sonucu olarak projenin faydalarının % 62'sini yolculuk zamanının azalmasından kaynaklanacak ekonomik faydalar oluşturmaktadır.

Mali değerlendirmenin sonuçları aşağıda özetlenmiştir:

- 2013 yılındaki ortalama bilet ücretinin 0.93 \$ olması durumunda, incelenen metro projesinin mali iç verimlilik oranı, % 9.35, finansal net bugünkü değeri (NBD) ise -79.949.768 \$ olmaktadır.
- Kabataş – Mahmutbey metro projesi, öngörülen finansman koşullarına göre, 2008 - 2017 yılları arasındaki dönemde 451,000,000 \$ tutarında bir özkaynak gerektirmektedir.
- Proje konusu metro hattı için 1,548,000,000 \$ tutarında kredi kullanılması öngörülmüştür.
- 2022 yılı sonunda sona eren kredi anapara ve faizleri için toplam geri ödeme miktarı, 2,334,825,000 USD olarak hesaplanmıştır. Özkaynak gereksinmesi ile birlikte projenin bu dönemdeki toplam maliyeti 2,785,825,000 USD olmaktadır.

6.2. BAKIRKÖY-BEYLİKDÜZÜ METRO HATTI FİZİBİLİTE ETÜTÜ

2007 yılında yapılan fizibilite etüdü Tekfen Mühendislik A.Ş. tarafından İstanbul Büyükşehir Belediyesince yaptırılmıştır.

24.5 Km'lik "Bakırköy-Beylikdüzü Metro Hattı" sistemi, halkın toplu taşıma araçları ile seyahat etmelerini teşvik etmek ve trafiği rahatlatmak amaçlı bir çalışmadır. Bu uygulama sonucunda Bakırköy İncirli noktasındaki diğer raylı sistemler ile entegre olarak E5 koridoru üzerinden şehrin batısındaki önemli merkezleri toplayarak Beylikdüzüne ulaşacaktır

Bölgede E5 aksı doğu batı ile entegrasyonun sağlandığı tek bağlantı yoludur. Trafik akışının rahatlamaması dikkate alınarak karayolu ulaşımı için yeterli miktar ve genişlikte yeni yollar açmak çok yüksek istihlak giderleri yönünden adete imkansızdır.

Proje kapsamında seçilen güzergâhta 6'lı araç dizisi çalıştırılabilecek şekilde 150 m uzunluğunda 18 adet istasyona göre dizayn edilmiştir. Proje konusu hattın başlangıç noktası olarak planlanan Bakırköy İncirli, kentin önemli transfer merkezlerinden birisidir. Hem Aksaray-Havaalanı hattı ile entegre olmakta hem de yapılması planlanan Yenikapı İncirli ve de Bakırköy İdo hatlarının istasyonu ile entegrasyon sağlanmaktadır. Ayrıca E5 koridorunu süpürerek Küçükçekmece Avcılar Beylikdüzü ilçelerinin yolculuk ihtiyacını karşılayacaktır.(Şekil6.2.)

Ulaşım modelince yapılan etütler sonucunda Bakırköy-Beylikdüzü metro hattının işletmeye açılması öngörülen 2013 yılından en büyük kesit trafiği yolcu saat yön olarak 15.090 günlük yolculuk 689.137 , değerlendirme dönemi sonu olarak belirlenen 2037 yılında ise en büyük kesit trafiği yolcu saat yön olarak 33.242 günlük yolculuk 1.335.045 olarak belirlenmiştir.

Raporda 2008 ve 2037 yılları arasındaki 30 yıllık bir değerlendirme dönemi esas alınmıştır. Değerlendirme dönemi olarak; 2008 yılında başlamak üzere 5 yıllık bir yapım dönemi, 2013 -2037 yılları arasındaki işletme dönemi göz önüne alınmıştır. Projenin güncelleştirilmiş maliyet ve faydalarını hesaplamak için % 12 güncelleştirme oranı kullanılmıştır.

Mali değerlendirmenin sonuçları aşağıda özetlenmiştir:

- 2013 yılındaki ortalama bilet ücretinin 0.83 \$ olması durumunda, incelenen metro projesinin mali i verimlilik oranı, % 8.32, finansal net bugünkü değeri (NBD) ise -78,569,013 \$ olmaktadır.
- Kabataş – Mahmutbey metro projesi, öngörülen finansman koşullarına göre, 2008 - 2017 yılları arasındaki dönemde 521,000,000 \$ tutarında bir zkaynak gerektirmektedir.
- Proje konusu metro hattı için 1,322,000,000 \$ tutarında kredi kullanılması öngörülmüştür.
- 2022 yılı sonunda sona eren kredi anapara ve faizleri için toplam geri ödeme miktarı, 2,016,670,928 USD olarak hesaplanmıştır. zkaynak gereksinmesi ile birlikte projenin bu dönemdeki toplam maliyeti 2,537,670,928 USD olmaktadır.

6.3. YENİKAPI-İNCİRLİ METRO HATTI FİZİBİLİTE ETÜTÜ

2007 yılında yapılan fizibilite etüdü Tekfen Mühendislik A.Ş. tarafından İstanbul Büyükşehir Belediyesince yaptırılmıştır.

Taksim – 4. Levent arasında işletilmekte ve Taksim – Yenikapı ile 4. Levent – Hacı Osman kesimlerinin inşaatları süren İstanbul Metrosu'nun, Yenikapı'dan Bakırköy'e (İncirli) uzatılması projesinin ekonomik ve mali fizibilite etütleri sonuçlarını içermektedir. Toplam uzunluğu 6,958 metre olması planlanan bu metro hattı üzerinde, Yenikapı ile birlikte 6 istasyon yer alacaktır. Yenikapı'yı ve İstanbul Metrosu'nu, İDO Bakırköy – Kirazlı - Basak Konutları / Olimpiyat Parkı metro hattına doğrudan bağlamak üzere planlanan bu hat, İkitelli bölgesi ile kent merkezi arasında yüksek kapasiteli yeni bir toplu taşıma koridoru oluşturacaktır. Böylece, hem İkitelli' de hem de güzergah üzerinde yer alan diğer yerleşimlerde yaşayan ve çalışanların, Marmaray Projesi'ne, Tarihi Yarımada'ya ve İstanbul'un Merkezi İş Alanlarına (MİA) raylı sistem ile doğrudan erişiminin sağlanması amaçlanmıştır (Şekil 6.3)



Şekil 6.3 Yenikapı-İncirli Metro Projesi

Proje kapsamında seçilen güzergahta 8'li araç dizisi çalıştırılabilecek şekilde 180 m uzunluğunda 6 adet istasyona göre dizayn edilmiştir. Proje konusu hattın başlangıç noktası olarak planlanan Yenikapı, kentin önemli transfer merkezlerinden birisidir. Hem inşaatı devam eden

Aksaray-Havaalanı hattının hem Taksim-Yenikapı Hattının ve hem de Marmaray'ın Yenikapı istasyonlarının birleştiği önemli bir entegrasyon merkezinden başlayarak Kocamustafapaşa Silivrikapı Zeytinburmu üzerinden diğer bir entegrasyon noktası olan İncirli'de sonlanmaktadır.

Ulaşım modelince yapılan etütler sonucunda Yenikapı-İncirli metro hattının işletmeye açılması öngörülen 2013 yılından en büyük kesit trafiği yolcu saat yönü olarak 19.239 günlük yolculuk 289.124, değerlendirme dönemi sonu olarak belirlenen 2037 yılında ise en büyük kesit trafiği yolcu saat yönü olarak 26.330 günlük yolculuk 652.325 olarak belirlenmiştir.

Raporda 2008 ve 2037 yılları arasındaki 30 yıllık bir değerlendirme dönemi esas alınmıştır. Değerlendirme dönemi olarak 2008 yılında başlamak üzere 5 yıllık bir yapım dönemi, 2013 -2037 yılları arasındaki işletme dönemi göz önüne alınmıştır. Projenin güncelleştirilmiş maliyet ve faydalarını hesaplamak için % 10 güncelleştirme oranı kullanılmıştır.

