

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

**HAFİF RAYLI ULAŞIM SİSTEMİN KOCAELİ
İLİ İÇİN İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Fatih GÜREL

İstanbul, 2011

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

HAFİF RAYLI ULAŞIM SİSTEMİN KOCAELİ İLİ İÇİN İNCELENMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Fatih GÜREL

Danışman: Öğr. Gör. Dr. Nilgün CAMKESEN

İstanbul, 2011

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

Tezin Baş : Hafif Raylı Sistemin Kocaeli İli İçin İncelenmesi
Öğrencinin Adı Soyadı : Fatih GÜREL
Tez Savunma Tarihi : 21 / 04 /2011

Bu yüksek lisans tezi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

Doç. Dr. F. Tunç BOZBURA
Enstitü Müdür V.

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

Tez Sınav Jürisi Üyeleri :

Öğr. Gör. Dr. Nilgün CAMKESEN (Tez Danışmanı) :
Prof. Dr. Mustafa ILICALI :
Doç. Dr. Murat ERGÜN :

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimi yapmamıza olanak sağlayan Bahçeşehir Üniversitesi ve Kocaeli Büyükşehir Belediyesi yetkililerine teşekkürlerimi sunuyorum.

Gerek tez çalışmamda ve gerekse derslerimde beni yönlendiren, yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Öğr. Gör. Dr. Nilgün CAMKESEN' e ve Doc. Dr. Murat ERGÜNE, ayrıca yüksek lisans eğitimim boyunca ve tez hazırlamamda desteklerini esirgemeyen eşim, çalışma arkadaşlarım ve amirlerime teşekkürü bir borç kabul ediyorum.

İSTANBUL.2011

Fatih GÜREL

ÖZET

HAFİF RAYLI ULAŞIM SİSTEMİNİN KOCAELİ İLİ İÇİN İNCELENMESİ

Gürel, Fatih

Kentsel Sistemler Ve Ulaştırma Yönetimi
Tez Danışmanı: Dr. Nilgün CAMKESEN

Nisan 2011, 86 Sayfa

Kocaeli İli Çevre Gelişim Planında kuzey ve güney yönünde kentsel gelişme öngörülmesine rağmen, doğal engeller nedeniyle Kocaeli doğu-batı doğrultusundaki kent formunu korumaya devam etmektedir. Genel ulaşımda kent merkezinde oluşan ve çevre yerleşimlerden gelen yolculukların büyük bir bölümü doğu batı yönündeki tek bir aksa (D-100 Karayolu) yüklenmiş durumdadır.

Tezin konusunu oluşturan Hafif Raylı sistemi günümüzün modern toplu taşıma sistemlerinden biri olup uygulandığı şehirde, şehrin çehresini değiştirmekte ve modernizasyonunu tetiklemektedir.

Bu çalışma kapsamında alternatif bir ulaşım modeli olarak sunulan monoray ulaşım sisteminin uygulanabilir güzergah seçimi, bu güzergahtaki mevcut durum, yolculuk kapasitesinin belirlenmesi, kuruluş ve işletme bakımından monoray sisteminin mali portresinin çıkartılması ve bu çıkarımlar sonucunda fayda ve maliyet girdilerinin belirlenmesi ve sistemin uygulanabilirliğinin araştırılması hedeflenmiştir.

Tezin ikinci bölümünde, çalışmanın amacı, objektifleri, hafif raylı ulaşım sistemi hakkında kısa bilgiler, dünyadaki hafif raylı sistem uygulamaları, mevcut sistemler, Kocaeli ilinin coğrafi özellikleri, nüfus bilgileri, Büyükşehir belediyesinin sınırları ve mevcutta kullanılan toplu taşıma sistemleri hakkında bilgiler verilmiştir. Üçüncü bölümde Mevcut yolculuk hacmi, arzu hattının oluşumu, yolculuk ve nüfus tahminleri incelenmiştir. Dördüncü bölümde, ise maliyetler ve fizibilite hesapları sunulmuştur. Son bölümde ise elde ettiğimiz veriler neticesinde sonuç ve öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kent içi Ulaşım Sistemleri, Hafif Raylı Sistem, Fizibilite Etüdü.

ABSTRACT

TO REVIEW OF LIGHT RAIL TRANSPORTATION SYSTEMS IN KOCAELI

Gürel, Fatih

Urban Transportation Systems and Management
Supervisor : Dr. Nilgün CAMKESEN

April 2011, 86 Pages

Though being taken into consideration the urbanism development at north and south direction in Kocaeli city environment developing plan, Kocaeli keeps its shape in the east-west direction due to the natural obstacles. The big majority of the passengers coming from the environment locals and being formed in the city central in general transportation has been dense at one axle in the east west direction (D-100 Highway). The light rail system forming the issue of the thesis is one of the modern mass transport systems, and if applicable, it has been changing the appearance of the city and triggers the modernization.

In this work, it has been targeted of searching of the system's applicable and determination of the cost expenditure and benefit of the light rail system, the financial portrait calculation for the institutions and enterprises, the present situation at this route, determination of travel capacity on this work to be applicable, route preference presented as an alternative transportation model.

In first section of the thesis is about the entrance section. In second section, it is given short details about the light rail transportation system and the objectives, aiming of the work, the light rail system in the world, information has been given about the mass transportation system in use and the boundaries of Kocaeli Great Municipality, the inhabitant information, the geographical peculiarities of Kocaeli city. In the third section, available of the transportation value, desire line, transportation and population estimate reviewed. In the fourth section the cost and the feasibility accountings have been presented. In the last section result and proposals have been presented by the data obtained.

Key words : The urbanism transportation system, Light rail systems, Feasibility study

İÇİNDEKİLER

TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
RESİMLER LİSTESİ.....	xiv
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. KENT İÇİ ULAŞTIRMA SİSTEMLERİ.....	2
2.1 TANIMLAR.....	2
2.2 DÜNYADA HAFİF RAYLI SİSTEMLER.....	4
2.3 KENTLERİMİZDEKİ RAYLI SİSTEMLERİN MEVCUT DURUMU VEYAŞANAN DENEYİMLER	5
2.4 ULAŞTIRMA SİSTEMLERİNİN UYGULANMASINDAKİ AMAÇLARVE POLİTİKALAR.....	5
2.5 KOCAELİ KENT İÇİ ULAŞTIRMA SİSTEM.....	7
2.5.1 Coğrafi Konumu Ve Yerleşimi.....	7
2.5.1.1 Yerleşme düzeni.....	8
2.5.1.2 Kentsel kademelenme.....	9
2.5.2 Büyükşehir Belediyesi Ve Sınırları.....	9
2.5.3 Planlama Çalışmaları.....	11
2.5.3 1 1/50.000 ölçekli çevre düzeni planı.....	11
2.6 NÜFUS.....	14
2.6.1 Nüfus Dağılımı.....	14
2.6.2 Nüfus Yapısı.....	16
2.6.2.1 Cinsiyet ve yaş yapısı.....	16
2.6.2.2 Hanehalkı büyüklüğü.....	17

2.6.2.3 Göç.....	17
2.6.2.4 İşgücü ve istihdam dağılımı.....	17
2.6.2.5 Eğitim sektöründe istihdam.....	19
2.7 MEVCUT ULAŞTIRMA SİSTEMLERİ AĞI.....	20
2.7.1 Yolculuk Özellikleri.....	20
2.7.2 Tolu Ulaşım Sisteminin Özellikleri Ve Sorunları.....	21
2.7.3 Karayolu Ağı.....	21
2.7.3.1 Belediye otobüsleri.....	24
2.7.3.2 Özel halk otobüsleri.....	26
2.7.3.3 Taksiler.....	29
2.7.4 Denizyolu Toplu Taşıma.....	29
2.7.5 Motorlu Araç Sahipleri.....	30
3. BATI-DOĞU TERMİNALLERİ ARASINDA HRS HATTI.....	32
3.1 GENEL BİLGİ.....	32
3.2 BATI TERMİNALİ.....	33
3.3 DOĞU TERMİNALİ.....	41
3.4 İSTASYONLARIN KONUMLARI.....	50
3.5 GELECEK İÇİN ÖNGÖRÜLEN NÜFUS SAYISI.....	53
3.5.1 1/25 000 Ölçekli Nazım İmar Planı Nüfus Projeksiyonların Değerlendirmesi.....	57
3.6 YOLCU TALEP TAHMİNİ.....	58
3.7 YILLIK YOLCU SAYILARI.....	60
3.8 ARAÇLARIN ÖZELLİKLERİ.....	61
3.9 İSTASYONLARIN İŞLETME AÇISINDAN ÖZELLİKLERİ.....	63
2.7.4 İşletme Planı Ve Gerekli Araç Sayısı.	63

4. EKONOMİK FİZİBİLİTE ETÜDÜ.....	65
4.1 YAPIM MALİYETLERİ.....	65
4.1.1 Kaba Harcamaların Birim Fiyatı	65
4.1.2 İnce Harcamalar	65
4.1.3 Hesap Dışı Tutulanlar	66
4.1.4 Birimler	66
4.1.5 Yatırım Harcamaları Hesapları	69
4.2 İŞLETME VE BAKIM MALİYETLERİ.....	71
4.2.1 Sistemin Kullanacağı Enerji Harcamaları	71
4.2.1.1 Bir yılda araçların kat ettiği kilometre.....	71
4.2.1.1 Kilowatt saat/araç kilometresi.....	72
4.2.1.1 Kilowatt başına maliyet.....	72
4.2.1.1 Sabit tesislerin bir yılda kullanacağı enerji.....	72
4.2.2 İşçilik Hesabı	72
4.2.3 İşletme Maliyeti Hesabı	74
4.3 FAYDA.....	75
4.3.1 Tıkanıklık Yönünden	75
4.3.2 Gürültü Yönünden	76
4.3.3 Güvenlik Yönünden	76
4.3.4 Alan Kullanımı Yönünden	77
4.3.5 Enerji Tüketimi Yönünden	77
4.3.6 Emisyon Yönünden	78
4.3.7 Zaman Yönünden	79
4.3.7 Bilet Gelirleri Yönünden.....	82

5. SONUÇ.....	85
KAYNAKÇA.....	86

TABLÖLAR

Tablo 2.1 : Kocaeli 1/50,000 ÇDP planlama bölgeleri alan büyüklükleri.....	12
Tablo 2.2 : Türkiye Kocaeli nüfus gelişimi.....	14
Tablo 2.3 : Türkiye Kocaeli nüfus artış oranları.....	15
Tablo 2.4 : Kocaeli 2009 ilçe nüfusları.....	16
Tablo 2.5 : Kocaeli ili 2000-2009 yılı yaş dağılımı.....	16
Tablo 2.6 : 2000 yılı hanehalkı büyüklüğü ve hanehalkı sayısı.....	17
Tablo 2.7 : Kocaeli ilinin aldığı verdiği göç, net göç hızı 2008-2009.....	17
Tablo 2.8 : Kocaeli'ndeki çalışan sayısı ve aktivite oranı.....	18
Tablo 2.9 : Ekonomik faaliyet göre istihdam edilen nüfus, 1980-2000.....	18
Tablo 2.10 : Kocaeli ilçeler bazında ekonomik faaliyet göre istihdam Edilen nüfus, 2000.....	18
Tablo 2.11 : Kocaeli işgücü göstergeleri.....	19
Tablo 2.12 : Kocaeli ili'ndeki okul sayıları/öğrenci sayıları/öğretmen sayıları.....	19
Tablo 2.13 : Kocaeli ili yıllık araç sayımları.....	31
Tablo 3.1 : Derince'den İzmit yapılan yolculuklara ait veriler.....	34
Tablo 3.2 : İzmit merkezde yapılan yolculuklara ait veriler.....	35
Tablo 3.3 : Körfez'den İzmit'e yapılan yolculuklara ait veriler.....	40
Tablo 3.4 : Gebze'den İzmit'e yapılan yolculuklara ait veriler.....	40
Tablo 3.5 : Karamürsel'den İzmit yönüne yapılan yolculuklara ait veriler.....	41
Tablo 3.6 : Gölcükten İzmit yönüne yapılan yolculuklara ait veriler.....	41
Tablo 3.8 : Başiskeleden İzmit yönüne yapılan yolculuklara ait veriler.....	43
Tablo 3.9 : Kartepe'den İzmit yönüne yapılan yolculuklara ait veriler.....	43
Tablo 3.10 : Kandıra'dan İzmit yönüne yapılan yolculuklara ait veriler.....	45
Tablo 3.11 : Terminallere gelen toplam yolcu sayıları.....	47
Tablo 3.12 : İstasyonlar arasındaki ortalama mesafe.....	50
Tablo 3.13 : Hafif raylı sistem için öngörülen istasyonlar arası mesafeler.....	51
Tablo 3.14 : Yerleşimlerin toplam nüfuslarının projeksiyonu-2025.....	54
Tablo 3.15 : Yerleşimlerin kırsal nüfuslarının projeksiyonu.....	54
Tablo 3.16 : Kocaeli nüfus projeksiyonları toplamı.....	55
Tablo 3.17 : Kocaeli kır ve kent nüfusunun ayrı projeksiyonları toplamı.....	55

Tablo 3.18 : Kocaeli kentsel ve kırsal nüfus projeksiyonu.....	56
Tablo 3.19 : Merkez planlama bölgesi toplam nüfus taşıma kapasitesi.....	58
Tablo 3.20 : Yapılan yolculuk atamasına göre istasyonlara karşılık düşen toplam Yolcu ayısı (2010).....	59
Tablo 3.21 : Nüfus artış oranına göre yıllık tek yönde yolculuk talep tahmini.....	61
Tablo 3.22 : Araç ve hat özellikleri.....	62
Tablo 3.23 : Araç kapasitesi.....	62
Tablo 3.24 : Kullanılacak aracın ve hattın özellikleri	63
Tablo 4.1 : Yatırım harcamaları.....	69
Tablo 4.2 : Yıllık çalışma saati hesabı.....	73
Tablo 4.3 : Araç başına çalışan sayısının karşılaştırılması.....	74
Tablo 4.4 : İşletme maliyet hesabı.....	74
Tablo 4.5 : Toplu taşıma sistemlerinin tüketilen enerji yönünden Karşılaştırılması.....	78
Tablo 4.6 : Yıllık kazanılan zaman değeri.....	82
Tablo 4.7 : Yıllık bilet gelirleri.....	83

ŞEKİLLER

Şekil 2.1 : Kentiçi ulaşım türlerinin kapasite ve maliyet karşılaştırması.....	4
Şekil 2.2 : Kentlerimizdeki raylı sistem projelerinin aşamaları.....	5
Şekil 2.3 : Kocaeli ilinin ülke içerisindeki konumu.....	7
Şekil 2.4 : Kocaeli il ve ilçeler sınırları.....	11
Şekil 2.5 : Planlama bölgeleri.....	12
Şekil 2.6 : Merkez planlama bölgesi şematik gösterim.....	13
Şekil 2.7 : Konut anketlerine göre yolculukların ulaşım türlerine dağılımı.....	20
Şekil 2.8 : Yolculukların saatlere dağılımı.....	20
Şekil 2.9 : Kocaeli kentiçi toplu ulaşım filosu.....	24
Şekil 2.10 : Kocaeli Belediyesi otobüs hatları.....	25
Şekil 3.1 : Uygulanacak güzergah.....	32
Şekil 3.2 : Uygulanacak güzergah.....	33
Şekil 3.3 : 13 nolu kooperatife ait hatların çalışma güzergahı	36
Şekil 3.4 : 5 nolu kooperatife ait hatların çalışma güzergahı	37
..	
Şekil 3.5 : Belediye otobüslerine ait hatların çalışma güzergahı	38
Şekil 3.6 : 6 nolu kooperatife ait hatların çalışma güzergahı	39
Şekil 3.7 : 2,41,39 ve 49 nolu kooperatife ait hatların çalışma güzergahı	42
Şekil 3.8 : 58,66,68 ve 80 nolu kooperatife ait hatların çalışma güzergahı	44
Şekil 3.9 : İlçelerden merkeze yapılan çift yönlü günlük yolculukların sayısı.....	46
Şekil 3.10 : Araç dağılımları	47
Şekil 3.11 : Yolculuk dağılımları	48
Şekil 3.12 : Hatların araç ve taşıdıkları yolcu yönünden dağılım.....	48
Şekil 3.12 : Arzu hattı.....	49

Şekil 3.14 : Arzu hattına göre ortaya çıkan güzergaha ait İstasyonların konumları.....	52
Şekil 3.15 : Kocaelinin yıllara göre nüfus projeksiyonu.....	54
Şekil 3.16 : Bombardier Flexity Swift model araca ait özellikler.....	62
Şekil 4.1 : Yürüyüş yolu partikül madde maruziyet ölçüm değerleri.....	78
Şekil 4.2 : Otobüs duraklarında partikül madde maruziyet ölçüm değerleri.....	79

RESİMLER

Resim 2.1 : Merkezin Güneyindeki D100 Karayolu ve Demiryolu.....	22
Resim 2.2 : Kent Merkezinde Yaya ve Taşıt Yolu.....	23
Resim 2.3 : Kent Merkezinde Belediye Otobüsü.....	25

KISALTMALAR

Hafif Raylı Sistem.....	HRS
Türkiye İstatistik Kurumu.....	TÜİK
Gayri Safi Yurt İçi Hasıla.....	GSYİH
Çevre Düzenleme Planı.....	ÇDP
Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi.....	ADNKS

1. GİRİŞ

Ulaşım insanların, iş, eğitim, eğlence, sağlık ve ziyaret amaçlı hedefe varış isteklerini hızlı konforlu ve emniyetli bir şekilde yerine getirme işlemidir. İnsan topluluklarının tarihi gelişmesi incelendiğinde ulaşımın çok önemli bir rol oynadığı görülmektedir. Sanayi ve teknolojideki gelişmeler, kırsal yörelerden başlayan göç, hızlı kentleşme beraberinde önemli sorunlar meydana getirmektedir. Ulaşım sorunu da bunların içinde en önemli sırayı almaktadır.

Kocaeli’nde ulaşım problemi, kentleşme ve sanayileşmenin hızla artması, ilçelerde çeşitli sebeplerle nüfusların fazlalaşması yüzünden günden güne büyümektedir. Ulaşım sorunu çözmek için mevcut yolların genişletilmesi, yeni şehir içi ve şehirlerarası yolların açılması, doğal yapının ve tarihsel yapının bozulmasına sebep olacağından dolayı her zaman gerçekleştirilememektedir. Ayrıca ulaşım amacıyla kullanılan motorlu taşıtların sayısının artması, beraberinde hava kirliliği, gürültü kirliliği gibi ağır çevre problemlerini de getirmektedir. Buna karşılık şehirde yaşayan insanlar her konuda olduğu gibi ulaşım ve çevre konularında da duyarlı oldukları için bu konuların üzerinde hassasiyet göstermektedirler.

Yolların gün geçtikçe artan hareketliliği karşısında, trafik akımı ve insan hayatı üzerinde etkinliğini artırmaktadır. Kentsel ulaşımda da amaç, kent insanların sosyal, ekonomik, kültürel isteklerine yönelik belirli bir hacim ve nitelikteki ulaşım ihtiyaçlarının zaman ve ücret gibi uygun şartlarda karşılanmasıdır. Bunun için kentlerde yaşayan insanlar daha hızlı, daha güvenli, daha konforlu ve çevre yönünden daha temiz olabilecek ulaşım sistemlerine ihtiyaç duyduklarından alternatif ulaşım sistemlerinin sunulması zorunludur.

2. KENT İÇİ ULAŞTIRMA SİSTEMLERİ

2.1. TANIMLAR

Sanayi devrimi ile birlikte kentlerde çalışma ve yaşam alanlarının birbirinden farklılaşması ve mekânda konturlarla iş yerlerinin birbirinden uzaklaşması sonucunda ortaya çıkan kentiçi ulaşım ihtiyacının karşılanması için farklı ulaşım biçimleri geliştirilmiştir. Getirilen çözümlerin karayolu veya demiryolu altyapısını kullanması, araç büyüklükleri, sefer sıklıkları, hızları, durak aralıkları, çevresel etkileri, kendilerine ayrılmış güzergâhları 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.

Bireysel ulaşım çözümlerinin (otomobillerin) aslında giderek çözümsüzlükler yarattığının anlaşılması ile birlikte kentiçi ulaşımında farklı nitelikte “toplu ulaşım” biçimlerinin değerlendirilmesi, farklı koridorlarda ve koşullarda doğru ulaşım biçiminin seçilmesi bir uçta kullanıcılar olmak üzere, yerel ve ulusal politikacılar, ulaşım plancıları ve mühendisleri, üreticileri ve işletmeciler gibi tüm paydaşların ilgisinin odaklandığı bir konu olmuştur.

Karayoluna dayalı lastik tekerlekli sistemler araç büyüklükleri ve işletme özelliklerine bağlı olarak;

- Kentlerimizde minibüs dolmuş ve bazı özel halk otobüs işletmelerinle görülen, en alt kapasitede ve en pahalı toplu taşıma hizmeti veren “ara-toplu taşıma” işletmeciliği,
- Karışık trafikte “kent içi toplu taşıma otobüsleriyle yapılan işletmecilik,
- Diğer trafik içinde otobüslere getirilen fiziksel ve işletme özellikleri ve ayrıcalıklarıyla tanımlanan “otobüs yolları ve şeritleri”
- Otobüs öncelikli uygulamalarda yeni bir aşama olarak ortaya çıkan ve karayolu altyapısı üzerinde raylı sistem özellikleri ile tasarlanan ve işletilen “metrobüs” işletmeciliği

şeklinde görülmektedir.

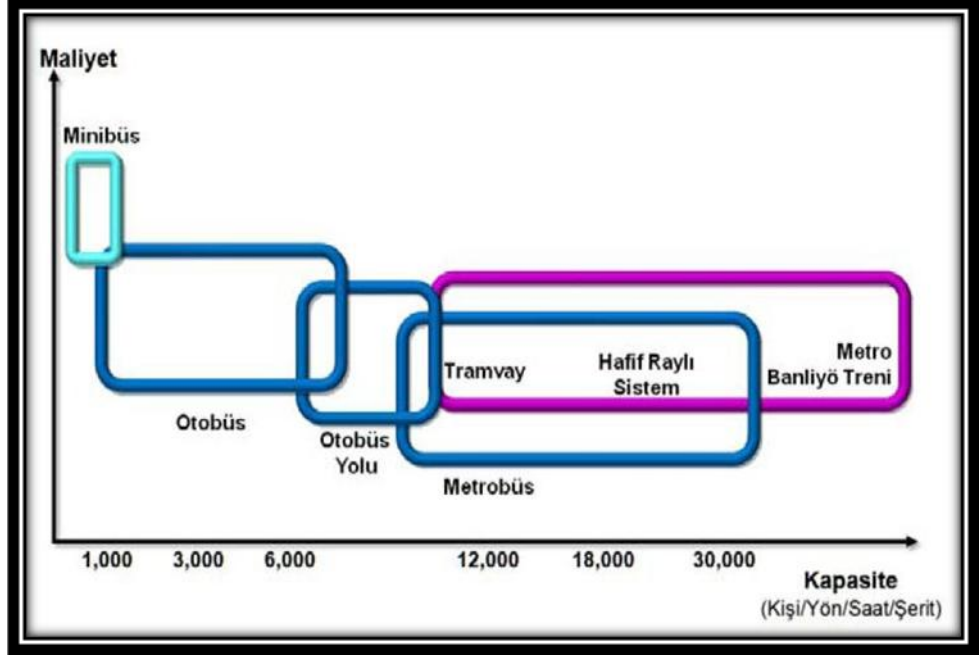
Kent içi ulaşımda kullanılan raylı sistemler arasında tekray teknolojiler (monoray) da bulunmasına karşılık, çok daha yaygın kullanılan çift raylı sistemler ağırlıkla öne çıkmaktadır. Günümüzde ulaşım taleplerinin karşılanmasında değerlendirmeye alınan temel kent içi raylı sistem seçenekleri arasında;

- Tarihsel gelişim içinde yaygın kullanım alanı bulunan ancak artan motorlu taşıt trafiği karşısında etkinliği giderek azalan karışık trafik içindeki “tramvaylar”,
- Tramvayın yetersiz kaldığı koşulları iyileştirmeye çalışarak kapasitesini ve etkinliğini artırma amacıyla otobüs yollarında olduğu gibi öncelikleri getirmeye çalışan “modern tramvaylar”
- Modern tramvaylarla sağlanan genel trafik içindeki öncelikleri daha ileriye götürüp güzergahın büyük bölümü diğer trafikten ayrılmış(araç büyüklüğü, sinyal kontrollü trafikle gelen sıklık ve güvenilirlik, araç dışında ödeme, yüksek platform gibi) metro özelliklerine yaklaştıran “hafif raylı sistemler”
- Güzergahın tamamı ayrılmış yüksek yolcu kapasiteli diziler ve sefer aralıklarını azaltan kontrol sistemleri, seyrek durak aralıkları ve hızlı ödeme yönetmelerine sahip “metro ve banliyö demiryolu”

teknolojileri bulunmaktadır.

Toplu ulaşım türlerinin kapasite ve maliyetlerinin şematik olarak gösterimi Şekil 2.1’de yer almaktadır. Herhangi bir koridorda bir yöndeki en yüksek saatlik yolculuk talep düzeyi 10-12 bin kişiye ulaşana kadar otobüs sistemleri “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 düzeylerinde ulaştığında Hafif Raylı Sistemler öne çıkmakta, talepler 30 bin yolcu düzeylerini aştığında söz konusu koridorun özelliklerine göre metro veya banliyö demiryolu kaçınılmaz seçenekler olmaktadır. Aşağıdaki Şekil 2.1 de ulaşım türlerinin karşılaştırılması verilmektedir.



Şekil 2.1 : Kentiçi Ulaşım Türlerinin Kapasite ve Maliyet Karşılaştırması

2.2 DÜNYADA HAFİF RAYLI SİSTEMLER

Hafif raylı sistemler otobüs ile metro arasındaki (18.000-30.000 yolcu/saat/yön) talebe cevap verebilmesi güzergahın esnek olması, çevreye zarar vermemesi, az enerji tüketmesi, konfor ve güvenilirliği ve şehrin gelişmesinde oynadığı yönlendirici rol açısından günümüzde toplu taşımın vazgeçilmez elemanlarından biri olarak görülmektedir.

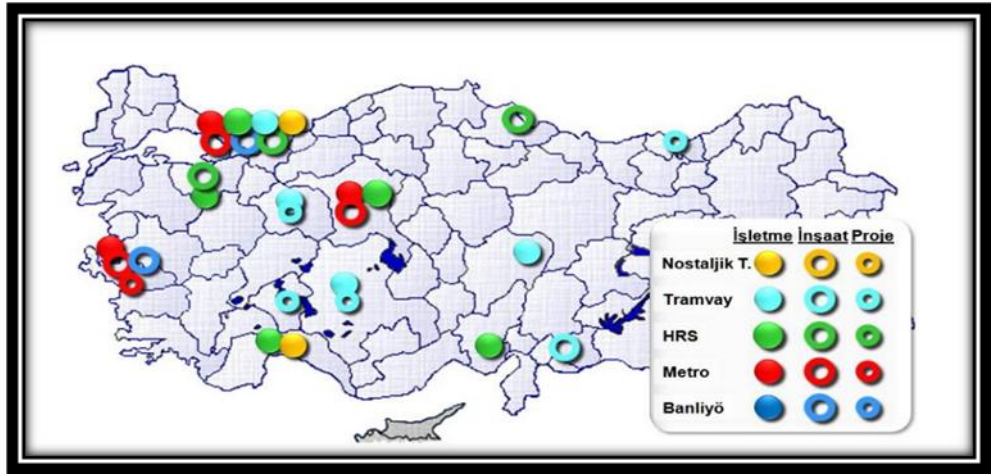
1920 yılından Amerika Birleşik Devletlerinde 50.000 mil'lik hatta sahip olan raylı sistemler, bugün üçte biri Rusya'da ve yarıdan fazlası Avrupa'da olmak üzere dünyada 300'den fazla şehirde bulunmaktadır.

Avrupa'da özellikle 2. Dünya Savaşı sonrası yaygınlaşan raylı sistemlerin günümüzde Asya ve Afrika'da da başarılı uygulamaları mevcuttur.

Hafif raylı sistemlerin etkinliği bir takım kriterlere bağlıdır. Bunların başında sistemin mevcut sistemle entegre halde çalışabilmesi gelir. Sistemlerin birbirlerine rakip olmayıp birbirlerini tamamlama bilmesi, istasyon yakınlarında gerekli park alanlarının sağlanabilmesi, bilet ve bilet ücretlerinin tüm sistemleri kapsayacak şekilde ayarlanması, yerine getirilmesi gerekli şartlardır.

2.3 KENTLERİMİZDEKİ RAYLI SİSTEMLERİN MEVCUT DURUMU VE YAŞANAN DENEYİMLER

İstanbul'da 1989 yılında işletmeye açılan Aksaray-Havalimanı hattı ile başlayan yeni dönem kentiçi 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. Bir uçta daha önce hiç raylı sisteme sahip olmamış kentlerde yapılan nostaljik tramvaylar ve diğer uçta yüksek kapasiteli metro ve banliyö demiryolu projeleri işletme, inşaat, proje ve etüt aşamalarında bulunmaktadır. Şekil 2.2 de ayrıntılı bir şekilde yer almaktadır.



Şekil 2.2: Kentlerimizdeki Raylı Sistem Projelerinin Aşamaları

2.4 ULAŞTIRMA SİSTEMLERİNİN UYGULANMASINDAKİ AMAÇLAR VE POLİTİKALAR

Kısa dönem toplu ulaşım ve ara-toplu ulaşım düzenlemeleri kentte halen yaşanmakta olan, kısa ve orta dönemde daha da artması beklenen toplu ulaşım kaynaklı ulaşım ve trafik sorunlarını kısa dönemde uygulanabilecek projelerle azaltmayı, kentin sağlıklı bir toplu ulaşım sistemine kavuşması için gerekli yaklaşımları, kararları ve projeleri tanımlamayı ve geliştirmeyi hedeflemektedir.

Kocaeli toplu ulaşım sisteminin iyileştirilmesi çalışmaları ile yapılacak düzenlemeler ve projelerin birinci derecedeki amacı;

- Kentin günlük işleyişini ve kentsel eylemleri kolaylaştıran,
- Ekonomik ve hakkaniyetli,
- Planlı kentsel gelişme kararlarına uyan ve gelişmeye destek olan,

- Kentsel değerleri ve çevreyi koruyan ve katkıda bulunan,
- Mevcut ulaşım altyapısını, tesislerini ve kaynaklarını en üst düzeyde kullanacak şekilde yüksek verimliliği önde tutan,
- Araçların değil, insanların erişiminin sağlanmasına öncelik veren bir toplu ulaşım sisteminin oluşturulması, sürdürülmesi ve geliştirilmesi olarak belirlenmiştir.

İzmit'te yaşanmakta olan sorunların boyutları ve özellikleri dikkate alınarak toplu ulaşım planlamasındaki temel politikalar şu başlıklarda toplanmıştır;

Kent merkezindeki trafik akımının iyileştirilmesi: İzmit kent merkezindeki trafik koşulları giderek kötüleşmektedir. Merkezdeki tıkanıklık merkez dışına da taşmaya başlamıştır. Kentin ekonomi, iş, eğitim, kültür ve ticaret eylemlerinin yoğunlaştığı merkez alanda dolaşım sıkıntılarının giderilmesi, hızla gelişen kentin yeni ihtiyaçları karşısında sağlıklı bir yapıya kavuşturulması sağlanmalıdır.

Toplutaşım önceliklerinin geliştirilmesi: Merkez alan ağırlıklı olmak üzere kent genelinde giderek yaygınlaşmakta olan tıkanıklıklardan en çok etkilenen toplu ulaşım araçları (otobüsler ve minibüsler) olmaktadır. Ancak, yolağında varolan tanımsızlık ve düzensizlik nedeniyle toplutaşım araçları tıkanıklığın nedeni olarak görülmektedir. Toplu taşıma araçlarının sayılarının artmamasına karşılık, artan diğer araç sayısının ve özellikle otomobillerin yarattığı bu sıkışıklıkların olumsuzluklarından toplutaşım araçlarının etkilenmemesi için çeşitli önlemler ve toplutaşım öncelikleri geliştirilmelidir. Getirecek tanımlarla sağlanacak fiziki düzenlemeler, otobüs yolları, otobüs şeritleri, sinyallerde öncelikler gibi çeşitli uygulamalarla toplutaşım sistemi olumsuz trafik koşullarından kurtarılmalı ve olumsuz koşulları yaratan etken olmaktan kurtarılmalıdır.

Çevreye duyarlı projeler hazırlanması: Hazırlanacak ulaşım ve trafik projelerinin, motorlu taşıt trafiğinin dışsal etkilerini an aza indiren; kentsel bozulmaya yol açmayan, kentsel, çevresel, insani ve sosyal değerleri koruyan ve geliştiren nitelikte olması sağlanmalıdır.

Mevcut altyapı ve olanaklardan en üst düzeyde yararlanılması: Kent ulaşım sisteminin mevcut altyapısı (yollar, duraklar, terminaler, taşıtlar ve diğer tesisleri) ve kaynaklarını (para, personel, zaman, yakıt gibi) en verimli şekilde kullanarak kapasite kullanım

oranlarını en üst düzeye çıkararak, akılcı ve yaratıcı çözümler ve mevcut kapasiteleri geliştiren çözümler yaratılmalıdır.

Yatırımsız / az yatırımla gerçekleştirilebilecek projelerin geliştirilmesi: Önerilecek projeler mevcut altyapı ve kaynakları en üst düzeyde kullandıktan sonra, yine de altyapı yetersiz kalıyor ve kapasite artışları için yeni yatırımlar gerekiyorsa, bu kapasite artışlarını en düşük yatırım düzeyleri ile karşılayan projeler geliştirilmelidir.