Yenikapı-İncirli Metro Projesi'nin 5 yıllık bir yapım dönemi içindeki toplam yapım maliyeti 369,193,000 USD olarak öngörülmüştür. Değerlendirme döneminin sonu olan 2037 yılında, yapım maliyetlerinin % 10'una eşit olan bir kalıcı değer kabul edilmiştir.

Bir metro aracının satın alma fiyatı 1,800,000 \$ olup metro araçlarının ekonomik ömrü 25 yıl ve ekonomik ömrü sonundaki kalıcı değerleri ise satın alma fiyatının % 10'u olarak alınmıştır. 139 metro aracının toplam maliyeti 250,200,000 \$ olarak hesaplanmıştır.

Ekonomik Fizibilite Etüdü Sonuçları;

Projenin ekonomik fizibilite göstergeleri aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

Net Bugünkü Değer (N.B.D.)	-55,206,108 \$
Ekonomik İç Verimlilik Oranı (E.I.R.R.)	% 8.66
Fayda / Maliyet Oranı	0.93

Ekonomik fizibilitenin de bir sonucu olarak projenin faydalarının % 52'sini yolculuk zamanının azalmasından kaynaklanacak ekonomik faydalar oluşturmaktadır.

Mali değerlendirmenin sonuçları aşağıda özetlenmiştir:

- 2013 yılındaki ortalama bilet ücretinin 0.93 \$ olması durumunda, incelenen metro projesinin mali iç verimlilik oranı, % 7.99, finansal net bugünkü değeri (NBD) ise -80,439,187 \$ olmaktadır.

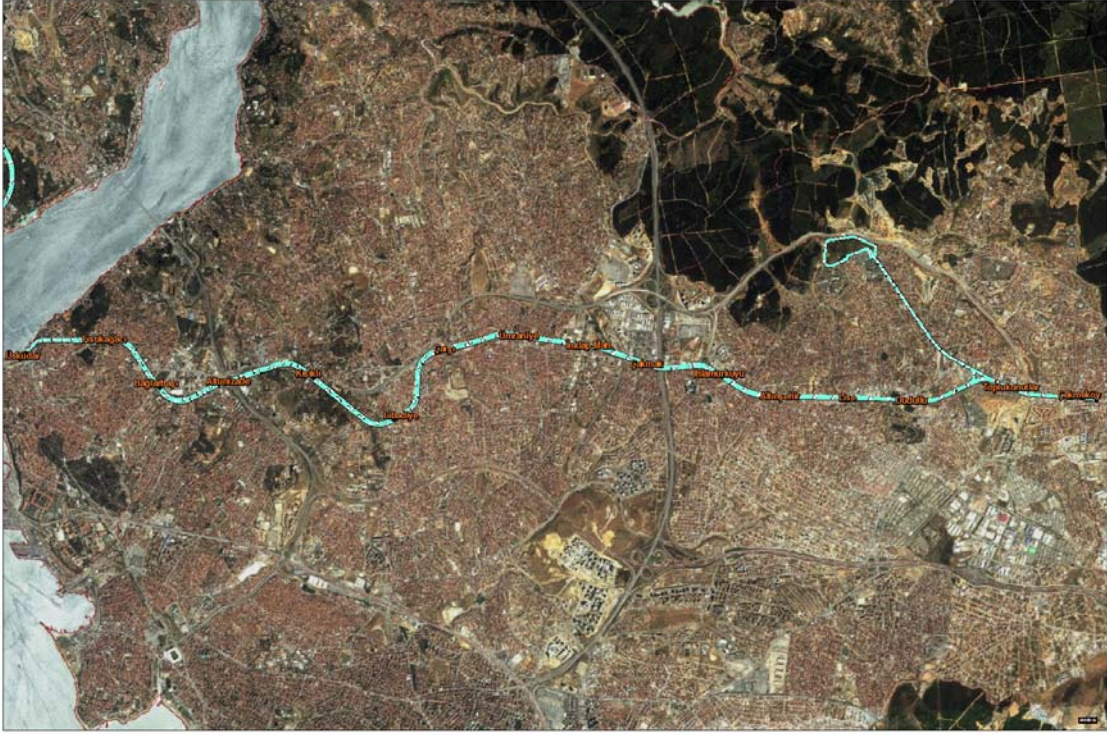
- Yenikapı-İncirli metro projesi, öngörülen finansman koşullarına göre, 2008 - 2017 yılları arasındaki dönemde 320,000,000 \$ tutarında bir özkaynak gerektirmektedir.
- Proje konusu metro hattı için 543,993,000 \$ tutarında kredi kullanılması öngörülmüştür.
- 2022 yılı sonunda sona eren kredi anapara ve faizleri için toplam geri ödeme miktarı, 819,301,111USD olarak hesaplanmıştır. Öz kaynak gereksinmesi ile birlikte projenin bu dönemdeki toplam maliyeti 1,139,301,111 USD olmaktadır.

6.4. ÜSKÜDAR-ÇEKMEKÖY METRO HATTI FİZİBİLİTE ETÜTÜ

Anadolu yakasının en önemli metro hatlarından biridir. 2006 yılında yapılan fizibilite etütü İstanbul Ulaşım A.Ş. tarafından İstanbul Büyükşehir Belediyesince yaptırılmıştır.

16.5 kilometrelik 15 istasyondan oluşan raylı sistem hattı, Üsküdar Meydanını, Bağlarbaşı-Altunizade üzerinden Çamlıca tepesini geçerek Libadiye'ye ve Ümraniye Merkeze uğrayarak Alemdağ Caddesini takiben Şile Yolu Kavşağı yakınlarına bağlayacaktır. Özellikle hattın sonundaki Çekmeköy bölgesinde önemli gelişmeler yaşanmış, bölgede, çok katlı konut ve site şeklinde yerleşme talepleri beklenenden fazla yoğunlaşmış ve bu taleplerin büyük bir bölümü de gerçekleşmiştir. Söz konusu yerleşme talepleri günümüzde de artarak devam etmektedir. Bu konutlardan bir bölümü tamamlanmış olup önemli bir bölümü de projelendirme ya da yapım aşamasındadır. Bu nedenle, hattın güzergâhı Çekmeköy'e kadar uzatılmış, ayrıca, halen inşaatı sürmekte olan Kadıköy – Kartal Metro Hattı ve Boğaz Demiryolu Tüp Geçişi Projesi (Marmaray) ile entegre olabilmesi için Dudullu – Bostancı kesimi ilave edilmiştir.

Proje konusu raylı sistem hattı, İstanbul'un en eski yerleşimlerinden birisi olan Üsküdar'ı, Ümraniye, Dudullu ve Çekmeköy'e bağlamak üzere planlanmıştır. Üsküdar'dan Fıstıkağacı, Bağlarbaşı ve Altunizade güzergahını takip etmektedir. Fıstıkağacı, daha çok kentin eski konut alanlarından oluşan bir bölgedir. Bağlarbaşı ve Altunizade ise daha çok Boğaziçi Köprüsü'nün açılmasından sonra artan erişim olanaklarının etkisi ile yoğunlaşan bir bölge olarak ortaya çıkmaktadır. Üsküdar, Kadıköy ve Ümraniye'yi birbirine bağlayan ana yolların birleştiği bir kavşak noktası konumunda olan Bağlarbaşı'nın önemi, Boğaziçi Köprüsü'nün yapımı ile daha da artmıştır. Raylı sistemin Altunizde'den sonra sırasıyla, Kısıklı, Libadiye ve Ümraniye'ye hizmet vermesi planlanmaktadır. Ümraniye'yi takiben yine Alemdağ caddesi üzerindeki Tepeüstünü takiben önemli merkezlerden olan Dudulu'yla uğrayarak yeni yerleşim noktalarından biri olan Çekmeköy'de sonuçlanmaktadır.(Şekil 6.4)



Şekil 6.4 Üsküdar-Çekmeköy Metro Projesi

Proje kapsamında seçilen güzergahta 6'lı araç dizisi çalıştırılabilecek şekilde 150 m uzunluğunda 15 adet istasyona göre dizayn edilmiştir. Ulaşım modelince yapılan etütler sonucunda Üsküdar-Çekmeköy metro hattının işletmeye açılması öngörülen 2011 yılından en büyük kesit trafiği yolcu saat yön olarak 28.511 günlük yolculuk 571.750, değerlendirme dönemi sonu olarak belirlenen 2030 yılında ise en büyük kesit trafiği yolcu saat yön olarak 42.676 günlük yolculuk 999.140 olarak belirlenmiştir.