Maliyet etkinliği ve hizmet verimliliği sağlayan projelerin geliştirilmesi: Ortaya konacak önlem ve projeler için harcanacak her kuruşun karşılığının alınması amaçlanmalıdır. Yeni projelerin maliyet etkinliği, ya da mevcut hizmetlerin verimliliğinin artırılması İzmit Kent İçi olarak tanımlanabilecek bu kriter çerçevesinde ulaşıma harcanan her kaynağın karşılığı en üst düzeyde "yarar" olarak geri alınmalıdır.

2.5 KOCAELİ KENT İÇİ ULAŞTIRMA SİSTEMİ

2.5.1 Coğrafi Konumu Ve Yerleşimi

Kocaeli, Türkiye'nin kuzeybatısında 40°31' ve 41°13' kuzey enlemleriyle, 29°22' ve 30°21' doğu boylamları arasında, Marmara Bölgesi'nin Çatalca-Kocaeli Bölümü'nde yer almaktadır. Asya ile Avrupa'yı birbirlerine bağlayan yolların kavşağında bulunan, Avrupa'yı Anadolu üzerinden Ortadoğu'ya bağlayan geçiş koridoru (Şekil 2.3) üzerindedir.



Şekil 2.3 : Kocaeli İlinin Ülke İçerisindeki Konumu

Kocaeli'nin komsusu olan iller; doğu ve güneydoğuda Sakarya, güneyde Bursa, batıda Yalova ve İstanbul'dur.

Geçmişte ve günümüzde il Türkiye'nin en önemli sanayi, ticaret ve kültür merkezlerinden birisi olmuştur. Tarih boyunca önemli bir cazibe merkezi olması

özelliğini İstanbul metropolüne olan yakınlığı, doğal limanının bulunması, kara, deniz ve demiryollarının sağladığı ulaşım avantajları sayesinde korumuştur. Bu özellikleri sebebiyle 1960'ların sonunda yapısal bir dönüşüm yaşamış, ilin hızla göç almasına sebep olan sanayi alanları bölgede yer seçmeye başlamıştır. (www.kocaelikulturturizm.gov.tr)

Kocaeli ekonomisinin tamamına yakını sanayiye dayalıdır ve ülke imalat sanayinde İstanbul'dan sonra en gelişmiş ildir. Lassa, Kordsa, Brisa, Goodyear, Pirelli, Ford, Honda, Hyundai, Chyrsler, Petkim, Tüpras, Nasas, DYO, Marshall, Arçelik, Lever gibi ülke ve dünya çapındaki birçok firmanın büyük fabrikaları ilde yer seçmiştir. (Kocaeli 1/50,000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı ve Nazım İmar Planı Açıklama Raporu, 2008)

Türkiye'nin en küçük dört ili olmasına rağmen Türk sanayi üretimi içinde üretim payı ile en büyük dört il içerisinde yer almaktadır. Sanayileşme hızı bakımından Türkiye'nin en önde gelen illerinden biridir. Kocaeli'nde 400 civarında 1. sınıf gayrisihhi müessese, 6000 civarında 2. ve 3. sınıf gayrisihhi müessese vardır. 5 devlet limanı, 43 özel iskele ile deniz yolu taşımacılığında önemli bir yere sahiptir.(Bölgesel Göstergeler TR42 Kitabı, 2009),

2.5.1.1 Yerleşme düzeni

Marmara Bölgesi'nde ve ülke ekonomisinde önemli bir yere sahip olan Kocaeli İli'nin gelişimi coğrafi konumu, topoğrafik yapısı, ana ulaşım akslarının güzergâhı ve altyapı yatırımları sebebiyle körfez kıyısında olmuştur. Genel arazi kullanımını incelendiğinde konut "alanlarının İzmit ve Gebze ilçeleri başta olmak üzere körfez çevresinde sürekliliğini koruduğu gözlenmektedir. İlin Karadeniz kıyısını oluşturan Kandıra İlçesi'nde ikincil konut gelişimleri ve turizm alanları artmaktadır.

Şehrin başat ekonomik gücü olan sanayi alanlarının gelişimi Yarımca, Merkez ve Körfezin doğu kesiminde başlamış, zamanla gelişim aksı Dilovası ve Gebze'ye doğru genişlemiştir. Yaşanan sanayi gelişimi sonrasında sanayi alanları çevresi başta olmak üzere çarpık kentleşme başlamıştır.

Orman alanları, Gebze ilçesinin kuzeyinde ve doğusunda, İzmit, Gölcük ve Karamürsel ilçelerinin güneyinde kalan alanda, tarım alanları ise yoğunlukla körfezin kuzeyinde yer almaktadır.

17.08.1999 Doğu Marmara Depremi'nden etkilenen ilde deprem sonrası yapılan yeni konutlar körfezin kuzeyinde kentsel alanların kuzeyinde, güneyinde ise Gölcük ilçesinin güneyinde yer seçmiştir. Yeni konut alanlarının yer seçimi kentin gelişme yönünde etkisi olmuştur.

2.5.1.2 Kentsel kademelenme

Kocaeli İli, Bolu, Düzce, Sakarya ve Yalova İlleriyle beraber TR4 Doğu Marmara Bölgesi'nin, Düzey 2 TR42 Kocaeli Alt Bölgesi'ni oluşturmaktadır. TR42 Bölgesi doğu ve batı Marmara arasında geçit noktası olması, güçlü ulaşım bağlantıları ve stratejik konumunun da katkısıyla ekonomi, sanayi gibi birçok alanda gelişmiştir.(MARKA, 2010)

Kocaeli İli TR42 Bölgesi içerisinde de bölge ekonomisine en fazla katkısı olan ildir. Ayrıca il DPT'nin yapmış olduğu yerleşme merkezleri kademelenmesinde 5. ve 6. merkezler işlevlerine sahiptir.

Kocaeli, ekonomik yönüyle, Türkiye ekonomisinin geliştirilmesi ve ona yeni ivmeler kazandırılmasında aktif ve yönlendirici bir gücü temsil etmektedir. Ülke ve bölge ekonomisinin gelişmesine, ihracat yönüyle döviz girdisi sağlanması ve sanayi altyapısının güçlenmesine sağladığı katkılarla Kocaeli, ekonomik açıdan büyük bir dinamizm sergilemektedir. Kişi başına en yüksek gayrisafi yurtiçi hâsıla değerleri bölgede gözlenmektedir. (Kocaeli 1/50,000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı ve Nazım İmar Planı Açıklama Raporu, 2008)

2.5.2 Büyükşehir Belediyesi ve Sınırları

Kocaeli İli, 2004 yılında Büyükşehir Belediyesi statüsüne kavuşmuştur.

2008 yılında, 26824 sayılı Resmi Gazete - 22.03.2008 tarihinde kabul edilen 5747 sayılı "Büyükşehir Belediyesi Sınırları İçerisinde İlçe Kurulması ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun"un çıkarılmasıyla ilçelerin idari sınırları değiştirilmiştir. Bu değişikliğe göre;

Başiskele: Yeniköy, Bahçecik, Yuvacık ve Kullar ilk kademe belediyelerinin tüzel kişilikleri kaldırılarak mahalleleri ile birlikte Karşıyaka İlk Kademe Belediyesine katılmıştır ve Karşıyaka Belediyesinin adı Başiskele olarak değiştirilmiştir.

Çayırova: Şekerpınar İlk Kademe Belediyesinin tüzel kişiliği kaldırılarak mahalleleri ile birlikte Çayırova İlk Kademe Belediyesine katılmıştır

Darıca: Darıca İlk Kademe Belediyesi Darıca ilçe merkezi olmuştur

Dilovası: Tavşancıl İlk Kademe Belediyesinin tüzel kişiliği kaldırılarak mahalleleri ile birlikte Dilovası İlk Kademe Belediyesine katılmıştır.

İzmit: Kuruçeşme, Bekirpaşa, Alikahya ve Akmeşe ilk kademe belediyelerinin tüzel kişilikleri kaldırılarak mahalleleri ile birlikte Saraybahçe İlk Kademe Belediyesine katılmıştır. Saraybahçe Belediyesinin adı İzmit olarak değiştirilmiştir.

Kartepe: Uzunçiftlik, Uzuntarla, Eşme, Acısu, Maşukiye, Büyükderbent, Arslanbey, Sarımeşe ve Suadiye ilk kademe belediyelerinin tüzel kişilikleri kaldırılarak mahalleleri ile birlikte Köseköy İlk Kademe Belediyesine katılmıştır. Köseköy Belediyesinin adı Kartepe olarak değiştirilmiştir. (<http://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k5747.html>)

Yapılan son düzenlemelerle Kocaeli'nin 5 adedi yeni olmak üzere 12 adet ilçesi oluşturulmuştur. Bunlar; Karamürsel, Darıca, Dilovası, Gebze, Gölcük, Derince, Başiskele, İzmit, Çayırovca, Kandıra, Kartepe, Körfez'dir.

Sınırlara ilişkin yapılan düzenlemeler sonucunda Kocaeli Büyükşehir Belediyesi alanı 3.418ha, nüfusu ise 2009 yılı adrese dayalı nüfus kayıt sistemine göre 1 522 408 kişidir.

İle bağlı 12 ilçe, 243 köy bulunmaktadır. Kocaeli il ve ilçe sınırlarını gösteren harita Şekil 2.4 'te verilmiştir.



Şekil 2.4 : Kocaeli il ve ilçeler sınırları

2.5.3 Planlama Çalışmaları

2.5.3.1 1/50.000 ölçekli çevre düzeni planı

2006 yılında yapılan Kocaeli Planlama Bölgesi 1/50,000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı, 2025 yılı hedef alınarak yapılmıştır. Planın amacı, sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak, kentsel ve kırsal gelişmeler ile sanayi, tarım, turizm, ulaşım gibi sektörel gelişmeleri de değerlendirmek, koruma-kullanma dengesini kurarak, stratejik kararlar ve arazi kullanım kararlarının belirlenmesidir.(Kocaeli 1/50,000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı ve Nazım İmar Planı Açıklama Raporu, 2008)

Planın hedefleri;

Arazi kullanımı, yerleşme ve yapılaşmanın plan, fen, sanat, sağlık ve çevre şartlarına uygun oluşmasını temin etmesi, afet etkilerinin azaltılması ve doğal, tarihi, kültürel çevrenin ve çevreyle ilgili sistemlerin korunması, yaşatılması ve geliştirilmesi,

Ekonomik, Doğal, Tarihi, özellikler taşıyan Kocaeli için vizyon geliştirilmesi,

Planlama ile genel olarak bölge planı kararlarına uygun olarak, bugünkü ve gelecek kuşakların sağlık ve yaşam düzeyinin geliştirilmesi yönünde; yasama, çalışma, dinlenme, eylemleri ile tarım, sanayi, hizmetler sektörleri ile faaliyetlerin tamamındaki eylemleri içeren mekânın sağlık ve çevre şartlarına uygun oluşması, ayrıca kırsal ve kentsel alanda arazinin ve doğal kaynakların;

- korunması,
- kullanılması,
- ve geliştirilmesidir.

Büyükşehir Belediyesi sınırları içinde; öncelikle idari sınırlar ile tanımlanan, kentsel mekân oluşumu, sektör faaliyetleri açısından bütünlük arz eden alanlar, “Planlama Bölgesi“ olarak tanımlanmıştır. Tüm il dört planlama bölgesine ayrılmış, planlama bölgelerini gösterir harita Şekil 2.5’te verilmiştir.



Şekil 2.5 : Planlama Bölgeleri

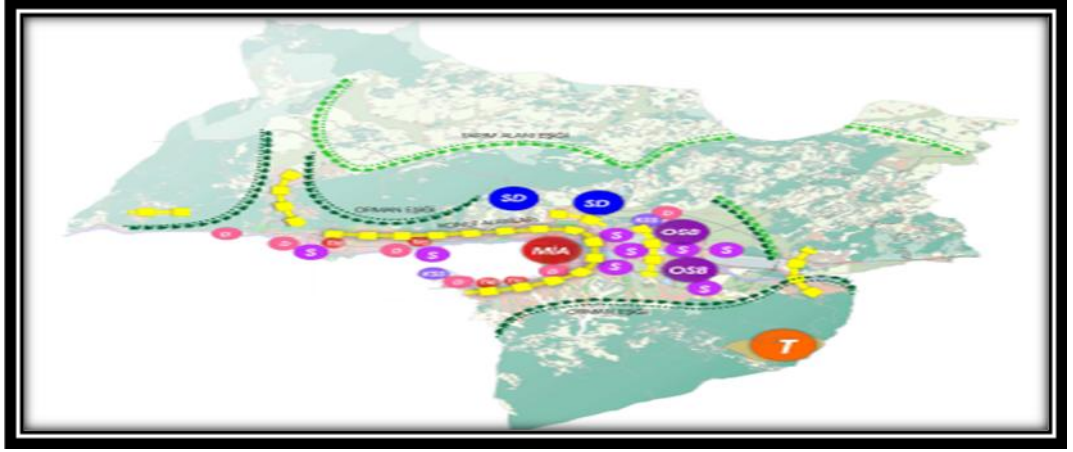
Merkez bölge: İzmit, Derince, Körfez ilçelerinin idari sınırlarını, Gebze bölgesi: Gebze, Çayırova, Dilovası, Darıca ilçeleri idari sınırlarını, Gölcük-Karamürsel bölgesi: Gölcük ve Karamürsel ilçeleri idari sınırlarını, Kandıra bölgesi: Kandıra ilçesi idari sınırlarını kapsamaktadır. Planlama bölgeleri alan büyüklükleri Tablo 2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1 : Kocaeli 1/50,000 ÇDP Planlama Bölgeleri Alan Büyüklükleri

Planlama Bölgeleri	Alan(ha)
Gebze	579,393,612.00
Kandıra	849,151,281.24
Karamürsel- Gölcük	476,558,266.00
Merkez	1,524,377,502.07
Toplam	3,429,480,661.31

Kaynak: 1/50,000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Açıklama Raporu Merkez Bölge

İzmit, Derince, Körfez ilçelerini kapsayan planlama bölgesi nüfusu en fazla 1,640,000 kişi olarak öngörülmüştür. Alan, uluslararası, ülkesel ve bölgesel işlevlerin üstlenildiği hizmetler sektörünün yer aldığı alandır. Bölgesel sanayi aktivitesi ve coğrafi konumu gereği, mamul, hammadde üretimi depolanması ile birlikte hizmet sunumu, tanıtımı, pazarlanması, taşınması faaliyetlerin yoğun yapıldığı alandır.



Şekil 2.6 : Merkez Planlama Bölgesi Şematik Gösterim

Planlama bölgesi kapsamında; üç bölge özel planlama alanı olarak tasarlanmıştır. Bu bölgeler; İzmit Körfezi'nin güneyi, kuzeyi ve doğusu olmak üzere tanımlanmıştır

- İzmit Körfezi Güneyi, (İzmit-Yalova devlet karayolu ile sahil arasında kalan alan), alanda iskan dışı faaliyetler yer alacak şekilde planlama yapılması önerilmiştir. Deniz ve karayı buluşturan kentsel açık alanlar, sosyal ve teknik donatı alanlar olarak planlanmıştır. Alanda bölgesel sanayi faaliyetlerinin de gerektirdiği liman ve liman faaliyetlerini geliştirici tesis, depolama ve ambalajlama alanları oluşturulması, yer alacak faaliyetleri destekleyecek ve geliştirecek her türlü ticaret fonksiyonu teşvik edilmesi alınan kararlar arasındadır.

- İzmit Körfezi Doğusu ve Kuzeyi (askeri alan ile eski SEKA alanının devlet karayolu ile sınırlandırıldığı alan) alan kentsel-bölgesel, rekreasyon ve fuar alanları olarak tasarlanacak alandır.

- İzmit Körfezi Kuzeyi (körfez ilçesinde yer alan petrokimya tesisleri ve çevresi) alanın petrokimya tesisleri ile çevrili olduğu için çevredeki yer alan iskan alanlarının tasfiye edileceği ve/ya dönüştürülmesi planlanmıştır.

Kartepe turizm alanı gelinmesine paralel olarak merkezin yakın çevresinde, Sapanca Gölü yakın bölgesinde turizm ve günübirlik kullanım desteklenecektir. Körfez ve merkezi is alanını çevreleyen alanlarda mevcut sanayi alanları dışında yeni sanayi alanlarının geliştirilmemesi esastır. Yeni sanayi alanları organize sanayi olarak geliştirilecektir. (1/50,000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı ve Nazım İmar Planı Açıklama Raporu, 2008)

2.6 NÜFUS

2.6.1 Nüfus Dağılımı

İl geneline ait genel nüfus sayımı Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından yapılan 2000 yılı Genel Nüfus Sayımıdır. Sonrasında yapılan nüfusa ilişkin sonuçlar Türkiye İstatistik Kurumu tarafından 2007 yılı için 21 Ocak 2008 tarihinde, 2008 yılı için 26 Ocak 2009 tarihinde, 2009 yılı için ise 25 Ocak 2010 tarihinde açıklanan nüfus sayımlarıdır. Çalışmamızda 2009 adrese dayalı nüfus verisi en güncel veri olup, 2009 ve öncesinde yapılan tüm nüfus verilerin değerlendirilmesi yer almaktadır. Aşağıdaki tablo 2.2’de 1950 yılından itibaren yapılan sayım sonuçlarına göre Türkiye ve Kocaeli ilinin nüfus gelişimi görülmektedir.

Tablo 2.2 : Türkiye Kocaeli nüfus gelişimi

Yıllar	Türkiye		Kocaeli		Türkiye'de Kentsel Nüfus Oranı %	Türkiye Kentsel Nüfusund a Kocaeli Kentsel Nüfusunu n Payı %	Türkiye Nüfusu İçinde Kocaeli' nin Payı %
	Nüfus	Kentsel Nüfus	Nüfusu	Kentse l Nüfus			
1970	35.605	13.691	385408	188185	38.45	1,37	1,08
1975	40.347	16.869	477736	255557	41.81	1,51	1,18
1980	44.736	19.645	596899	318026	43.91	1,61	1,33
1985	50.664	26.865	742245	411917	53.03	1,53	1,46
1990	56.473	33.656	936163	582559	59.5	1,73	1,65
1997	62.865	40.882	1177379	629333	65.03	1,53	1,00
2000	67.803	44.006	1206085	722905	64.9	1,64	1,06

Kaynak: TÜİK, 1/50000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı, Plan Açıklama Raporu, 2006

Kocaeli'nin 1955 yılında ülke içindeki nüfus payı yüzde 1,05 iken, 2000 yılında yaklaşık 0.01 artarak yüzde 1.06 olmuştur. Türkiye genelinde 2000 yılına varana kadar 2.44 kat nüfus artışı yaşanmıştır. 2009 yılı ADNKS sonuçlarına göre ise toplam nüfusu 1.522.408 olan Kocaeli'nin nüfus artışının Türkiye ortalaması ile karşılaştırılması aşağıdaki Tablo 2.3’de görülmektedir.

Tablo 2.3 : Türkiye Kocaeli nüfus artış oranları

Yıl	Türkiye			Kocaeli İli		
	Yüzölçümü (km ²)	Nüfus	Nüfus Artış Hızı (%)	Yüzölçümü (km ²)	Nüfus	Nüfus Artış Hızı (%)
2008	783,562	71 517 100	13,1	3625	1 490 358	3,58
2009	783,562	72 561 312	14,5	3625	1 522 408	2,13

Kaynak: TÜİK, 2009 ADNKS

Kocaeli ili Türkiye'nin en yoğun göç alan Marmara Bölgesi'nde yer almaktadır. Bölge gerek İstanbul'un ticari etkisi ve ulaşım olanaklarının bölgedeki gelişmişliği, teknik altyapının ve istihdam olanaklarının çokluğu ve çeşitliliği açısından ülkesel cazibe merkezidir. Kocaeli gerek coğrafi konumu, ulaşılabilirlik ve gelişmiş diğer kent merkezlerinin odağında yer alması dolayısıyla kendi gelişme bölgesini oluşturmaktadır. Gerçekte Kocaeli her ne kadar İstanbul'un ticari etkisinde de olsa kendi etki bölgesini de oluşturmaktadır (1/50000 Ölçekli Nazım İmar Planı ve Uygulama Planı Araştırma Raporu).

Kocaeli ilinin de içerisinde bulunduğu bölgede ekonomik etkinlikler, bölgesel nüfusun oluşumunda ve nüfus hareketlerinde temel etken olmuştur. İldeki ekonomik yapının temelini tüm bölgesinde olduğu hali ile sanayi, ticaret, hizmetler ve tarım sektöründeki faaliyetler oluşturmaktadır. Dolayısıyla ilin nüfus yapısı bölgenin nüfus yapısı ile paralellik göstermektedir (1/50000 Ölçekli Nazım İmar Planı ve Uygulama Planı Araştırma Raporu).

2004 yılında "Büyükşehir Belediyesi" statüsü kazanmış olan Kocaeli İli'nin idari bölünüşü 22.03.2008 tarihli resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde ilçe kurulması hakkında kanun ile yeniden düzenlenmiştir. Bu düzenleme ile Kocaeli ili, Gebze, Kandıra, Karamürsel, Körfez, Derince, Başiskele, Çayırova, Darıca, Dilovası, İzmit ve Kartepe olmak üzere on iki ilçeden oluşmaktadır (1/25000 Ölçekli Nazım İmar Planı Revizyon Plan Açıklama Raporu-Merkez Planlama Bölgesi).

Aşağıda ki Tablo 2,4'te Kocaeli ilçelerine ait nüfus ve mahalle sayıları verilmiştir. Kocaeli ili 12 ilçe ve bu ilçelere bağlı 272 mahalleden oluşmaktadır.

Tablo 2.4 : Kocaeli 2009 ilçe nüfusları

İlçeler	Mahalle Sayısı	İlçe Merkezleri Nüfusu	Toplam Nüfus
Gebze	22	282,444	297,029
Gölcük	30	129,713	136,035
Kandıra	5	15,151	46,984
Karamürsel	18	46,132	50,886
Körfez	20	126,616	130,730
Derince	10	119,704	123,136
Başiskele	29	62,663	66,183
Çayırova	9	82,494	82,494
Darica	14	140,302	140,302
Dilovası	12	41,643	44,258
İzmit	52	293,339	313,964
Kartepe	51	82,551	90,407
TOPLAM	272	1,422,752	1,522,408

Kaynak: TÜİK, 2009 ADNKS

2.6.2 Nüfus Yapısı

2.6.2.1 Cinsiyet ve yaş yapısı

Cinsiyete göre toplam nüfusun yüzde 51,8'i erkek, yüzde 48,2'si ise kadındır. Nüfusun yaş gruplarına göre dağılımına bakıldığında 15-25 yaş arası genç nüfus oranının fazla olduğu aşağıdaki tablo 2,5'de daha açık bir şekilde görülmektedir.

Tablo 2.5 : Kocaeli ili 2000-2009 yılı yaş dağılımı

	2000			2009		
	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam	Erkek	Kadın
0-4	%8,8	%8,7	%8,9	%8,4	%8,5	%8,3
5-9	%9,3	%9,2	%9,3	%8,2	%8,3	%8,0
10-14	%9,4	%9,4	%9,5	%8,3	%8,4	%8,2
15-19	%10,6	%10,9	%10,2	%8,1	%8,2	%8,0
20-24	%10,6	%10,8	%10,3	%8,7	%8,4	%8,9
25-29	%9,7	%9,9	%9,5	%10,1	%10,2	%10,1
30-34	%8,2	%8,3	%8,0	%9,3	%9,5	%9,0
35-39	%7,8	%7,7	%7,8	%8,2	%8,3	%8,1
40-44	%6,6	%6,6	%6,5	%6,7	%6,9	%6,6
45-49	%5,2	%5,3	%5,2	%6,3	%6,2	%6,4
50-54	%4,1	%4,1	%4,0	%5,3	%5,3	%5,2
55-59	%2,9	%2,9	%2,9	%3,9	%4,0	%3,9
60-64	%2,4	%2,2	%2,5	%3,0	%5,8	%3,1
65-69	%2,0	%1,8	%2,1	%2,1	%2,0	%2,2
70-74	%1,4	%1,2	%1,6	%1,5	%1,3	%1,6
75+	%1,3	%1,0	%1,5	%2,1	%1,7	%2,5

2.6.2.2 Hanehalkı büyüklüğü

2009 yılı ADNKS'na göre Türkiye, TR42 Doğu Marmara Bölgesi (Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu ve Yalova illerini kapsayan Bölge) ve Kocaeli ili 'nin Hanehalkı büyüklüğü tablo 2.6'da gösterilmiştir.

Tablo 2.6 : 2000 yılı hanehalkı büyüklüğü ve hanehalkı sayısı

	Toplam Hanehalkı Sayısı	Toplam Yerleşik Nüfus	Ortalama Hanehalkı Büyüklüğü
Türkiye	15,070,093	67,809,048	4.50
TR42	622,482	2,665,010	4.28
Kocaeli	283,708	1,181,086	4.16

Kaynak: TÜİK, İstatistik Yıllığı,2009

2.6.2.3 Göç

Kocaeli göç alan ve ülke genelinde çok yoğun göç alan bir bölgede kalmaktadır. Bu bölgenin ekonomik gelişmişliği ve dolayısıyla istihdam olanaklarının yüksekliği ile ilgilidir. Gerçekte de bölge başta İstanbul olmak üzere Kocaeli ve Bursa illerini içinde barındırır. Bu üç il ülkenin en fazla katma değer üreten illerindendir.İllere göre dağılımlar tablo 2.7 de verilmektedir.

Tablo 2.7. Kocaeli İlinin Aldığı Verdiği Göç, Net Göç Hızı 2008-2009

	Toplam Nüfus	Aldığı göç	Verdiği göç	Net göç	Net göç hızı
Türkiye	72 561 312	2 236 981	2 236 981	0	0,0
İstanbul	12 915 158	388 467	348 986	39 481	3,1
Bursa	2 550 645	66 615	56 368	10 247	4,0
Kocaeli	1 522 408	60 432	48 399	12 033	7,9

Kaynak: TÜİK, İstatistik Yıllığı,2009

2.6.2.4 İşgücü ve istihdam dağılımı

İşgücünün istihdamı açısından bakıldığında, 1980 yılında il genelindeki istihdam 217,551 iken, 2000 yılında yüzde 131 artışla 502950'ye yükselmiştir. İl genelinde istihdamın sektörlere göre dağılımı aşağıdaki tablolarda verilmiştir. Sektörler; tarım, sanayi ve hizmetler sektörü olarak üç ana kategoride incelenmiştir (1/50000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı ve Nazım İmar Planı Araştırma Raporu).

Tablo 2.8 : Kocaeli’ndeki çalışan sayısı ve aktivite oranı

	Nüfus	Çalışan Sayısı	Aktivite Oranı
1980	596,899	217,551	36.4
1985	742,245	263,513	35.5
1990	936,163	346,788	37.0
2000	1,206,085	502,950	41.7

Kaynak: 1/50000 Ölçekli ÇDP ve NİP Araştırma Raporu

Tablo 2.9 : Ekonomik faaliyet göre istihdam edilen nüfus, 1980-2000

	Çalışan Sayısı	Tarım		Sanayi		İnşaat		Hizmet		İyi Tanımlanmamış Faaliyetler	
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1980	217,55	72,71	33.4	57,60	26.5	14,157	6.5	69,123	31.8	3,952	1.8
1985	263,51	99,17	37.6	63,68	24.2	12,821	4.9	85,247	32.4	2,591	1.0
1990	346,78	113,2	32.7	82,66	23.8	29,180	8.4	118,084	34.1	3,593	1.0
2000	502,95	196,3	39.0	102,1	20.3	41,820	8.3	162,061	32.2	525	0.1

Kaynak: TÜİK, 2000 Yılı Genel Nüfus Sayımı Sonuçları

Tablo 2.10 : Kocaeli ilçeler bazında ekonomik faaliyet göre istihdam edilen nüfus

İLÇE ADI	Tarım	Sanayi	İnşaat	Hizmet	İyi Tanımlanmamış Faaliyetler	Toplam İstihdam
Merkez	72,025	27,706	13,402	55,805	158	169,096
Gebze	58,898	49,036	12,349	47,904	228	168,415
Gölcük	18,336	6,645	7,121	19,354	22	51,478
Kandıra	24,563	1,214	904	5,562	13	32,256
Karamürsel	9,645	2,846	1,545	5,985	19	20,040
Körfez	10,402	8,545	3,784	13,128	36	35,895
Derince	2,479	6,204	2,715	14,323	49	25,770
Toplam	196,348	102,196	41,820	162,061	525	502,950

Kaynak: TÜİK, 2000 Yılı Genel Nüfus Sayımı Sonuçları

Tablo 2.11: Kocaeli işgücü göstergeleri

İŞ GÜCÜ GÖSTERGELERİ	KOCAELİ
İşgücüne katılma oranı (%)	46.3
İşgücüne katılma oranı/Değişim katsayısı (%)	2.2
İşgücüne katılma oranı/% 95 güven aralığı alt sınırı	44.3
İşgücüne katılma oranı/% 95 güven aralığı üst sınırı	48.3
İşsizlik oranı (%)	11.6
İşsizlik oranı/Değişim katsayısı (%)	6.8
İşsizlik oranı/% 95 güven aralığı alt sınırı	10.1
İşsizlik oranı/% 95 güven aralığı üst sınırı	13.1
İstihdam oranı (%)	40.9
İstihdam oranı/Değişim katsayısı (%)	2.7
İstihdam oranı/% 95 güven aralığı alt sınırı	38.8
İstihdam oranı /% 95 güven aralığı üst sınırı	43.0

Kaynak: Hanehalkı İşgücü İstatistikleri, 2008 (%95 Güven aralığında tahmin)

2.6.2.5 Eğitim sektöründe istihdam

Kocaeli’de Kocaeli Üniversitesi ve Gebze İleri teknoloji Enstitüsü olmak üzere iki üniversite bulunmaktadır. Kocaeli üniversitesinde 1914 ve Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü’nde 371 öğretim elemanı istihdam etmektedir (www.kocaeli.bel.tr). Kocaeli genelinde okuma yazma oranı %92.04’tür. Bu oran ise Türkiye okur-yazarlık oranının üstünde, Marmara Bölgesinin okuryazarlık oranının altında kalmaktadır. Eğitim ve öğretim yıllarına göre öğrenci sayıları yer almaktadır.

Kocaeli ilinde 52 adet Meslekî ve Teknik Lisede; 2009-2010 öğretim yılında 43.156 öğrenci eğitim öğretim yapmaktadır.

2009 öğretim yılı itibariye Kocaeli İlinde ortaöğretim okulları içerisinde, meslekî ve teknik orta öğretim okullarına devam eden öğrencilerin oranı yüzde 53 olup, bu oranın yüzde 65’lere çıkarılması hedeflenmektedir.(Kocaeli Valiliği, Milli Eğitim Müdürlüğü, Brifing Dosyası, 2010).Tablo 2.12 de ise dağılımlar verilmektedir.

Tablo 2.12: Kocaeli İli'ndeki Okul Sayıları/Öğrenci Sayıları/Öğretmen Sayıları

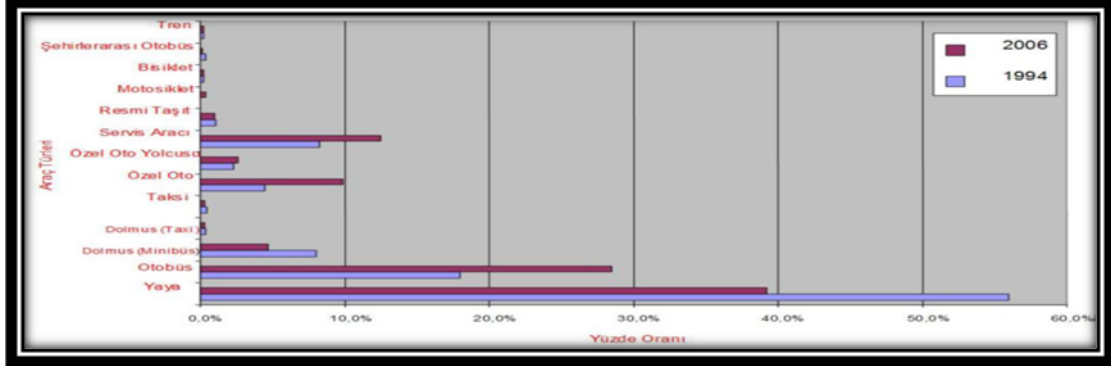
	Resmi	Özel	Toplam
Toplam Öğrenci Sayısı	261,472	3,855	265,327
Toplam Öğretmen Sayısı	11,200	414	11,614
Toplam Okul Sayısı	434	27	461
Toplam Derslik Sayısı	7515	374	7889

Kaynak: Kocaeli ili ÇDP ve NİP Araştırma Raporu

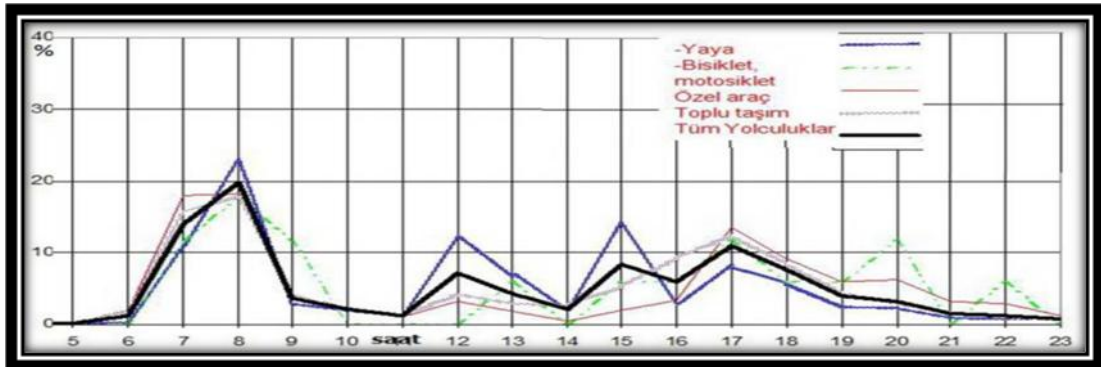
2.7 MEVCUT ULAŞTIRMA SİSTEMLERİ AĞI

2.7.1 Yolculuk Özellikleri

Kocaeli’de yolculukların türel dağılımına ilişkin en son bilgiler 2006 tarihli konut anketine dayanmaktadır. Bu anketin sonuçlarına göre kentteki yolculukların yüzde 30’a yakın bölümü toplu ulaşım araçları (belediye otobüsleri ve özel halk otobüsleri) ile, yüzde 5 düzeyindeki bölümü minibüslerle ve yüzde 1 düzeyindeki bölümü ise taksi dolmuşlarla olmak üzere toplam yüzde 36’lık bölümü toplu ulaşım araçları ile taşınmaktadır (Şekil-2.6). Çok sayıda organize büyük sanayi kuruluşunun toplu ulaşım hatlarından uzakta yer aldığı ve vardiyalı çalışmaların yaygın olduğu sanayi kenti Kocaeli için anket sonuçlarında yüzde 8 düzeylerinde görülen servis araçları payı, beklenenden çok düşük olarak değerlendirilebilir. Yolculukların gün içinde saatlere dağılımında küçük ve orta ölçekli kentlerde görüldüğü üzere araçlı yolculuklarda (toplu ulaşım ve otomobil yolculuklarında) sabah ve akşam zirveleri, yaya yolculuklarında ise öğle tatili ve ikili eğitimin okul yolculuklarının zirveleri görülmektedir (Şekil-2.7 ve Şekil 2.8).