Raporda 2008 ve 2037 yılları arasındaki 30 yıllık bir değerlendirme dönemi esas alınmıştır. Değerlendirme dönemi olarak; 2006 yılında başlamak üzere 5 yıllık bir yapım dönemi, 2011 -2030 yılları arasındaki işletme dönemi göz önüne alınmıştır. Projenin güncelleştirilmiş maliyet ve faydalarını hesaplamak için % 12 güncelleştirme oranı kullanılmıştır.

Üsküdar-Çekmeköy Metro Projesi'nin 5 yıllık bir yapım dönemi içindeki toplam yapım maliyeti 848,353,750 USD olarak öngörülmüştür. Değerlendirme döneminin sonu olan 2030 yılında, yapım maliyetlerinin % 10'una eşit olan bir kalıcı değer kabul edilmiştir.

Bir metro aracının satın alma fiyatı 1,800,000 \$ olup metro araçlarının ekonomik ömrü 25 yıl ve ekonomik ömrü sonundaki kalıcı değerleri ise satın alma fiyatının % 10'u olarak alınmıştır. 180 metro aracının toplam maliyeti 388.800.000 \$ olarak hesaplanmıştır.

Ekonomik Fizibilite Etüdü Sonuçları;

Projenin ekonomik fizibilite göstergeleri aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

Net Bugünkü Değer (N.B.D.)	1.720.762.657 \$
Ekonomik İç Verimlilik Oranı (E.I.R.R.)	% 28
Fayda / Maliyet Oranı	7.68

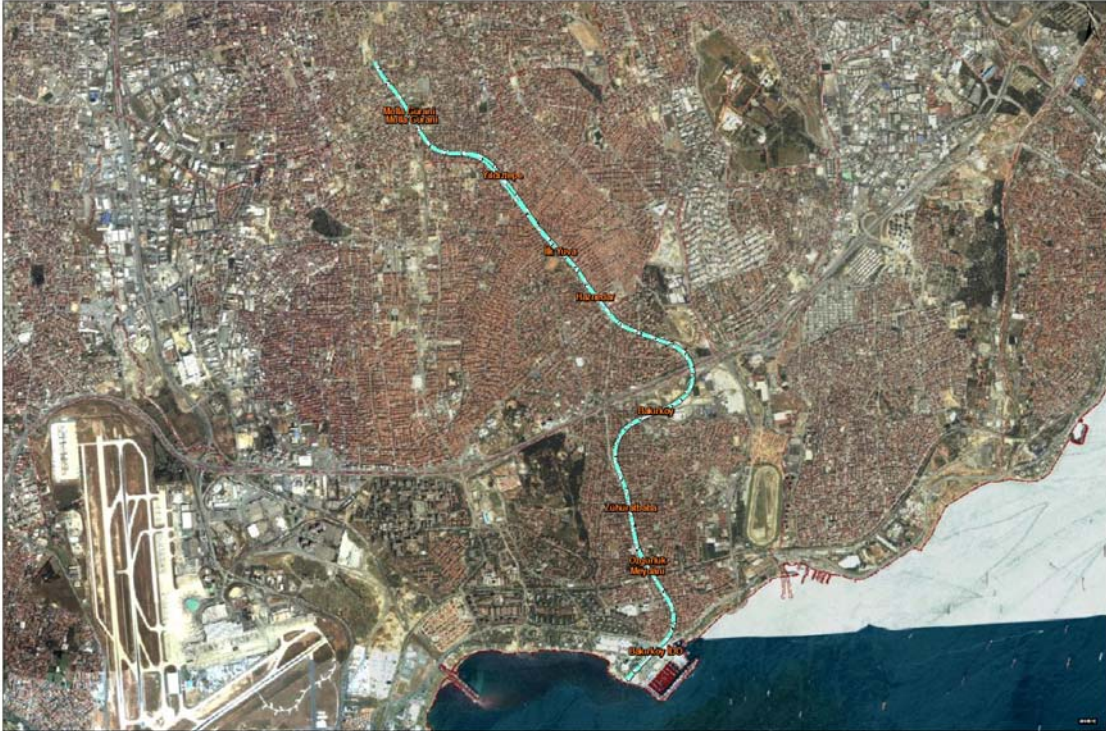
Mali değerlendirmenin sonuçları aşağıda özetlenmiştir:

- 2013 yılındaki ortalama bilet ücretinin 0.50 \$ olması durumunda, incelenen metro projesinin mali iç verimlilik oranı, % 10.15, finansal net bugünkü değeri (NBD) ise -99.978.299 \$ olmaktadır.
- Üsküdar-Çekmeköy metro projesi, öngörülen finansman koşullarına göre, 2006 - 2011 yılları arasındaki dönemde 112.007.625\$ tutarında bir özkaynak gerektirmektedir.
- Proje konusu metro hattı için 518,878,750 \$ tutarında kredi kullanılması öngörülmüştür.
- 2025 yılı sonunda sona eren kredi anapara ve faizleri için toplam geri ödeme miktarı, 874,920,660 olarak hesaplanmıştır. Öz kaynak gereksinmesi ile birlikte projenin bu dönemdeki toplam maliyeti 986,928,285 USD olmaktadır.

6.5. BAKIRKÖY İDO-KIRAZLI METRO HATTI FİZİBİLİTE ETÜTÜ

2007 yılında yapılan fizibilite etüdü Tekfen Mühendislik A.Ş. tarafından İstanbul Büyükşehir Belediyesince yaptırılmıştır.

Bakırköy’de İDO deniz otobüsü iskelesi ya da Ataköy Marina’dan başlamak üzere planlanan ve Bakırköy – İncirli – Bahçelievler – Kirazlı güzergahı ile Kirazlı’ya ulaşan metro hattının ekonomik ve mali fizibilite etütleri sonuçlarını içermektedir. Toplam uzunluğu 9.118,46 m olması planlanan bu metro hattı üzerinde 9 istasyon yer alacaktır. İkitelli Bölgesi’nde, son yıllarda gözlenen hızlı nüfus ve istihdam artışı nedeniyle ortaya çıkan yolculuk taleplerini karşılamak üzere planlanan bu hat, halen inşaatı sürmekte olan Kirazlı – İkitelli – Başak Konutları / Olimpiyat Parkı metro hattının güneydeki parçasını oluşturarak, Bakırköy – İkitelli arasında kesintisiz bir raylı sistem hattı oluşturulmasını sağlayacaktır. Böylece, hem İkitelli hem de güzergâh üzerinde yer alan diğer yerleşimlerde yaşayan/çalışanların, Marmaray Projesi’ne raylı sistem ile erişimi sağlanmış olacaktır. (Şekil 6.5.)



Şekil 6.5 Bakırköy İDO-Kirazlı Metro Projesi

Ulaşım modelince yapılan etütler sonucunda Bakırköy İDO- Kirazlı metro hattının işletmeye açılması öngörülen 2013 yılından en büyük kesit trafiği yolcu saat yön olarak 19.739 günlük yolculuk 671.180, değerlendirme dönemi sonu olarak belirlenen 2037 yılında ise en büyük kesit trafiği yolcu saat yön olarak 63.199 günlük yolculuk 1.468.024 olarak belirlenmiştir.

Raporda 2008 ve 2037 yılları arasındaki 30 yıllık bir değerlendirme dönemi esas alınmıştır. Değerlendirme dönemi olarak;2008 yılında başlamak üzere 5 yıllık bir yapım dönemi,2013 -2037 yılları arasındaki işletme dönemi göz önüne alınmıştır. Projenin güncelleştirilmiş maliyet ve faydalarını hesaplamak için % 10 güncelleştirme oranı kullanılmıştır.

Bakırköy İDO- Kirazlı Metro Projesi'nin 5 yıllık bir yapım dönemi içindeki toplam yapım maliyeti 496,000,000 USD olarak öngörülmüştür. Değerlendirme döneminin sonu olan 2037 yılında, yapım maliyetlerinin % 10'una eşit olan bir kalıcı değer kabul edilmiştir.

Bir metro aracının satın alma fiyatı 1,800,000 \$ olup metro araçlarının ekonomik ömrü 25 yıl ve ekonomik ömrü sonundaki kalıcı değerleri ise satın alma fiyatının % 10'u olarak alınmıştır. 232 metro aracının toplam maliyeti 465,728,400 \$ olarak hesaplanmıştır.

Ekonomik Fizibilite Etüdü Sonuçları;

Projenin ekonomik fizibilite göstergeleri aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

Net Bugünkü Değer (N.B.D.)	366,900,000 \$
Ekonomik İç Verimlilik Oranı (E.I.R.R.)	% 18,0
Fayda / Maliyet Oranı	1.66

Bu değerlerden görüldüğü gibi, Bakırköy İDO- Kirazlı Metro Projesi ekonomik bakımdan yapılabilir bir projedir. Ekonomik fizibilitenin de bir sonucu olarak projenin faydalarının % 63'sini yolculuk zamanının azalmasından kaynaklanacak ekonomik faydalar oluşturmaktadır.

Mali değerlendirmenin sonuçları aşağıda özetlenmiştir:

- 2013 yılındaki ortalama bilet ücretinin 0.75 \$ olması durumunda, incelenen metro projesinin mali iç verimlilik oranı, % 5,08, finansal net bugünkü değeri (NBD) ise -179,250,000 \$ olmaktadır.
- Yenikapı-İncirli metro projesi, öngörülen finansman koşullarına göre, 2008 - 2017 yılları arasındaki dönemde 320,600,000 \$ tutarında bir özkaynak gerektirmektedir.
- Proje konusu metro hattı için 583,7303,000 \$ tutarında kredi kullanılması öngörülmüştür.
- 2023 yılı sonunda sona eren kredi anapara ve faizleri için toplam geri ödeme miktarı, 845,000,000 USD olarak hesaplanmıştır. Özkaynak gereksinmesi ile birlikte projenin bu dönemdeki toplam maliyeti 1,165,563,000 USD olmaktadır.

6.6. KADIKÖY-KARTAL METRO HATTI FİZİBİLİTE ETÜTÜ

Anadolu yakasının önemli metro hatlarından biridir. 2005 yılında yapılan fizibilite etüdü İstanbul Büyükşehir Belediyesince yaptırılmıştır.

Kadıköy – Kartal Metro Projesi, İstanbul’un Anadolu Yakası’nda yer almaktadır. Çift hatlı ve 21,020 m uzunluğunda olan güzergah üzerinde 17 istasyon planlamıştır. Kadıköy vapur iskelesi önünden başlayan güzergah, D-100 karayolu koridorunu takip ederek Kartal Kavşağı’na kadar uzanmaktadır. Proje konusu hat, İbrahimağa istasyonunda planlanan transfer merkezinde Marmaray Boğaz Tüp Geçişi’ne aktarma olanağı sağlamakta, böylece, İstanbul’un Avrupa Yakası’ndaki metro sistemi ile de entegre olmaktadır.(Şekil 6.6)

Ulaşım modelince yapılan etütler sonucunda Kadıköy-Kartal metro hattının işletmeye açılması öngörülen 2010 yılından en büyük kesit trafiği yolcu saat yön olarak 18.885 günlük yolculuk 679.697, değerlendirme dönemi sonu olarak belirlenen 2034 yılında ise en büyük kesit trafiği yolcu saat yön olarak 30.761 günlük yolculuk 1.198.119 olarak belirlenmiştir.



Şekil 6.6 Kadıköy-Kartal Metro Projesi

Raporda 2010 ve 2034 yılları arasındaki 24 yıllık bir değerlendirme dönemi esas alınmıştır. Değerlendirme dönemi olarak; 2005 yılında başlamak üzere 5 yıllık bir yapım dönemi,2010 -2034

yılları arasındaki işletme dönemi göz önüne alınmıştır. Projenin güncelleştirilmiş maliyet ve faydalarını hesaplamak için % 12 güncelleştirme oranı kullanılmıştır.

Kadıköy-Kartal Metro Projesi'nin 5 yıllık bir yapım dönemi içindeki toplam yapım maliyeti 925,000,000 USD olarak öngörülmüştür. Değerlendirme döneminin sonu olan 2034 yılında, yapım maliyetlerinin % 10'una eşit olan bir kalıcı değer kabul edilmiştir.

Bir metro aracının satın alma fiyatı 1,600,000 \$ olup metro araçlarının ekonomik ömrü 25 yıl ve ekonomik ömrü sonundaki kalıcı değerleri ise satın alma fiyatının % 10'u olarak alınmıştır. 212 metro aracının toplam maliyeti 339,200,000 \$ olarak hesaplanmıştır.

Ekonomik Fizibilite Etüdü Sonuçları;

Projenin ekonomik fizibilite göstergeleri aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

Net Bugünkü Değer (N.B.D.)	998,808,427 \$
Ekonomik İç Verimlilik Oranı (E.I.R.R.)	% 25,39
Fayda / Maliyet Oranı	2.25

Bu değerlerden görüldüğü gibi, Kadıköy-Kartal Metro Projesi ekonomik bakımdan yapılabilir bir projedir. Ekonomik fizibiliteninde bir sonucu olarak projenin faydalarının % 73'sini yolculuk zamanının azalmasından kaynaklanacak ekonomik faydalar oluşturmaktadır.

Mali değerlendirmenin sonuçları aşağıda özetlenmiştir:

- 2013 yılındaki ortalama bilet ücretinin 0.75 \$ olması durumunda, incelenen metro projesinin mali iç verimlilik oranı, % 10,25, finansal net bugünkü değeri (NBD) ise - 118,256,223 \$ olmaktadır.
- Kadıköy-Kartal metro projesi, öngörülen finansman koşullarına göre, 2005 - 2011 yılları arasındaki dönemde 177,000,000 \$ tutarında bir özkaynak gerektirmektedir.
- Proje konusu metro hattı için 975,400,000 \$ tutarında kredi kullanılması öngörülmüştür.
- 2019 yılı sonunda sona eren kredi anapara ve faizleri için toplam geri ödeme miktarı, 1,376,772,242 USD olarak hesaplanmıştır. Özkaynak gereksinmesi ile birlikte projenin bu dönemdeki toplam maliyeti 1,553,772,242 USD olmaktadır.

6.7. ATAŞEHİR MONORAY HATTI FİZİBİLİTE ETÜTÜ

İstanbul için planlanan farklı bir toplu taşıma sistemidir. 2010 yılında yapılan fizibilite etütü Japonya Finans Kurumu / Japonya Uluslararası İşbirliği Bankası tarafından İstanbul Büyükşehir Belediyesi için yaptırılmıştır.

Bu çalışma ile inşa halinde olan Kadıköy-Kartal hattı (metro) ve planlanan Üsküdar-Ümraniye hattını (Hafif metro)Asya yakasında bulunan Ümraniye bölgesinde dairesel yönde bağlayan bir monoray projesinin uygulama potansiyeli araştırılmıştır. Yaklaşık 10 km uzunluğunda olacak monoray hattının ortasına yakın bir yerde büyük bir finans merkezi inşası ve Merkez Bankası, diğer bankalar ve finans kurumlarının bu bölgeye taşınması planlanmıştır. Finans merkezinin yanında birçok yüksek veya orta yükseklikte konut binaları da inşa edilmektedir. Bu monoray hattının amacı insanlara yüksek kalitede ulaşım imkanı ve tüm şehir genelinde banliyö ulaşım ağının gelişmesini sağlamaktır.(Şekil 6.7)

Ulaşım modelince yapılan etütler sonucunda Ataşehir Monoray hattının işletmeye açılması öngörülen 2015 yılından en büyük kesit trafiği yolcu saat yön olarak 4.900 günlük yolculuk 127,147, değerlendirme dönemi sonu olarak belirlenen 2030 en büyük kesit trafiği yolcu saat yön olarak 6.600 günlük yolculuk 170.131 olarak belirlenmiştir.