Şekil 2.7: Konut anketlerine göre yolculukların ulaşım türlerine dağılımı



Şekil 2.8: Yolculukların saatlere dağılımı

2.7.2 Toplu Ulaşım Sisteminin Özellikleri Ve Sorunları

İzmit'te "toplutaşım" sisteminin büyük bölümü önceki dönemlerde "özelleştirilmiş", Belediye'nin otobüs işletmesinin elindeki hatların çoğu ihale ile "özel halk otobüsü" olarak adlandırılan midibüslere terkedilmiştir. Yapılan bu özelleştirme işlemiyle bireysel işleticilere devredilen hatlarla toplutaşım sisteminde Belediyenin payı ve etkinliği azalmış, toplutaşım işletmeciliğinin kurumsal kimliği zayıflamış, diğer bir deyişle kentteki toplutaşım sistemi "dolmuşlaştırılmıştır".Klasik akademik tanımına göre bir taşımacılığın, "toplutaşım" olabilmesi için gerekli görülen dört ölçüt; (a) sunulan hizmetin potansiyel yolcular tarafından bilinen sabit bir güzergahının, (b) belirli bir zaman tarifesinin, (c) belirli bir fiyat tarifesinin olması ve (d) herkese açık olmasıdır. Bu özelliklerin hepsine uymayan bir ulaşım hizmeti, örneğin herkese açık olmayan resmi ve özel kurumların işyeri ve öğrenci servisleri, sabit güzergahları olmayan taksiler, belirli bir zaman tarifesine göre hizmet vermeyen minibüsler "toplutaşım" (transit) olarak kabul edilmemekte, bu tür hizmetler "ara-toplutaşım" (para-transit) olarak tanımlanmaktadır.

Son yıllarda bu dört ölçüte iki yeni ölçüt daha eklenerek çağdaş bir toplutaşım sisteminde yukarıdakilere ilave olarak (e) hizmetin bireysel değil, toplu bir şekilde üretilerek sunulması ve (f) hizmetlerin tek bir noktadan planlanması, eşgüdümü, yönetimi, bütünleştirilmesi ve denetimi konuları da eklenmiştir. Çağdaş toplutaşım işletmeciliği için gerekli standartlarda kitlesel hizmet üretilmesi ve güncel teknolojilerin kullanılabilmesi için işleticilerin kurumlaşmış olmasının gerektiği görülmüştür. Ayrıca toplutaşım hizmetlerinin bütünleşik bir şekilde tek elden planlanması, denetlenmesi ve eşgüdümünün gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Tüm bu ölçütler değerlendirildiğinde İzmit'teki toplu taşıma sisteminin büyük bölümünün "toplutaşım" olarak tanımlanamayacağı, sunulan hizmetin toplutaşım değil, bireysel işleticiler tarafından sunulan bir "ara-toplutaşım", ya da sadece "toplutaşım" hizmeti olduğu anlaşılmaktadır. Raporun başlığı da bu sebepten dolayı "toplutaşım" değil, "toplulaşım" olarak tanımlanmıştır.

2.7.3 Kara Yolu Ağı

Kocaeli'ni etkileyen ulusal ve bölgesel yol şebekesi, denize paralel dağlar ile deniz arasına sıkışmış dar bir koridorda yerleşim alanlarının kuzeyinden geçen O4

(TEM)Otoyolu ile güneyinden geçen D100 Devlet Yolu (E80) bağlantılarından oluşmaktadır. Otoyol ulusal ve bölgesel trafiğin bir kısmını kendine çekmekteyse de, yine ulusal şebekenin bir parçası olan D100 karayolu ulusal, bölgesel ve ağırlıklı kentsel trafik tarafından kullanılmaktadır.

Ulusal demiryolunun en önemli bağlantısı olan Arifiye-Haydarpaşa demiryolu, aynı koridordan kentin güneyinden geçmekte ve D100 karayolu ile birlikte kentin merkez yerleşimi ile deniz arasında önemli bir fiziksel erişim sınırı oluşturmaktadır



Resim 2. 1 : Merkezin güneyindeki D100 karayolu ve demiryolu

Kuzeyden, doğudan ve güneyden İstanbul'a yönelen ulusal ve bölgesel trafiğin kavşak noktası durumunda olan Kocaeli, ülkenin en yoğun toplam trafik ve ağır taşıt trafiği koridorlarından biri üzerindedir. Bölgesel hareketlerin de yoğun olması sebebiyle Körfez'in güneyinden İzmit merkeze, sanayi alanlarına ve İstanbul'a yönelen yolculuklar da trafik hacimlerini artırmakta, kent geçişindeki trafik kompozisyonunda kent dışı (transit) trafik oranları yükselmektedir.

İzmit kent merkezinin ve merkez yerleşim alanının yer aldığı üçgen şeklindeki düz alandaki kentsel yol şebekesi kentsel trafiğin kullandığı doğu-batı koridorları oluşmakta, bu yollarla merkeze erişen bağlantılar, tepelerdeki konut alanlarına, D100 (E80) karayolunu kullanarak kıyı koridorundaki yerleşimlere, ya da D130 karayolu ile Körfezin güneyindeki yerleşimlere erişim sağlamaktadır

Kentteki yeni yerleşim alanlarının deprem riski nedeniyle giderek tepelere doğru yayılması sonucunda karayolu altyapısının ve özellikle toplu taşıma hizmetlerinin sağlanması güçleşmekte ve maliyetleri artmaktadır.

Kent merkez alanındaki üçgünden geçen demiryolu hattı bu koridor dışına alındığında merkezdeki bu şerit yaya yoluna dönüştürülmüştür. Bu yaya koridoru, her iki tarafındaki motorlu taşıt yolları ile halen kent merkezinin omurgası niteliğindedir.



Resim 2.2 : Kent merkezinde yaya ve taşıt yolu

Kocaeli toplu ulaşım sistemi büyük ölçüde bireysel işleticilerin hizmetlerine dayanan bir yapıya sahiptir. Çevre il ve ilçe merkezlerinden başlayıp kenti keserek geçen hatlar (örneğin Adapazarı-İstanbul hatları) kente de hizmet ettiğinden toplu taşımacılıkta kullanılan filodaki araç sayısı, büyüklükleri ve işleticiler konusunda net bir bilgiye ulaşılamamaktadır.

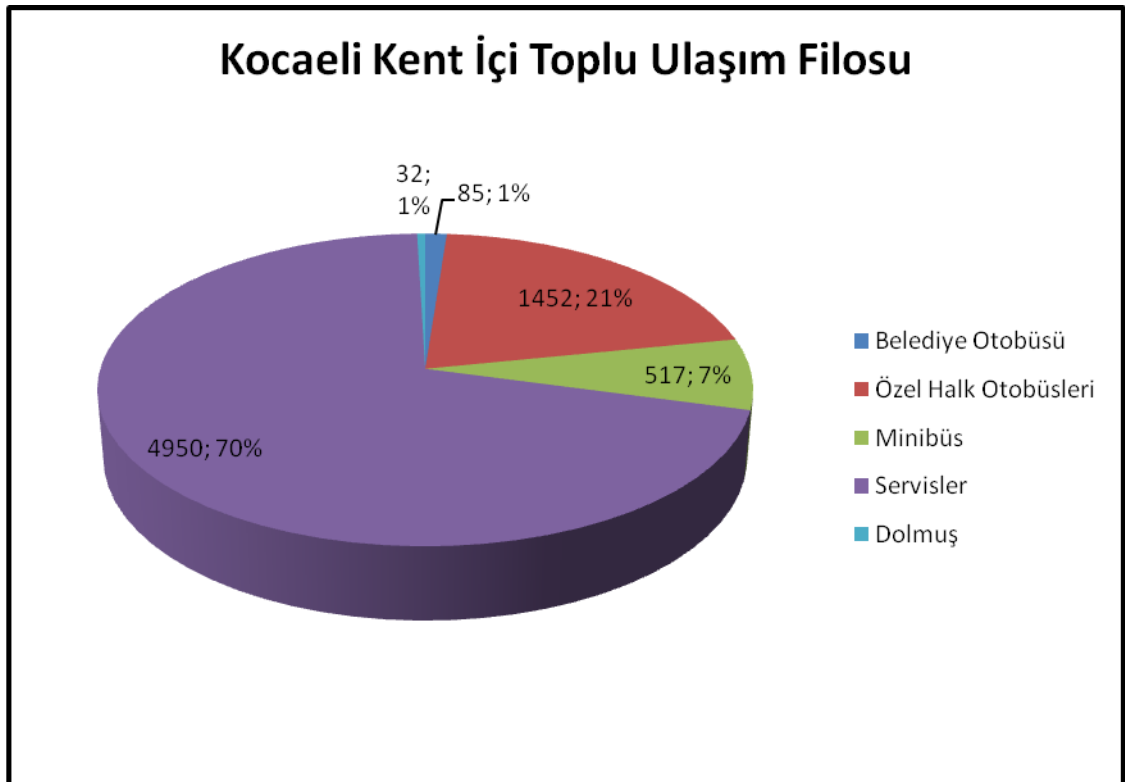
Bu karmaşık yapı içindeki denetim yetersizliği ve farklı illerin farklı uygulamaları sebebiyle ortaya çıkan korsan işletmecilik de dikkate alındığında sistemin rakamlara dayalı net bir görünümünü elde etmek mümkün olamamaktadır.

Büyükşehir sınırları içindeki resmi veriler dikkate alındığında, kentiçi toplu taşıma hizmetleri belediye otobüsleri (82 araç), özel halk otobüsleri (1542 araç), M plakalı minibüsler (517 araç), taksi dolmuşlar (32 araç) ile okul ve işyeri servisleri (4950 araç)

tarafından verildiği görülmektedir. Bu durum filonun en büyük kısmının “toplutaşım” tanımına girmeyen servis araçlarına ait olduğunu; diğer bir deyişle, Kocaeli toplutaşım sisteminin en büyük aktörünün standart dışı toplu taşıma hizmeti veren (kamunun kullanımına açık olmayan ve gün boyu işletmecilik yapmayan) işyeri ve okul servisleri olduğunu göstermektedir. Toplu taşıma filosuna ait dağılımlar ise Şekil 2.9 da verilmektedir.

Toplu taşımacılık filonun bu yapısı,

- Bir ara-toplutaşım biçimi olan servis araçlarının pazardaki en büyük taşıyıcı olduğunu,
- Küçük araçlarla hizmet veren bireysel işletmecilerin toplu taşıma pazarının yaklaşık tamamına sahip olduğunu,
- Kamu otobüs filonunun ise sembolik bir filo ile pazarda yer aldığını, göstermektedir.



Şekil 2.9 : Kocaeli kentiçi toplu ulaşım filosu

2.7.3.1 Belediye otobüsleri

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi toplam 82 araçlık bir filo ile 32 hat üzerinde toplu taşıma hizmeti vermektedir. Köylere kadar ulaşan çok yaygın bir şebeke üzerinde

verilen bu hizmetlerde hat başına ortalama 2,5 araç düşerken, toplam 10 hatta sadece birer araçla hizmet verilmektedir.

Hatlarda sefer sıklıkları 20-320 dakika arasında değişirken uzun hatların ağırlıklı olduğu şebekedeki ortalama sefer aralığı 73 dakika olarak ortaya çıkmaktadır. Bu düzeyde geniş aralıklarla hizmet verilen hatlarda özel işleticilerin sık hizmetleri yolcular için ciddi bir alternatif olmaktadır.

Belediye otobüsleri günde 484 sefer yaparak toplam 21.000 düzeyinde yolcu taşımakta, bu performanslarıyla sefer başına 43 yolcu, günde araç başına 324 yolcu değerlerine ulaşmaktadırlar. Çoğunluğunu standart büyüklükteki otobüslerin oluşturduğu bir filo için bu değerler çok düşük düzeylerde kalmaktadır. Dünya Bankası tarafından yapılan değerlendirmelerde standart otobüslerle günde 800 yolcu taşınması beklenirken, Belediye otobüs filosunun ortalaması bunun yarısına bile ulaşmamaktadır.



Resim 2. 3 : Kent merkezinde belediye otobüsü

Hatların yarısında sefer aralıkları 60 dakika ve üzerindedir. Bu değerler, verilen hizmetin büyük bölümünün bir büyükşehir toplu taşıma hizmetinden çok, altmış dakika ve daha çok bekleyebilen yolcuların (indirimli veya daha ücretsiz) kullandığı seyrek seferli bir hizmet olduğunu, bir kısmının da kırsal nitelikli taşımacılık servisleri olduğunu göstermektedir. Hatların yaklaşık tamamında yolcuların kullanabildiği alternatif hizmetler

(ÖHO, taksi dolmuş gibi) bulunmakta, yolcular Belediye tarafından verilen hizmetlerin kendilerine sağladığı ayrıcalıkları (indirimli ve ücretsiz yolculuk gibi) kullanabilmek için bu hatların işletilmesini istemektedirler. Bu durum yolculuk verilerine de yansımakta, örneğin Nisan 2008 verilerine göre toplam binişlerin yaklaşık yarısının (%46) indirimli yolculuk yapanlardan oluştuğu görülmektedir.

Hatların yarısında sefer başına yirmi yolcudan daha az kişiye hizmet verilmesi ve sadece bir hatta sefer başına elli yolcudan fazla bir değere ulaşılması belediye otobüs hatlardaki yolcu yoğunluğunun ve dolayısıyla verimliliğin ne kadar düşük olduğunu göstermektedir. Belediye otobüs hatlarının yapısı özel halk otobüsü hatlarındakiler benzer özelliklere sahip bulunmakla birlikte, bir ucu Çayırköy, Tekkeköy, Solaklar, Sepetçiler, Karadeniz Mahallesi, Çubuklu Mandıra, Kulfallı Köyü gibi kırsal yerleşimlere uzayan hatlar sistemin verimliliğini düşürmektedir.

Belediye otobüs hatlarında ve işletme özelliklerinde son dönemlerde yapılan bazı değişikliklerle hizmetleri kullanan yolcu sayısında önemli artışlar görülmüştür. Sistemin genel özelliklerinde ciddi değişiklikler getirmemekle birlikte, alınan bu önlemlerle 2006 yaz aylarında 300 bin düzeylerinde olan aylık yolcu sayıları 2008 başında %50 oranında artarak 500 bin düzeylerini aşmış bulunmaktadır. İşletme iyileştirmeleri vebazı hat düzenlemeleriyle ortaya çıkan bu artış rakip işleticilerden yolcu çekme şeklinde gerçekleşmiştir.

2.7.3.2 Özel halk otobüsleri

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi sınırları içinde 53 adet toplu taşıma kooperatifine bağlı olarak çalışan 2000 toplu taşıma aracının, 300 hatta hizmet verdiği bildirilmektedir. Kent merkezindeki toplu taşımacılık, belediye otobüslerinin yanı sıra iki özel halk otobüsü kooperatifi ve bir taksi dolmuş kooperatifi tarafından yapılmaktadır. 13 nolu Derince

Kooperatifi 144 araçla, 5 nolu Kooperatif 341 araçla kent merkezinde ana taşımacı durumundadır. 5 nolu Kooperatif, 341 aracı ile günde 1974 sefer yaparak 100 bin üzerinde yolcu taşımakta ve pazarın % 57'sini elinde tutmaktadır. Kooperatif hatlarında verilen hizmetlerde sefer aralıkları 5 dakika ile 60 dakika arasında değişirken ortalama olarak 12 dakika düzeyinde bulunmaktadır.