Şekil 6.7 Ataşehir Monoray Projesi

Raporda 2010 ve 2045 yılları arasındaki 35 yıllık bir değerlendirme dönemi esas alınmıştır. Değerlendirme dönemi olarak; 2010 yılında başlamak üzere 4 yıllık bir yapım dönemi,2014 -2045 yılları arasındaki işletme dönemi göz önüne alınmıştır. Projenin güncelleştirilmiş maliyet ve faydalarını hesaplamak için % 12 güncelleştirme oranı kullanılmıştır.

Ataşehir Monoray Projesi'nin 4 yıllık bir yapım dönemi içindeki toplam yapım maliyeti 306,875,000 USD olarak öngörülmüştür. Değerlendirme döneminin sonu olan 2045 yılında, yapım maliyetlerinin % 10'una eşit olan bir kalıcı değer kabul edilmiştir.

Monoray aracının satın alma fiyatı 79,000,00 \$ olup metro araçlarının ekonomik ömrü 30 yıl ve ekonomik ömrü sonundaki kalıcı değerleri ise satın alma fiyatının % 10'u olarak alınmıştır.

Ekonomik Fizibilite Etüdü Sonuçları;

Projenin ekonomik fizibilite göstergeleri aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

Net Bugünkü Değer (N.B.D.)	174,777,000 \$
Ekonomik İç Verimlilik Oranı (E.I.R.R.)	% 18,23
Fayda / Maliyet Oranı	1.55

Bu değerlerden görüldüğü gibi, Ataşehir Monoray Projesi ekonomik bakımdan yapılabilir bir projedir.

Mali değerlendirmenin sonuçları aşağıda özetlenmiştir:

- 2015 yılındaki ortalama bilet ücretinin 0.85 \$ olması durumunda, incelenen Ataşehir Monoray Projesi'nin mali iç verimlilik oranı, % 9,08, finansal net bugünkü değeri (NBD) ise 237,621,000 \$ olmaktadır.
- 2025 yılı sonunda kredi anapara ve faizleri için toplam geri ödeme sona erecektir.

6.8.ZEYTİNBURNU-BAĞCILAR TRAMVAY HATTI FİZİBİLİTE ETÜTÜ

İstanbul'un tramvay hatlarından biridir. 2001 yılında yapılan fizibilite etüdü Yapı Merkezi tarafından İstanbul Büyükşehir Belediyesince yaptırılmıştır.

Bu etütte İşletme halindeki Eminönü-Zeytinburnu hattının Zeytinburnu'ndan devamında Bağcılar Meydana kadar olan uzatılması işlenmiştir. Hattın uzunluğu yaklaşık 5,12 km .dir (Şekil 6.8)



Şekil 6.8 Zeytinburnu-Bağcılar tramvay Projesi

Proje kapsamında seçilen güzergâhta 2'li araç dizisi çalıştırılabilecek şekilde 50 m uzunluğunda 10 adet istasyona göre dizayn edilmiştir. Proje konusu hattın başlangıç noktası olarak planlanan Zeytinburnu, kentin önemli transfer merkezlerinden birisidir. Diğer ucu ise Bağcılar gibi şehrin en yoğun bölgelerinden biridir.

Ulaşım modelince yapılan etütler sonucunda Zeytinburnu-Bağcılar hattının işletmeye açılması öngörülen 2002 günlük yolculuk 261,568, değerlendirme dönemi sonu olarak belirlenen 2025 yılında ise günlük yolculuk 223,520 olarak belirlenmiştir.

Değerlendirmede 2000 ve 2025 yılları arasındaki 25 yıllık bir değerlendirme dönemi esas alınmıştır. Değerlendirme dönemi olarak; 2001 yılında başlamak üzere 2 yıllık bir yapım dönemi, 2003 -2025 yılları arasındaki işletme dönemi göz önüne alınmıştır. Projenin güncellenmiş maliyet ve faydalarını hesaplamak için % 12 güncelleştirme oranı kullanılmıştır.

Zeytinburnu-Bağcılar Projesi'nin 2 yıllık bir yapım dönemi içindeki toplam yapım maliyeti 26,097,600 USD olarak öngörülmüştür. Değerlendirme döneminin sonu olan 2025 yılında, yapım maliyetlerinin % 10'una eşit olan bir kalıcı değer kabul edilmiştir.

Bir aracının satın alma fiyatı 1,200,000 \$ olup metro araçlarının ekonomik ömrü 25 yıl ve ekonomik ömrü sonundaki kalıcı değerleri ise satın alma fiyatının % 10'u olarak alınmıştır. 42 metro aracının toplam maliyeti 43,200,000 \$ olarak hesaplanmıştır.

Ekonomik Fizibilite Etüdü Sonuçları;

Projenin ekonomik fizibilite göstergeleri aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

Net Bugünkü Değer (N.B.D.)	44,630,312 \$
Ekonomik İç Verimlilik Oranı (E.I.R.R.)	% 18,5
Fayda / Maliyet Oranı	4.225

Bu değerlerden görüldüğü gibi, Zeytinburnu-Bağcılar Projesi ekonomik bakımdan yapılabilir bir projedir.

Mali değerlendirmenin sonuçları aşağıda özetlenmiştir:

- 2005 yılındaki ortalama bilet ücretinin 0.50 \$ olması durumunda, incelenen metro projesinin mali iç verimlilik oranı, % 17.3, finansal net bugünkü değeri (NBD) ise 10,519,893 \$ olmaktadır.

6.9. VEZNECİLER-SULTANÇİFTLİĞİ TRAMVAY HATTI FİZİBİLİTE ETÜTÜ

İstanbulun tramvay hatlarından biridir. 2000 yılında yapılan fizibilite etütü İstanbul Ulaşım A.Ş. tarafından İstanbul Büyükşehir Belediyesince yaptırılmıştır.

Bu etütte 15.8 km uzunluğundaki Veznecililer –Sultançiftliği hattı Eminönü, Fatih, Bayrampaşa, Eyüp, Esenler gibi İstanbul’ da nüfusu yoğunluğu oldukça yüksek bir güzergahı takip etmektedir.



Şekil 6.9. Vezneciler-Sultançiftliği Tramvay Projesi

Proje kapsamında seçilen güzergâhta 2’li araç dizisi çalıştırılabilecek şekilde 50 m uzunluğunda 22 adet istasyona göre dizayn edilmiştir. Proje konusu hattın başlangıç noktası olarak planlanan Veznecililer, kentin tarihi bölgelerinden birisidir. Diğer ucu ise Sultançiftliği gibi şehrin en yoğun bölgelerinden biridir.

Ulaşım modelince yapılan etütler sonucunda Veznecililer –Sultançiftliği hattının işletmeye açılması öngörülen 2003 yılından en büyük kesit trafiği yolcu saat yön olarak 13,234 günlük yolculuk 237,426 , değerlendirme dönemi sonu olarak belirlenen 2025 yılında ise en büyük kesit trafiği yolcu saat yön olarak 20,243 günlük yolculuk 351,338 olarak belirlenmiştir.

Raporda 2001 ve 2025 yılları arasındaki 25 yıllık bir değerlendirme dönemi esas alınmıştır. Değerlendirme dönemi olarak; 2001 yılında başlamak üzere 2 yıllık bir yapım dönemi, 2003 -2025 yılları arasındaki işletme dönemi göz önüne alınmıştır. Projenin güncelleştirilmiş maliyet ve faydalarını hesaplamak için % 12 güncelleştirme oranı kullanılmıştır.

Veznecililer –Sultançiftliği Projesi'nin 2 yıllık bir yapım dönemi içindeki toplam yapım maliyeti 45,035,000 USD olarak öngörülmüştür. Değerlendirme döneminin sonu olan 2025 yılında, yapım maliyetlerinin % 10'una eşit olan bir kalıcı değer kabul edilmiştir.

Bir aracının satın alma fiyatı 1,200,000 \$ olup metro araçlarının ekonomik ömrü 25 yıl ve ekonomik ömrü sonundaki kalıcı değerleri ise satın alma fiyatının % 10'u olarak alınmıştır. 100 metro aracının toplam maliyeti 120,000,000 \$ olarak hesaplanmıştır.