5 nolu Kooperatif araç başına günde ortalama 5,8 seferden toplam 1974 sefer yaparak 103 bin düzeyinde yolcu taşımaktadır. Günde araç başına 301 yolcu taşıyan kooperatifin bu performansı, orta kapasiteli bir toplu taşıma aracından beklenen yaklaşık 600 yolcu düzeyinin yarısı olarak gerçekleşmektedir.

13 nolu Kooperatif 8 hatta 144 aracı ile günde 733 sefer yaparak 46 bin düzeyinde yolcu taşımaktadır. Kooperatifin hatlara göre 6 dakika ile 300 dakika arasında değişirken sefer aralıkları ortalama olarak 11 dakika düzeyindedir. 13 nolu Kooperatif araçları günde

araç başına 319 yolcu taşımaktadır. Araçlar ortalama 5,1 seferden toplam 733 sefer yapmaktadır.

6 nolu Taksi Dolmuş Kooperatifi 32 araçlık filosu ile kent merkezindeki dört hat üzerinde 3-7 dakika aralıklarla (ortalama 5,7 dakika) günde toplam 448 (araç başına 14) sefer yaparak 11 bin düzeyinde yolcu taşımaktadır. Kooperatif araçları günde araç başına 350 yolcu taşımaktadır

Kent merkezine hizmet veren üç kooperatif dışında Kocaeli il sınırlarındaki yerleşmelerden kent merkezine taşımacılık yapan işleticiler kentteki üç ana terminal noktasını kullanmaktadırlar. Bu kooperatiflerin kent içindeki terminal noktaları yolcuların merkeze erişimini sağlayacak şekilde belirlenmiş olup, araçlar geldikleri yönde kesilmeden kentin ana koridorlarını kullanmaktadırlar. Batıdan gelen araçların hatları

D-100 Karayolunu kullanarak kentin doğusundaki otobüs terminalinde, kentin doğusundan gelenlerin hatları Halkevi karşısında D-100 üzerinde kendilerine ayrılmış karayolu şeritleri üzerinde, kentin kuzeyinden gelenler ise kent merkezinde (Perşembe Pazarında) son bulmaktadırlar. Çevre yerleşmelerin araçlarının terminal yer seçimleri ve güzergahları iki farklı sorun yaratmaktadır. Araçlar geldikleri yönde kesilmeden kent içine girdikleri için kentin ana koridorlarında ve özellikle D-100 karayolu üzerinde önemli bir trafik yükü oluşturmakta, yolcu alıp indirerek trafik akımını olumsuz etkilemektedirler. Bu araçların ikinci olumsuz etkisi ise, trafik akışı için kullanılması gereken kent merkezindeki yol şeritlerinin terminal ve depolama alanı olarak kullanılmasından kaynaklanmaktadır

Kent içinde hizmet veren kooperatifler ve Belediye otobüsleri merkezde ve ana koridorlarda ciddi bir rekabet içindedir. Merkez alandaki yolcular için yapılan bu yarışma özel işleticilerin gereğinden sık sefer yaparak hizmet aralıklarını düşürmeleri, koridorlarda ve duraklarda aşırı yığılmalar yaratmakta, sürücülerin kurallara uymayan davranışları sonucunda gereksiz sollamalar, duraklarda beklemeler ve katarlaşmalar ortaya çıkmaktadır. Bu yoğunluk ve talepten fazla arz sonucunda, işletme verimsizliği artmakta, trafik sıkışıklığı, hava ve gürültü kirlenmesi gibi olumsuz etkiler büyümekte, araçlar duraklarda, yolcular araçların içinde bekleyerek merkezdeki yollar bekleme alanı olarak kullanılmaktadır.

Kocaeli ulaşım sistemindeki sorunlardan bir diğeri de kentler arası, bölgesel ve kentiçi yolculukların belirli koridorlarda üst üste binerek çakışmasıdır. Adapazarı yönünden ve Körfezin güneyinden gelerek merkeze, merkezin batısındaki yerleşimlere ve İstanbul'a gidecek trafik, ayrıştırılarak farklı koridorlara yönlendirilememekte, kentin ana koridoru olan D-100 üzerinde yığılmaktadır. Kentiçi toplu ulaşım sisteminin temel sorunu ulaşım türleri ve işleticilerinin araçlarının büyüklükleri, hizmet sıklıkları, hat yapıları, güzergahları ve kurumsal yapılanmalarından kaynaklanmaktadır. Olması gerekenin tersine en büyük kapasiteli araçlara ancak pazarda en küçük paya sahip bulunan belediye otobüsleri kentin dışında ki köylere kadar giden yaygın bir şebekeye ve seyrek seferlere sahipken, en küçük araçlara sahip taksi dolmuşlar, minibüs ve midibüs büyüklüğündeki özel işleticiler 3-4 dakika aralıkla seferleriyle kent merkezindeki cadde ve sokaklarda hizmet vermektedir

Otobüs sistemindeki en önemli sorun, hat yapılanması ve hatların güzergahlarıdır. Hatlarının tamamı aslında iki veya daha fazla hattın birleştirilmesi ile oluşturulmuştur. Tipik bir otobüs hattı konut alanlarından başlamakta, merkeze ulaşarak merkezi bir uçtan bir uca kat etmekte, ardından bir diğeri konut alanına gitmektedir. Bu hat yapısı ile otobüs işleticileri yolcu devrini (indi-bindi) artırmayı amaçlamakta, ancak sonuçta hem kendileri, hem yolcular ve hem de kent ulaşım sistemi için yarardan çok sakıncalar yaratan bir hat yapısı ve şebeke oluşmaktadır. Hatlar, geremediği halde merkezi kat ederek trafik yoğunluğunu artırmaktadır. Özellikle merkezin iki tarafındaki uçlarında farklı talep düzeyleri bulunan hatlarda işletme sıklıklarında düzensizlikler oluşmakta, verimsizlik artmaktadır.

Hatların birleştirilerek uzatılmış olması, trafiği yoğun olan merkezden geçişler sefer sürelerinde ve işletme düzenliliğinde sorunlar yaratmakta, belirsizlikler artmakta ve işletme düzenini sağlamak zorlaşmaktadır. Merkez dışındaki konut alanlarından, bu alanlardaki talebe uymak amacıyla düşük kapasiteli araçlarla planlanan seferler merkeze yaklaşıkça ağaç dalları gibi birleşerek ana koridorlarda yığılmalar oluşturmakta, küçük araçlar merkez koridorlarının verimsiz kullanımına yol açmaktadır.

Tüm hatların merkeze ulaşmaya çalışması sonucunda merkezdeki sınırlı yol şebekesi üzerindeki yığılmalar hatların aynı koridorlarda üst üste binmesine yol açmakta, otobüs

şebekesi talebin en yüksek, kapasitenin en kısıtlı olduğu merkez alanda bir kum saati darboğaz içine girmektedir.

Hatlar hem merkez alanda ve hem de çevredeki konut alanlarında daha fazla yolcuya ulaşabilmek için gereksiz yere dolaşmakta, bu dolaşmalar sonucunda yolculuk süresi, yakıt tüketimi, yolculuk uzunluğu artmakta sistem genelinde verimsizlik yükselmektedir. Her sokaktan ayrı bir hat geçirilmeye çalışıldıkça sunulan hizmetlerin kalitesi (sıklığı, hızı, süresi) düşmekte, hizmet tekrarları ve ana koridorlarda çalışmalar artmaktadır. Yaygın ve seyrek bir niteliğe dönüşerek gereksiz biçimde hat sayısı artmış şebeke üzerindeki her hattaki sefer sayısı azalmakta, yaygın ama güçsüz bir hizmet oluşmaktadır.

2.7.3.3 Taksiler

İzmit ilçesinde belli bir noktadan diğer bir noktaya taksimetre ile çalışan 372 taksi mevcuttur. Taksimetre açış ücreti 2.00 TL ve her kilometrede 2.25 TL ücret yazmaktadır. Belirli taksi şirketleri için Kocaeli merkez bölgesinde değişik yerlerde taksi durakları mevcuttur ama banliyö sayılabilecek bölgelerde telefonla çağırılmadan taksi bulmak zordur.

2.7.4 Denizyolu Toplu Taşıma

Uygarlığın ilk yıllarından itibaren ulaşımın en kuvvetli halkalarından birini oluşturan deniz ulaşımı, günümüzde özellikle denize kıyısı olan yakın yerleşimler arasında, yarımada, ada, takımadalar ve körfezlerde ön plana çıkmaktadır.

Kocaeli coğrafi yapısı itibari ile büyük bir bölümü körfez üzerine yayılmış yerleşimlerden oluşmaktadır ve körfez boyunca yerleşimler karşılıklı bir hat üzerinde uzanmaktadır. Böyle bir coğrafi yapı, denizyolu toplu taşımacılığı açısından büyük bir avantaj sağlamaktadır. Körfezin karşılıklı kıyılarını denizyolu ile aşmak, çok daha az bir yolculuk süresi ve daha az bir maliyet gerektireceği için cazip bir model seçimi olarak görünmektedir. Kocaeli genelinde denizyolu toplu taşımaya hizmet veren 11 adet iskele bulunmaktadır. Ayrıca İzmit Merkez’de 10 gemi kapasiteli marina bulunmaktadır.

Kocaeli Deniz Şube Müdürlüğü araç filosu, Türkiye geneline bakıldığında diğer illerdeki deniz toplu taşımacılığı hizmeti veren araçlara nazaran daha genç bir yapıya sahiptir. Toplam 14 araçtan oluşan filo, 6 adet deniz otobüsü, 2 adet yolcu gemisi, 2

adet yolcu motoru, 1 adet kılavuz botu, 1 adet toplama gemisi, 1 adet acenta botu ve 1 adet deniz yüzeyi tarama botu aracından oluşmaktadır. Filonun en genç araçları acenta botu, deniz yüzeyi tarama botu ve 5 yaşında olan yolcu motorları iken en yaşlı araçlar ise yolcu gemileridir.

2.7.5 Motorlu Araç Sahipleri

TUİK, Kocaeli motorlu taşıt sayılarının yıllara dağılımı verilerine göre son 5 yıldır yılda yaklaşık %55'lik bir oranla araç sahipliği artış göstermektedir. Bu artış, bölgenin ekonomik yapısının yıllar içerisinde geliştiği düşüncesini çağrıştırmaktadır.

Otomobil sahipliğinin yıllara göre dağılımında en büyük artışın Gebze İlçesi'nde 5 yıl içerisinde yaklaşık %35'lik bir artışla gerçekleştiği görülürken, en küçük artışın yine 5 yıl içerisinde yaklaşık %4'lük bir artışla Gölcük İlçesi'nde gerçekleşmiştir. Bu sonuca Gebze İlçesi'ndeki motorlu taşıtların daha önce İstanbul İli'ne kayıtlı olabileceği ve son 5 yılda Gebze İlçesi'nde bulunup İstanbul İli'ne kayıtlı taşıtların sayısında azalma olabileceği göz ardı edilmemelidir. Araç sayımları ise Tablo 2.13 'te verilmektedir.

Tablo 2.13 : Kocaeli ili yıllık araç sayımları

Kocaeli İlinde Yıllara Göre Motorlu Taşıtlar Sayıları										
Yıllar	İlçeler	Otomobil	Minibüs	Otobüs	Kamyonet	Kamyon	Motosiklet	Özel Amaçlı	Traktör	Toplam
2004	Gebze	6,844	733	518	2,438	2,508	891	55	883	14,870
	Gölcük	11,143	360	462	2,008	792	540	58	513	15,876
	Kandıra	936	81	100	311	168	42	1	1,124	2,763
	Karamürsel	2,396	159	172	698	397	93	13	404	4,332
	İzmit	53,631	2,988	2,806	13,713	7,491	3,891	287	7,944	92,751
	Körfez	6,867	332	409	1,527	1,392	177	50	229	10,983
	Toplam	81,817	4,653	4,467	20,695	12,748	5,634	464	11,097	141,575
2005	Gebze	7 013	722	552	2 897	2 643	1 142	51	865	15,885
	Gölcük	10 955	352	440	2 175	790	689	59	488	15,948
	Kandıra	1 055	89	128	365	169	109	1	1 288	3,204
	Karamürsel	2 487	160	173	783	418	171	13	444	4,649
	İzmit	56 879	3 035	2 970	15 570	7 567	5 178	347	8 013	99,559
	Körfez	6 857	344	387	1 691	1 401	210	47	257	11,194
	Toplam	85,246	4,702	4,650	23,481	12,988	7,499	518	11,355	150,439
2006	Gebze	10 714	944	608	5 532	3 809	2 865	87	1 010	25,569
	Gölcük	10 871	334	386	2 273	828	969	59	481	16,201
	Kandıra	1 241	98	137	449	183	288	1	1 702	4,099
	Karamürsel	2 730	164	156	930	474	300	15	480	5,249
	İzmit	60 914	3 257	4 023	17 768	7 972	7 598	396	8 048	109,976
	Körfez	7 477	365	435	2 004	1 709	283	57	273	12,603
	Toplam	93,947	5,162	5,745	28,956	14,975	12,303	615	11,994	173,697
2007	Gebze	12 823	958	695	6 853	4 522	3 593	97	1 081	30,622
	Gölcük	10 924	318	361	2 355	827	1 074	57	481	16,397
	Kandıra	1 422	105	132	531	191	331	2	1 898	4,612
	Karamürsel	2 941	167	149	1 040	486	687	14	537	6,021
	İzmit	65 387	3 732	5 204	20 730	8 277	8 512	484	8 044	120,370
	Körfez	7 536	332	353	2 149	1 849	674	58	284	13,235
	Toplam	101,033	5,612	6,894	33,658	16,152	14,871	712	12,325	191,257
2008	Gebze	15 549	1 129	632	8 395	5 125	4 362	85	1 112	36,389
	Gölcük	11 238	328	352	2 504	834	1 251	54	496	17,057
	Kandıra	1 594	105	121	614	205	379	3	2 083	5,104
	Karamürsel	3 137	159	157	1 145	481	798	16	556	6,449
	İzmit	69 793	3 871	5 705	23 032	8 407	9 261	442	8 085	128,596
	Körfez	7 745	350	320	2 287	1 922	747	53	315	13,739
	Toplam	109,056	5,942	7,287	37,977	16,974	16,798	653	12,647	207,334
2009	Gebze	19 342	1 249	618	9 777	5 277	4 787	82	1 093	42,225
	Gölcük	11 572	330	321	2 609	809	1 315	47	512	17,515
	Kandıra	1 725	110	119	673	200	397	3	2 178	5,405
	Karamürsel	3 305	168	149	1 246	473	857	18	569	6,785
	İzmit	74 083	4 051	5 563	24 945	8 178	9 682	405	8 124	135,031
	Körfez	7 947	338	312	2 380	1 855	780	46	312	13,970
	Toplam	117,974	6,246	7,082	41,630	16,792	17,818	601	12,788	220,931

Kaynak: Karayolları 17. Bölge Müdürlüğü,2009

3. BATI-DOĞU TERMİNALLERİ ARASINDA HRS HATTI

3.1 GENEL BİLGİ

Tanımlanan hizmet alanı, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi sınırlarının kuzey sahil şeridinden biri olan İzmit ilçesini kapsamaktadır. İzmit ilçesi Kocaeli ilinin merkez vilayeti olup en fazla hareketliliğin olduğu bölgedir. Mevcutta oluşmuş olan doğu- batı terminalleri arasında hafif raylı sistem yapılması planlanmaktadır. Çevre ilçelerden gelen toplu taşıma araçlarının son durak olarak Doğu- Batı terminallerinin kullanılması ve bu terminaldeki yolcuların İzmit ilçesinin merkezine ulaşımın hafif raylı sistem ile sağlanmasıdır.

Hafif raylı sistem Batı terminalinden başlayıp Doğu terminalinde bitmekte olup toplam mesafe 14 km'dir. Uygulanacak olan güzergah ise Şekil 3.1'de görülmektedir.



Şekil 3.1 : Uygulanacak güzergah

HRS besleyecek hatların tespitini yaparken öncelikle batı ve doğu terminallerini besleyen hatların tanımlanması ve oluşturulması gerekmektedir. Aşağıda her iki terminali ayrı ayrı incelenmektedir.

3.2 BATI TERMİNALİ

İzmit'in batısında yer alan ilçelerden gelecek olan araçların merkeze girmeden batı terminaline yönlendirilerek batıdan gelen toplu taşıma araçları için son durak olacaktır. Terminalde incek olan yolcular raylı sisteme yönlendirilerek ekstra ücret ödemeden merkeze ulaştırılacaktır. Batı terminalini besleyecek olan ilçeler Derince, Körfez ve Gebze ilçeleridir. Bahse konu bölge aşağıdaki Şekil 3.2'de ki uydu görüntüsünde daha açık bir şekilde görülmektedir.



Şekil 3.2 : Batı terminaline yapılacak yolculuklar

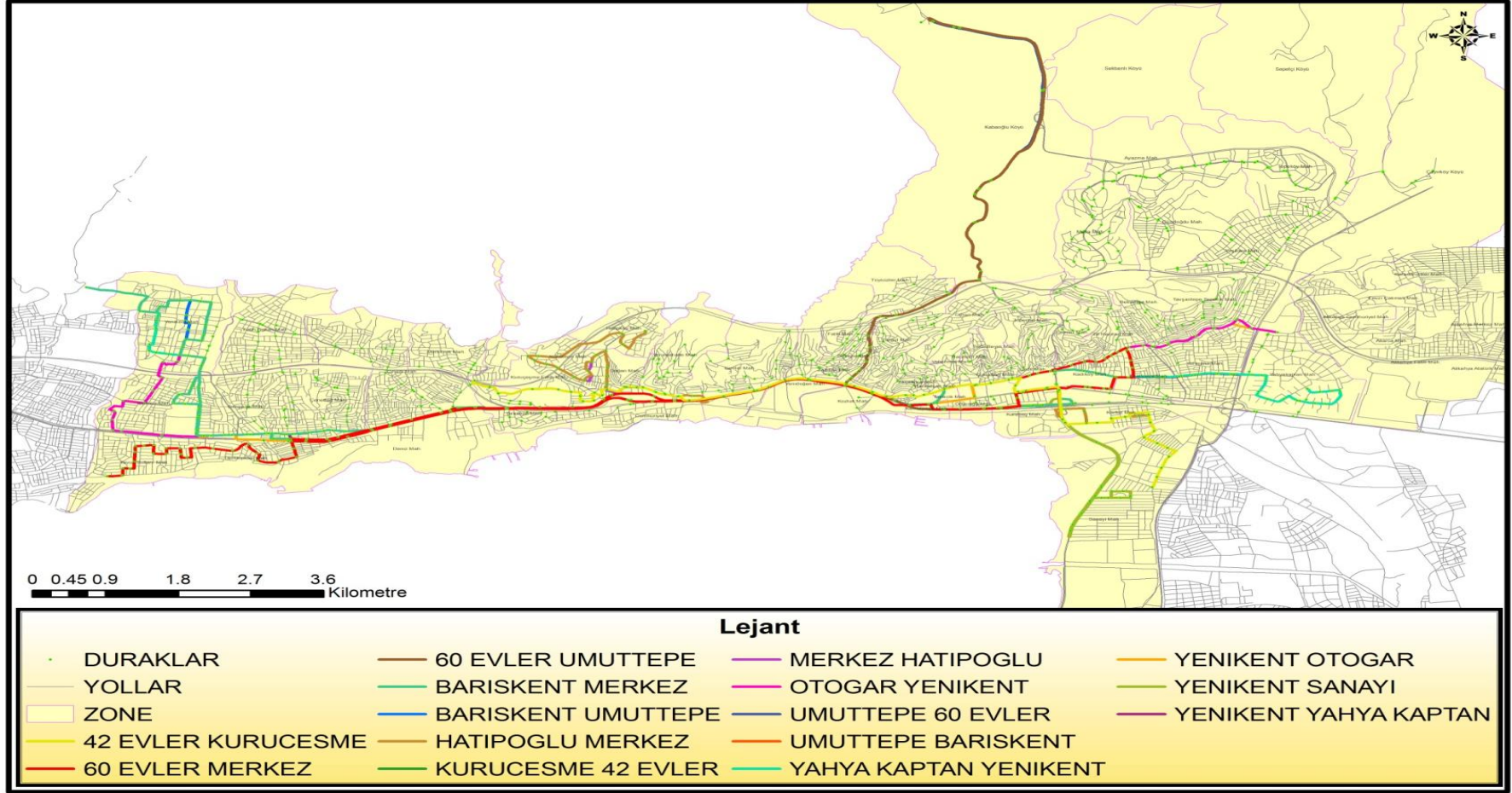
İlçelerden batı terminaline yönlendirilecek olan toplu taşıma araçlarının ve yolcuların sayısı aşağıdaki tablo 3.1-3.2-3.3-3.4'de yer almaktadır.

Tablo 3.1 : Derince’den başlayıp İzmit merkezden geçen yolculuklara ait veriler

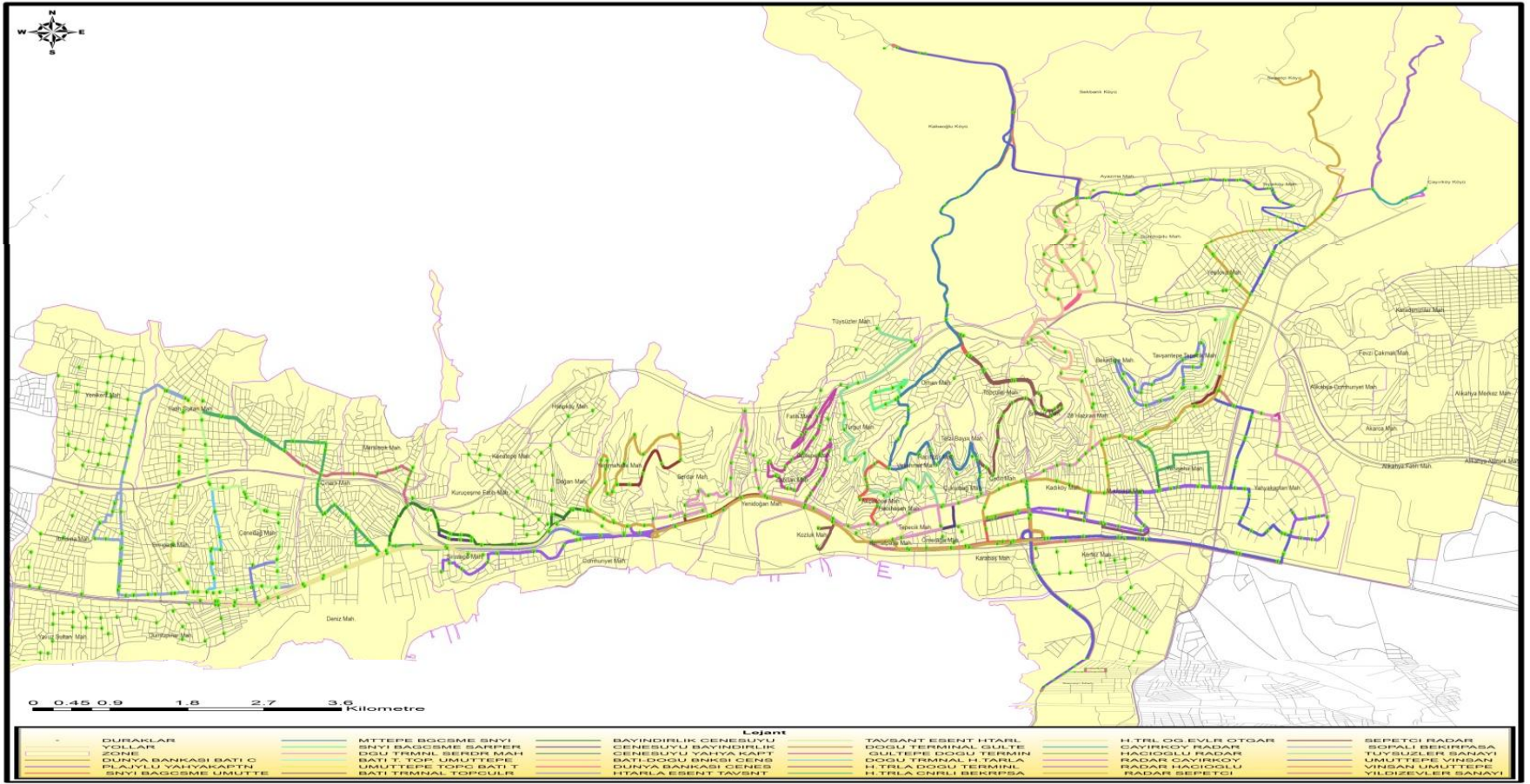
KOOPERATİF ADI	HATTIN ADI	HATTA ÇALIŞAN ARAÇ SAYISI	ARAÇ BAŞI TUR	TOPLAM TUR	TUR BAŞINA YOLCU SAYISI	ÇİFT YÖNDE GÜNLÜK YOLCU SAYISI
13.nolu Kooperatif	YENİKENT YAHYAKAPTAN	24	6	144	70	10080
13.nolu Kooperatif	YENİKENT SANAYİ	24	6	144	70	10080
13.nolu Kooperatif	SOPALI BEKİRPAŞA	18	6	108	70	7560
13.nolu Kooperatif	YENİKENT TERMİNAL	24	6	144	70	10080
13.nolu Kooperatif	60 EVLER ÜÇYOL	20	6	120	70	8400
13.nolu Kooperatif	ŞİRİNTEPE 42EVLER	24	6	144	70	10080
5 nolu Kooperatif	HARMANTARLA TERMİNAL	15	7	105	50	5250
5 nolu Kooperatif	ÖĞRETMENLER TERMİNAL	15	7	105	50	5250
5 nolu Kooperatif	ÇINARLIKÖY BEKİRDERE	15	7	105	40	4200
5 nolu Kooperatif	ÇENESUYU GÜNDOĞDU	22	6	132	50	6600
5 nolu Kooperatif	ESENTEPE TAVŞANTEPE	15	6	90	45	4050
5 nolu Kooperatif	ÇENESUYU GÜNDOĞDU	22	6	132	50	6600
5 nolu Kooperatif	ÇENESUYU DÜNYABANKASI	30	6	180	60	10800
5 nolu Kooperatif	ÇENESUYU BAYINDIRLIK	30	6	180	60	10800
5 nolu Kooperatif	PLAJYOLU YAHYAKAPTAN	30	6	180	50	9000
5 nolu Kooperatif	ÇENESUYU YAHYAKAPTAN	30	6	180	60	10800
5 nolu Kooperatif	ÇENESUYU UMUTTEPE	26	6	156	80	12480
Belediye Otobüsleri	YENİKENT KADIN DOĞUM HST.	3		17		1287
Belediye Otobüsleri	SOPALI ÇİFTLİĞİ BEKİRDERE	3		17,5		1739
Belediye Otobüsleri	60 EVLER TERMİNAL	5		35		1922
Belediye Otobüsleri	SOPALI DÜNYA BANKASI	3		18		1024
					TOPLAM	148.522

Tablo 3.2 : İzmit merkeze yapılan yolculuklara ait veriler

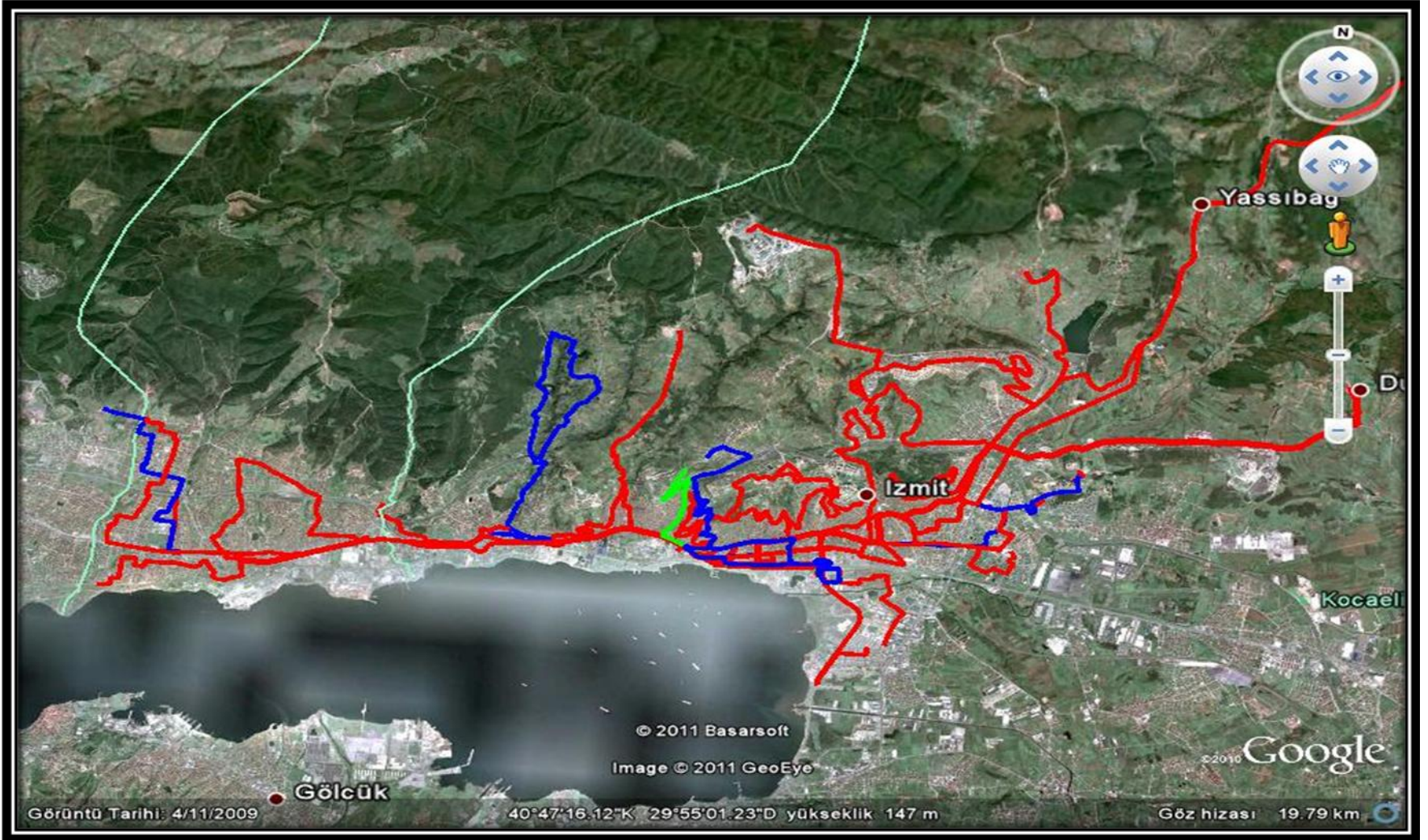
KOOPERATİF ADI	HATTIN ADI	HATTA ÇALIŞAN ARAÇ SAYISI	ARAÇ BAŞI TUR	TOPLAM TUR	TUR BAŞINA YOLCU SAYISI	ÇİFT YÖNDE GÜNLÜK YOLCU SAYISI
5 Nolu Kooperatif	RADAR ÇAYIRKÖY	15	6	90	40	3600
5 Nolu Kooperatif	GÜLTEPE TERMİNAL	18	6	108	50	5400
5 Nolu Kooperatif	SERDAR MAH. TERMİNAL	2	8	16	50	800
6 Nolu Dolmuş Kooperatifi	PLAJYOLU BEKİRPAŞA	8	13	104	14	1456
6 Nolu Dolmuş Kooperatifi	CEZAEVİ SANAYİ	8	13	104	14	1456
6 Nolu Dolmuş Kooperatifi	GÜLTEPE BAÇ	8	13	104	14	1456
6 Nolu Dolmuş Kooperatifi	ŞİRİNEVLER BEKİRPAŞA	8	13	104	14	1456
Belediye Otobüsü	PLAJYOLU YAHYAKAPTAN	2		18		480
Belediye Otobüsü	SOLAKLAR CEZAEVİ	2		16,5		668
Belediye Otobüsü	GÜNDOĞDU CEZAEVİ	1		1		80
Belediye Otobüsü	TOPCULAR(SU DEP)/ HALKEVİ	3		33,5		789
Belediye Otobüsü	TOPCULAR (T.Ü)/ HALKEVİ	2		31,5		385
Belediye Otobüsü	GÜLTEPE SANAYİ	1		18,5		276
Belediye Otobüsü	BAĞÇEŞME SANAYİ	2		24,5		483
Belediye Otobüsü	SERDAR MAH. SANAYİ	2		9,5		272
Belediye Otobüsü	ÇUBUKLU CEZAEVİ	1		6		121
Belediye Otobüsü	MARİNA UMUTTEPE	5		32		1180
Belediye Otobüsü	ŞİRİNTEPE ÇAYIRKÖY	2		17		649
					TOPLAM	21.007