Ekonomik Fizibilite Etüdü Sonuçları;

Projenin ekonomik fizibilite göstergeleri aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

Net Bugünkü Değer (N.B.D.)	453,075,402 \$
Ekonomik İç Verimlilik Oranı (E.I.R.R.)	% 31,47
Fayda / Maliyet Oranı	7,39

Bu değerlerden görüldüğü gibi, Zeytinburnu-Bağcılar Projesi ekonomik bakımdan yapılabilir bir projedir.

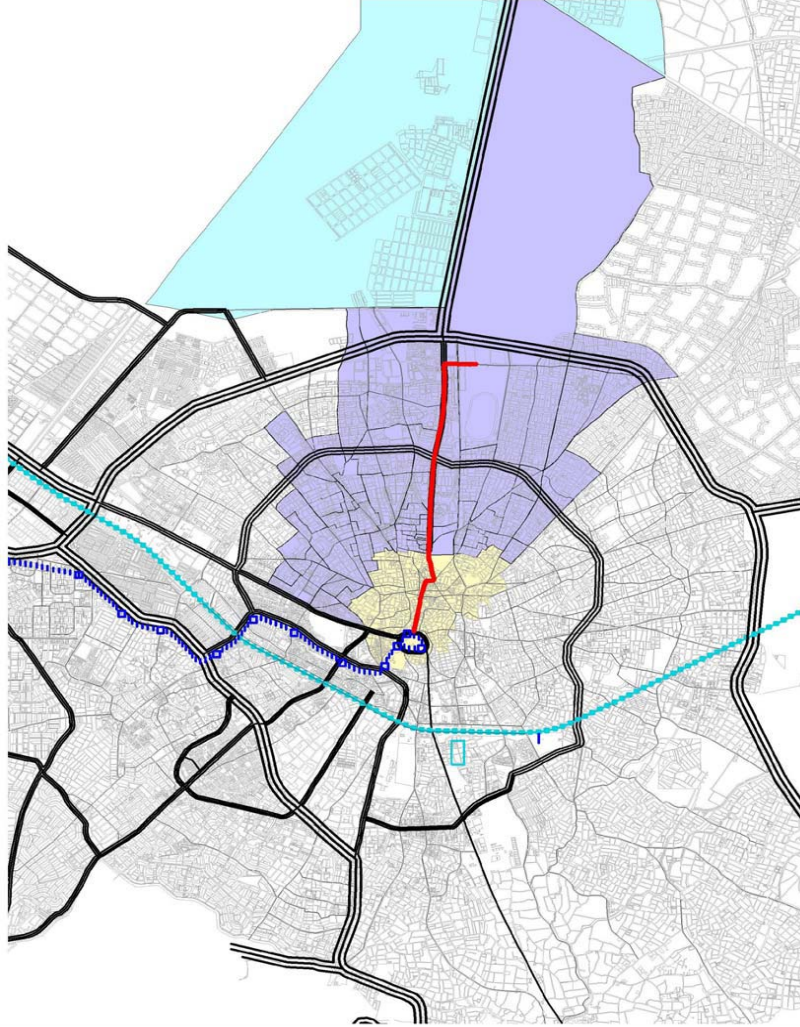
Mali değerlendirmenin sonuçları aşağıda özetlenmiştir:

- 2002 yılındaki ortalama bilet ücretinin 0.40 \$ olması durumunda, incelenen metro projesinin mali iç verimlilik oranı, % 7,15, finansal net bugünkü değeri (NBD) ise 38,439,617 \$ olmaktadır.

6.10. KONYA TRAMVAY HATTI FİZİBİLİTE ETÜTÜ

Konya'daki mevcut tramvayın uzatılması hakkındadır. 2008 yılında yapılan fizibilite etüdü Mescioğlu Mühendislik tarafından Konya Büyükşehir Belediyesince yaptırılmıştır.

Proje alanı Mevcut Tramvayın sonlandığı Alaeddin Tepesinden başlayarak doğuya doğru Mevlana Caddesi ve devamında Aslan Kışla Caddesi boyunca Ereğli Kavşağı'na kadar uzanan bir güzergahı kapsamaktadır. Güzergah genel olarak Meram ve Karatay İlçeleri sınırları içerisinde kalmakla birlikte mevcut tramvay ile entegrasyonu Selçuklu ilçesi sınırları içerisinde olacaktır. (Şekil 6.10)



Şekil 6.10 Konya Tramvay Projesi

Proje kapsamında seçilen güzergâhta 1'li araç dizisi çalıştırılabilecek şekilde 50 m uzunluğunda 8 adet istasyona göre dizayn edilmiştir.

Ulaşım modelince yapılan etütler sonucunda Konya tramvay hattının işletmeye açılması öngörülen 2010 yılından en büyük kesit trafiği yolcu saat yön olarak 5,594 günlük yolculuk 27,969

değerlendirme dönemi sonu olarak belirlenen 2029 yılında ise en büyük kesit trafiği yolcu saat yön olarak 14,633 günlük yolculuk 73,163 olarak belirlenmiştir.

Değerlendirmede 2008 ve 2030 yılları arasındaki 22 yıllık bir değerlendirme dönemi esas alınmıştır. Değerlendirme dönemi olarak;

- 2008 yılında başlamak üzere 2 yıllık bir yapım dönemi,
- 2010 -2030 yılları arasındaki işletme dönemi

göz önüne alınmıştır. Projenin güncelleştirilmiş maliyet ve faydalarını hesaplamak için % 12 güncelleştirme oranı kullanılmıştır.

Konya tramvay Projesi'nin 2 yıllık bir yapım dönemi içindeki toplam yapım maliyeti 22,980,000 USD olarak öngörülmüştür. Değerlendirme döneminin sonu olan 2025 yılında, yapım maliyetlerinin % 10'una eşit olan bir kalıcı değer kabul edilmiştir.

Ekonomik Fizibilite Etüdü Sonuçları;

Projenin ekonomik fizibilite göstergeleri aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

Net Bugünkü Değer (N.B.D.)	4,172,563 \$
Ekonomik İç Verimlilik Oranı (E.I.R.R.)	% 14
Fayda / Maliyet Oranı	1,66

Bu değerlerden görüldüğü gibi, Konya tramvay Projesi ekonomik bakımdan yapılabilir bir projedir.

Mali değerlendirmenin sonuçları aşağıda özetlenmiştir:

- 2010 yılındaki ortalama bilet ücretinin 0.50 \$ olması durumunda, incelenen metro projesinin mali iç verimlilik oranı, % 13, finansal net bugünkü değeri (NBD) ise 2,688,848 \$ olmaktadır.

7.SORUNLAR VE ÖNERİLER;

Büyük kaynaklar gerektiren ve sonuçları ülkenin ekonomik ve sosyal yaşamını köklü biçimde etkileyen ulaştırma yatırımlarının gereken kapsam ve ayrıntıda ve uygun metodolojilerle değerlendirilmesi tartışmasız bir zorunluluktur. Gelişmekte olan ülkelerde ulaştırma ağı henüz tamamlanamadığı için büyük ulaştırma yatırımlarının gündeme gelmesi ve yatırım karar sürecinin yetersiz ve sağlıksız olması bu ülkeler için konunun önemini arttırmaktadır. Bu nedenle ülkemizde gerçekleştirilmesi gereken ulaştırma yatırımının değerlendirilmesi için başta sosyal ve ekonomik yapı ile özel koşullarımız ve veri olanaklarımız göz önüne alınmak üzere uygun bir metodolojinin saptanması önem taşımaktadır.

Raylı sistem yatırımlarının değerlendirilmesinde, elbette ki tutarlı yöntemlere gereksinim bulunmaktadır. Ancak, açık ve sağlıklı bir karar süreci olmaksızın yöntem uygun olsa bile, yeterli olamaz.

Kent içi raylı sistemlerin değerlendirilmesi konusunda da çalışmamız içinde farklı zamanlarda yapılmış farklı kurumlara yaptırılmış 10 adet fizibilite etüt raporunu inceledik. Yapılan çalışmaların bir kısmı hayata geçmiş bir kısmı inşa aşamasında bir kısmı da planlanan projelerdi. Tüm bu Ekonomik ve Mali Etütleri değerleri topluca Tablo 10.1 ve de Tablo 10.2 de ortaya konmuştur.

Bu değerlendirmeler sonucunda tespit edilen farklılık ve eksikleri şöyle sıralayabiliriz;

- a) Farklı zamanlarda yapılan etütler zaman içinde güncelliğini yitirmekte fakat hayata geçememektedir. Ülkenin ekonomik ve sosyal durumunun değişimine ayak uyduramamaktadır.
- b) Koridor bazında yapılan alternatiflerden yalnızca idarece seçilenin fizibiliteleri yapılmıştır.
- c) Proje yatırım maliyetleri ön projeler ya da önceden yapılan hatlar üzerinden belirlenmektedir.
- d) Ulaşım etütlerinin yapıldığı Ulaşım modelinin kalibrasyonun standart değildir.
- e) Değerlendirme dönemleri aynı dönem içinde olmasına rağmen farklılık göstermektedir.
- f) Ekonomik etütteki zaman değerleri yolculuk değerleri yol bakım değerleri farklılık göstermektedir.
- g) Güncelleştirme oranları aynı yıl aynı kurum tarafından yapılsa da farklı olmaktadır.
- h) Bilet fiyatları her projede ayrı alınmıştır.

EKONOMİK FİZİBİLİTELER

		Fizibilite Yapım Yılı	Raylı Sistem Türü	İstasyon Sayısı	Km	Proje Maliyeti (\$)	Günlük Yolculuk Sayısı (işletmeye açıldığı anda)	Değerlendirme Dönemi (yıl)	Güncelleştirme Oranı	Net Bugünkü Değer(N.B.D.) (\$)	Ekonomik İç Verimlilik Oranı (E.I.R.R.)	Fayda / Maliyet Oranı
1	Kabataş-Mahmutbey Raylı Sistem Hattı	2007	8 li dizi Metro	19	22.2	1.324.000.000	932.085	30	10%	1.505.749.093	21,84%	2,28
2	Bakırköy-Beylikdüzü Raylı Sistem Hattı	2007	6 lı dizi Metro	18	24.5	1.197.000.000	690.137	30	12%	808.394.869	21,32%	1,93
3	Yenikapı-İncirli Raylı Sistem Hattı	2007	8 li dizi Metro	6	7	369.930.000	289.124	30	10%	-55.206.108	8,66%	0,93
4	Üsküdar-Çekmeköy Raylı Sistem Hattı	2006	6 lı dizi Metro	15	16.5	848.353.750	571.750	30	12%	1.170.762.657	28,00%	7,68
5	Bakırköy İDO-Kirazlı Raylı Sistem Hattı	2007	8 li dizi Metro	9	9.1	496.000.000	671.180	30	10%	366.900.000	18,00%	1,66
6	Kadıköy-Kartal Raylı Sistem Hattı	2005	8 li dizi Metro	17	21	925.000.000	679.697	24	12%	925.000.000	25,39%	2,25
7	Ataşehir Raylı Sistem Hattı	2010	3 lü dizi Monoray	11	10	385.875.000	127.147	35	12%	174.777.000	18,23%	1,55
8	Zeytinburnu-Bağcılar Raylı Sistem Hattı	2001	2 li dizi Tramvay	10	5.12	26.097.000	261.568	25	12%	44.630.812	18,50%	4,255
9	Vezneciler-Sultançiftliği Raylı Sistem Hattı	2000	2 li dizi Tramvay	22	15.8	169.538.500	237.426	25	12%	453.075.402	31,47%	7,39
10	Konya Raylı Sistem Hattı	2008	1'li dizi Tramvay	9	5.6	44.580.000	27.969	22	12%	6.262.644	18,00%	1,57

Tablo 10.1 Ekonomik Fizibilite

MALİ FİZİBİLİTELER

		Fizibilite Yapım Yılı	Raylı Sistem Türü	İstasyon Sayısı	Km	Proje Maliyeti (\$)	Günlük Yolculuk Sayısı (işletmeye açıldığında)	Değerlendirme Dönemi (yıl)	Bilet Ücretleri (\$)	Güncelleştirme Oranı	Net Bugünkü Değer(N.B.D.) \$	Mali İç Verimlilik Oranı: (F.I.R.R.):	Geri Ödeme Bitiş Yılı
1	Kabataş-Mahmutbey Raylı Sistem Hattı	2007	8 li dizi Metro	19	22.2	1.324.000.000	932.085	30	0,93	10%	-79.949.768	9,35%	14
2	Bakırköy-Beylikdüzü Raylı Sistem Hattı	2007	6 lı dizi Metro	18	24.5	1.197.000.000	690.137	30	0,83	12%	-278.569.013	8,32%	14
3	Yenikapı-İncirli Raylı Sistem Hattı	2007	8 li dizi Metro	6	7	369.930.000	289.124	30	0,93	10%	-80.439.187	7,99%	14
4	Üsküdar-Çekmeköy Raylı Sistem Hattı	2006	6 lı dizi Metro	15	16.5	848.353.750	571.750	30	0,50	12%	-99.278.299	10,15%	19
5	Bakırköy İDO-Kirazlı Raylı Sistem Hattı	2007	8 li dizi Metro	9	9.1	496.000.000	671.180	30	0,75	10%	-179.250.000	5,08%	15
6	Kadıköy-Kartal Raylı Sistem Hattı	2005	8 li dizi Metro	17	21	925.000.000	679.697	24	0,75	12%	-118.256.223	11,55%	14
7	Ataşehir Raylı Sistem Hattı	2010	3 lü dizi Monoray	11	10	385.875.000	127.147	35	0,85	12%	231.681.000	9,08%	15
8	Zeytinburnu-Bağcılar Raylı Sistem Hattı	2001	2 li dizi Tramvay	10	5.12	26.097.000	261.568	25	0,50	12%	10.519.893	17,30%	15
9	Vezneciler-Sultançiftliği Raylı Sistem Hattı	2000	2 li dizi Tramvay	22	15.8	169.538.500	237.426	25	0,40	12%	36.439.517	7,15%	15
10	Konya Raylı Sistem Hattı	2008	1'li dizi Tramvay	9	5.6	44.580.000	27.969	22	0,50	12%	4.778.928	16,00%	15

Tablo 10.1 Mali Fizibilite

Ulaşım etüdündeki tüm alternatiflerin arasından seçim yapılırken değerlendirme kriterlerinin (NPV, İVO ve F/M) kullanılması sonucunda belirlenerek ortaya çıkarılmalıdır. Koridorda seçilen tüm alternatifler için ayrı ayrı hesaplama yapılarak aralarından kıyaslama ile seçim yapılmalıdır.

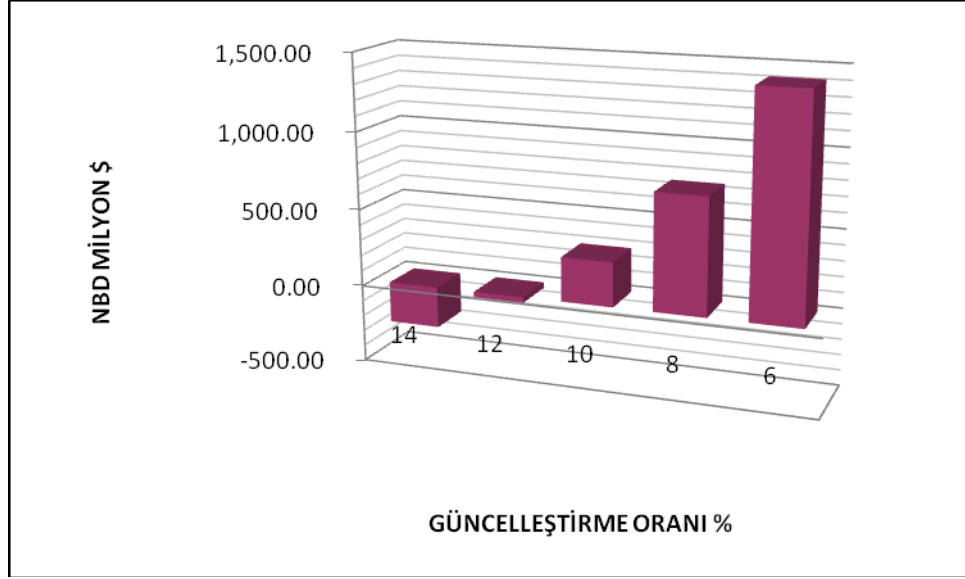
Metro hatlarının karlılığını belirleyen gelir kalemi yolculuklar üzerinden elde edilendir. Geliri belirleyen parametreler bilet fiyatı ve yolculuk sayısıdır. Bu yüzden, Ulaşım ana planı yapılan her belediyenin sağlıklı bir ulaşım matematiksel modüle sahip olması gerekmektedir. Ayrıca bilet fiyatının belirlenmesinde belediyelerce belirlenen güncel değer kullanılmalıdır.

Proje inşa maliyetinin belirlenmesi aşamasında belirlenen maliyette raporun maliyetinin ana kalemidir. Maliyetin hesaplanması aşamasında projelerin yeterliliği önemli bir etkidir. Günümüze kadar yapılan raporların çoğu avan projelerden belirlenen global rakamlar üzerinden belirlenmiştir. Bu da belirlenen maliyet ile sözleşme yapılan maliyet arasında farklılıkların oluşmasına neden olmaktadır. Kesin projelerin yapımı ardından maliyetler güncelleştirilerek fizibilite etütleri yenilenmelidir.

Güncelleştirme oranı sermaye piyasasında uzun vadeli borçların gerçek faiz yüzdesine, ya da borç alanın ödediği faiz yüzdesine eşit olmalıdır. Sermaye piyasasının gelişmediği ekonomilerde güncelleştirme oranının, sermayenin alternatif maliyetini yansıtması gerekir. Yani başka bir alana yatırılacak aynı miktar sermayenin sağlayacağı kârı yansıtmalıdır.

Güncelleştirme oranı maliyetlerin günümüze indirgenerek algılanmasında ve kıyaslanması anlamında önemli bir konumdadır. Ancak yapılan çalışmalarda da görüldüğü gibi aynı yıllarda aynı elden yapılan projelerde bile bir standart olmamaktadır. Oysa güncelleştirme oranlarındaki en ufak farklılık bile hesaplamaları değiştirmektedir.

İstanbul için yapılan 20 km lik bir ortalama metro hattı için güncelleştirme oranlarındaki değişimin Net Bugünkü Değer ile ilişkisi aşağıdaki grafikte açıkça görülmektedir. (Şekil 7.11)



Şekil 7.11 Güncelleştirme Oranı NBD Değişim Grafiği

Bu tanımlar ışığında güncelleştirme oranının ya da buna benzer tüm sosyal ve ekonomik verilerin devlet eliyle tek bir elden Devlet Planlama Teşkilatı tarafından belirlenerek kamuoyuna açıklanarak aynı zamanlı yapılan tüm projelerde tek olmalıdır.

Ayrıca yukarıdaki bilgiler ışığında etüt sonuçlarının saptırılmasının mümkün olabildiği, değerlendirme çalışması ve karar sürecinin ilgili kurumların(Ulaştırma Bakanlığı, Demiryolu Limanlar Hava Meydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü, Maliye Bakanlığı, Devlet Planlama Teşkilatı, Büyükşehir Belediyeleri) çok başlı dağınık ve koordinasyonsuz örgütsel yapısının giderilmesi gerekmektedir.

Yukarıda ana çizgileriyle açıklanan sorunların çözümü ve Türkiye için uygun bir yöntemin belirlenmesi için veri olanaklarıyla uyumlu, esas olarak basit, katılımcı ve şeffaf bir değerlendirme yöntemi ve karar süreci sağlanmalıdır.

Bu değerlendirmeler kentsel/bölgesel/ulusal olmak üzere farklılık gösteren yatırımlar için ayrı ayrı uygulanabilmelidir.

Yatırımların karar verme ve gerçekleşmesi aşamasında, mali ve ekonomik yönden değerlendirilme çalışmaları Ülkemizde Raylı sistem fizibiliteleri yapımı konusundaki yöntemlerde farklılıkların ve ortak yönlerin ortaya konularak, fizibilite yapımının etkin bir hale gelmesi ile kamudaki kaynakların doğru kullanımı ve verimliliğin artırılması yönünden önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

Ayanođlu K., Düzyol C., İlter N., Yılmaz C., 1996 *Kamu Yatırım Projelerinin Planlanması ve Analizi DPT, İkt. Sekt. Ve Koor. Genel Müd. Proje Yatırımları Değerlendirme Ve Analiz Dairesi*, Ankara

Bilgiç, Ş., Evren, G., *Türkiye’de ulaştırma yatırımlarının değerlendirilmesi için bir yöntem önerisi*. İstanbul

Button, K.J. 1993. *Transport economics*. Edward Elgar Publishing Limited, Cambridge, İngiltere.

Cesur, A.M., 2001 *Proje Değerlendirme Yöntemleri ve Kullanılan Enstrümanlar*. Ankara.

Çubuk, M.K., 2006 Türkmen, M., Erdem, M., *Ankara’da Yapılan Ulaşım Planlaması Çalışmalarının Raylı sistemler Bazında Değerlendirilmesi*. Ankara

DPT 2001 Kamu Yatırımlarının Planlanması ve Uygulanmasında Etkinlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu <http://ekutup.dpt.gov.tr/yatirim/oik573.pdf>

Elker, C., 1999, *Çağdaş Ulaşım Politikaları, II. Ulaşım ve Trafik Kongresi Bildiriler Kitabı*, TMMOB Makine Mühendisleri Odası Yayını, Ankara.

Ergen, Z., *Kamu Kesimi Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesinde Fayda-Maliyet Analizi Tekniđi Ve Türkiyede Uygulanabilirliđi*, Yayınlanmış Tez, Çukurova Üniversitesi.

Erkan, V., 1988-1997 *Dış Proje Kredisi Kullanan Kamu yatırımlarının Gelişimi Ve Değerlendirilmesi*, Uzmanlık Tezi, İktisadi Sektörler Ve Koordinasyon genel Müdürlüğü.

Evren, G., 1978, *Kentsel ulaşımda raylı sistemler, I. Toplu Taşıım Kongresi*, Ankara Büyükşehir Belediyesi EGO Genel Müdürlüğü, Ankara.

Evren, G. 2002. *Demiryolu*, İstanbul

İstanbul Büyükşehir Belediyesi 2010 *Ataşehir Monoray Hattı Ekonomik ve Mali fizibilite Etüdü*.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi 2007, *Bakırköy-Beylikdüzü Metro Hattı Ekonomik ve Mali Fizibilite Etüdü*.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi 2007 *Bakırköy İDO-İncirli Metro Hattı Ekonomik ve Mali fizibilite Etüdü*.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi 2005 *Kadıköy-Kartal Metro Hattı Ekonomik ve Mali fizibilite Etüdü.*

İstanbul Büyükşehir Belediyesi 2007 *Kabataş-Mahmutbey Metro Hattı Ekonomik ve Mali fizibilite Etüdü.*

İstanbul Büyükşehir Belediyesi 2008 *Konya Tramvay Hattı Ekonomik ve Mali fizibilite Etüdü.*

İstanbul Büyükşehir Belediyesi 2006 *Üsküdar-Çekmeköy Metro Hattı Ekonomik ve Mali fizibilite Etüdü.*

İstanbul Büyükşehir Belediyesi 2001 *Vezneciler-Sultançiftliği Tramvay Hattı Ekonomik ve Mali fizibilite Etüdü.*

İstanbul Büyükşehir Belediyesi 2007 *Yenikapı-İncirli Metro Hattı Ekonomik ve Mali fizibilite Etüdü.*

İstanbul Büyükşehir Belediyesi 2000 *Zeytinburnu-Bağcılar Tramvay Hattı Ekonomik ve Mali fizibilite Etüdü.*

Kancabaş, E. S., 1998, *Urban Transportation Planning Applications in Developed and Developing Countries, and Analysis of Transportation System in Ankara on the Basis of Rail Transit*, Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kargül, D., 1996. *Yatırımlarda proje analizi*. DPT,Ankara

Öncü, E., *Dünyada Ve Ülkemizde Kentiçi Raylı Sistem Deneyimleri Işığında İzmir Projelerinin Değerlendirilmesi.*,Ankara