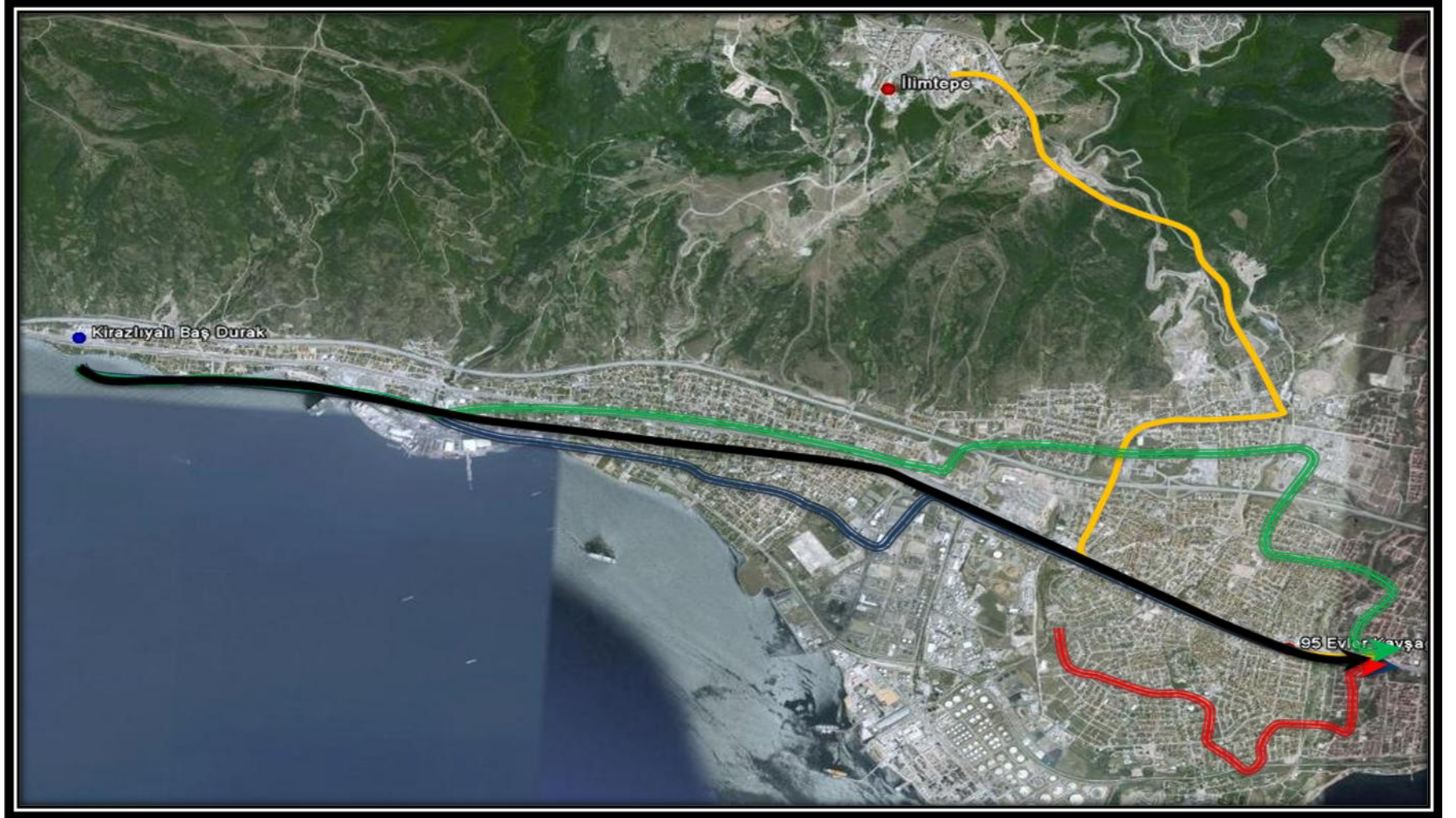


Şekil 3.3 : 13 nolu kooperatife ait hatların çalışma güzergahı



Şekil 3.4 : 5 nolu koopetarife ait hatların çalışma güzergahı





Şekil 3.6 : 6 nolu kooperatife ait hatların çalışma güzergahı

Tablo 3.3: Körfez'den İzmit'e yapılan yolculuklara ait veriler

KOOPERATİF ADI	HATTIN ADI	HATTA ÇALIŞAN ARAÇ SAYISI	ARAÇ BAŞI TUR	TOPLAM TUR	TUR BAŞINA YOLCU SAYISI	ÇİFT YÖNDE GÜNLÜK YOLCU SAYISI
10 NOLU KÖRFEZ KOOPERATİFİ	95 EVLER İZMİT	14	6	84	70	5580
10 NOLU KÖRFEZ KOOPERATİFİ	ALTIYOL YARIMCA İZMİT	42	6	252	90	22680
10 NOLU KÖRFEZ KOOPERATİFİ	BÖLGE TRAFİK İZMİT	10	6	66	50	3300
10 NOLU KÖRFEZ KOOPERATİFİ	ÇAMLITEPE İZMİT	14	6	84	70	5880
10 NOLU KÖRFEZ KOOPERATİFİ	ÇAMLITEPE YANYOL İZMİT	3	6	18	70	1260
10 NOLU KÖRFEZ KOOPERATİFİ	İLİMTEPE İZMİT	4	3	12	30	360
					TOPLAM	39060

Tablo 3.4: Gebze, Darıca, Çayırova ve Dilovası'ndan İzmit'e yapılan yolculuklara ait veriler

KOOPERATİF ADI	HATTIN ADI	HATTA ÇALIŞAN ARAÇ SAYISI	ARAÇ BAŞI TUR	TOPLAM TUR	TUR BAŞINA YOLCU SAYISI	ÇİFT YÖNDE GÜNLÜK YOLCU SAYISI
141 NOLU ÇAY. BİR. KOOP	GEBZE İZMİT(OTOBA NDAN)	57	3	171	50	8550
141 NOLU ÇAY. BİR. KOOP	GEBZE İZMİT(D.100'D EN)	8	3	24	50	1200
141 NOLU ÇAY. BİR. KOOP	İLİMTEPE İZMİT	4	3	12	30	360
Belediye Otobüsü	DARICA/GEB ZE İZMİT	4		19		1406
Belediye Otobüsü	DİLOVASI İZMİT	3		18,5		754
Belediye Otobüsü	DİLOVASI KUZEYTERMİ NALİ	2		8		189
					TOPLAM	12.459

3.3 DOĞU TERMİNALİ

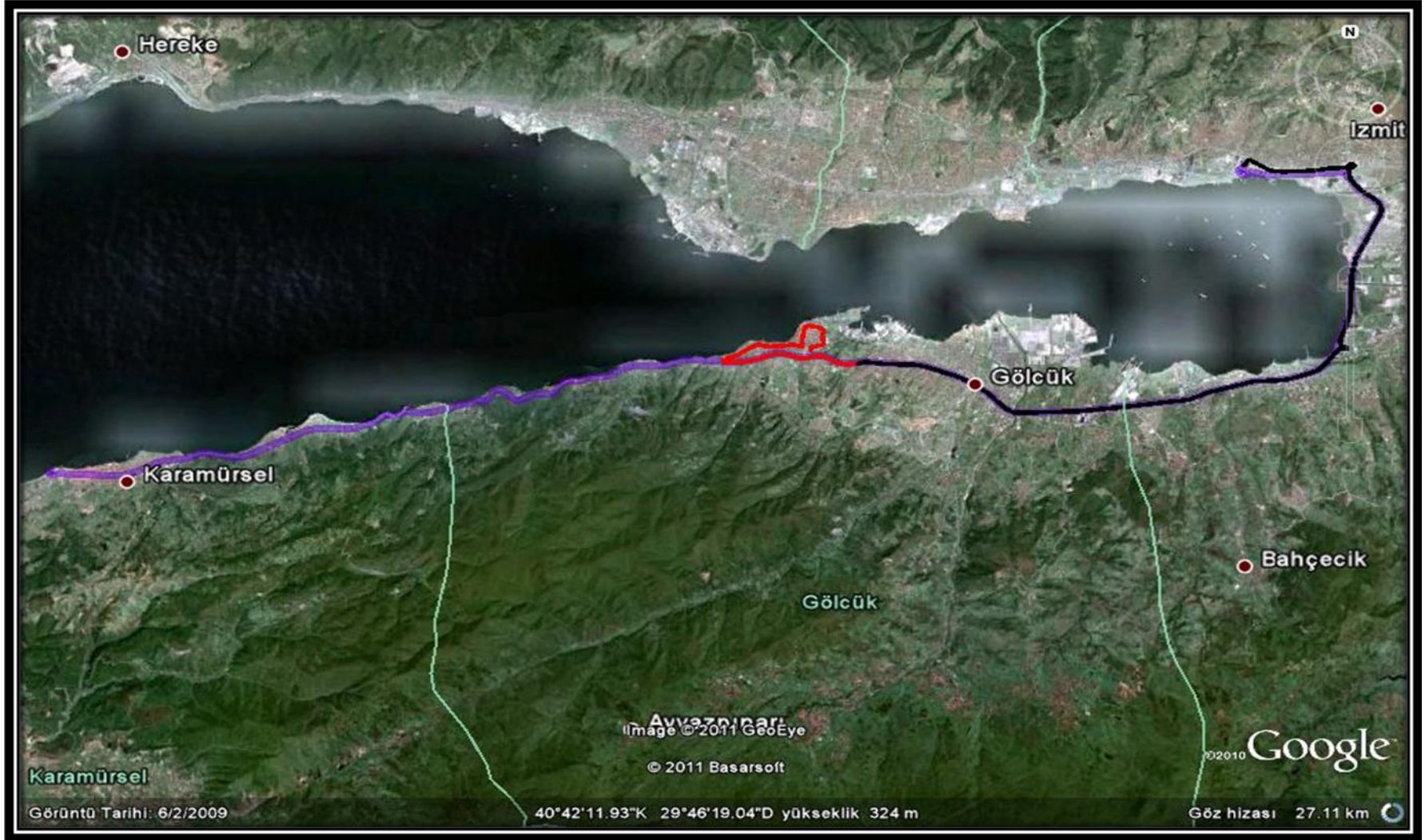
Doğu terminali ise Kandıra, Kartepe, Başiskele, Gölcük ve Karamürsel ilçelerinden gelen toplu taşıma araçlarının son durağı olacaktır. Tablo 3.5,3.6,3.7,3.8,3.9 ve 3.10 da ilçelere göre yolculuk verileri yer almaktadır.

Tablo 3.5: Karamürsel'den İzmit yönüne yapılan yolculuklara ait veriler

KOOPERATİF ADI	HATTIN ADI	HATTA ÇALIŞAN ARAÇ SAYISI	ARAÇ BAŞI TUR	TOPLAM TUR	TUR BAŞINA YOLCU SAYISI	ÇİFT YÖNDE GÜNLÜK YOLCU SAYISI
2 Nolu Kooperatif	K.MÜRSEL İZMİT (Eski yol)	30	4	120	60	7200
2 Nolu Kooperatif	K.MÜRSEL İZMİT (Yeni yol)	17	3	51	30	1530
Belediye Otobüsü	KARAMÜRS EL UMUTTEPE	3		10,5		454
					TOPLAM	9.184

Tablo 3.6: Gölcükten İzmit yönüne yapılan yolculuklara ait veriler

KOOPERATİF ADI	HATTIN ADI	HATTA ÇALIŞAN ARAÇ SAYISI	ARAÇ BAŞI TUR	TOPLAM TUR	TUR BAŞINA YOLCU SAYISI	ÇİFT YÖNDE GÜNLÜK YOLCU SAYISI
39.nolu D.dere Kooperatif	DEĞİRMEN DERE ESKİ YOL İZMİT	18	8	144	45	6480
39.nolu D.dere Kooperatif	DEĞİRMEN DERE YENİ YOL İZMİT	2	10	20	50	1000
41 nolu Gölcük Kooperatifi	GÖLCÜK YENİ YOL İZMİT	30	6	180	50	9000
41 nolu Gölcük Kooperatifi	GÖLCÜK ESKİ YOL İZMİT	31	6	186	60	11160
46 nolu İhsaniye Kooperatifi	İHSANİYE İZMİT	2	8	16	40	640
					TOPLAM	28280



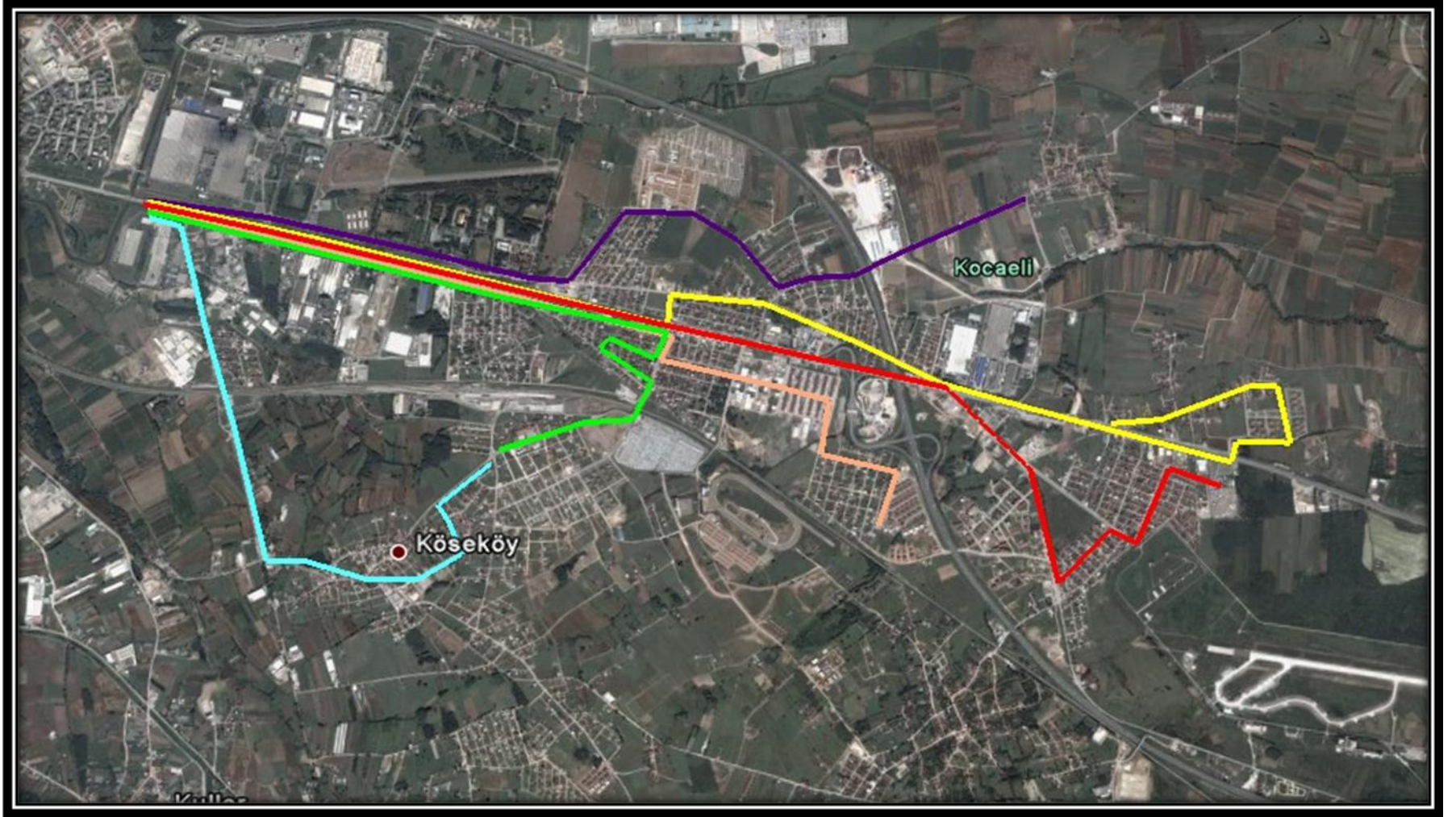
Şekil 3.7 : 2,41,39 ve 46 nolu kooperatiflere ait çalışma güzergahı

Tablo 3.8: Başiskeleden İzmit yönüne yapılan yolculuklara ait veriler

KOOPERATİF ADI	HATTIN ADI	HATTA ÇALIŞAN ARAÇ SAYISI	ARAÇ BAŞI TUR	TOPLAM TUR	TUR BAŞINA YOLCU SAYISI	ÇİFT YÖNDE GÜNLÜK YOLCU SAYISI
14 Nolu Yuvacık Kooperatifi	YUVACIK İZMİT	7	5	35	60	2100
54 nolu Karşiyaka Kooperatifi	DÖNGEL İZMİT	6	7	42	30	1260
54 nolu Karşiyaka Kooperatifi	KALICI KONUTLAR İZMİT	6	7	42	30	1260
70 Nolu Yeniköy Kooperatifi	YENİKÖY İZMİT	14	6	84	50	4200
93 Nolu Bahçecik Kooperatifi	BAHÇECİK İZMİT	11	6	66	40	2640
Belediye Otobüsü	KULLAR İZMİT	2		19		739
					TOPLAM	12.199

Tablo 3.9: Kartepe'den İzmit yönüne yapılan yolculuklara ait veriler

KOOPERATİF ADI	HATTIN ADI	HATTA ÇALIŞAN ARAÇ SAYISI	ARAÇ BAŞI TUR	TOPLAM TUR	TUR BAŞINA YOLCU SAYISI	ÇİFT YÖNDE GÜNLÜK YOLCU SAYISI
58 Nolu Kooperatifi	MAŞUKİYE İZMİT	10	5	50	40	2000
66 ve 80 Nolu Kooperatif	EMEKEVLER İZMİT	19	6	114	60	6840
66 ve 80 Nolu Kooperatif	BAHÇELİEVLER İZMİT	9	6	54	45	2430
66 ve 80 Nolu Kooperatif	UZUNBEY İZMİT	10	6	60	45	2700
68 Nolu Kooperatif	SUADIYE İZMİT	20	6	120	50	6000
132 Nolu Kooperatifi	BAYRAKTAR İZMİT	4	5	20	50	1000
133 Nolu Eşme Kooperatifi	EŞME İZMİT	8	4	32	35	1120
	KURTDERE İZMİT	2	3	6	20	120
Belediye Otobüsü	MAŞUKİYE UMUTTEPE	2		11		109
					TOPLAM	22.349

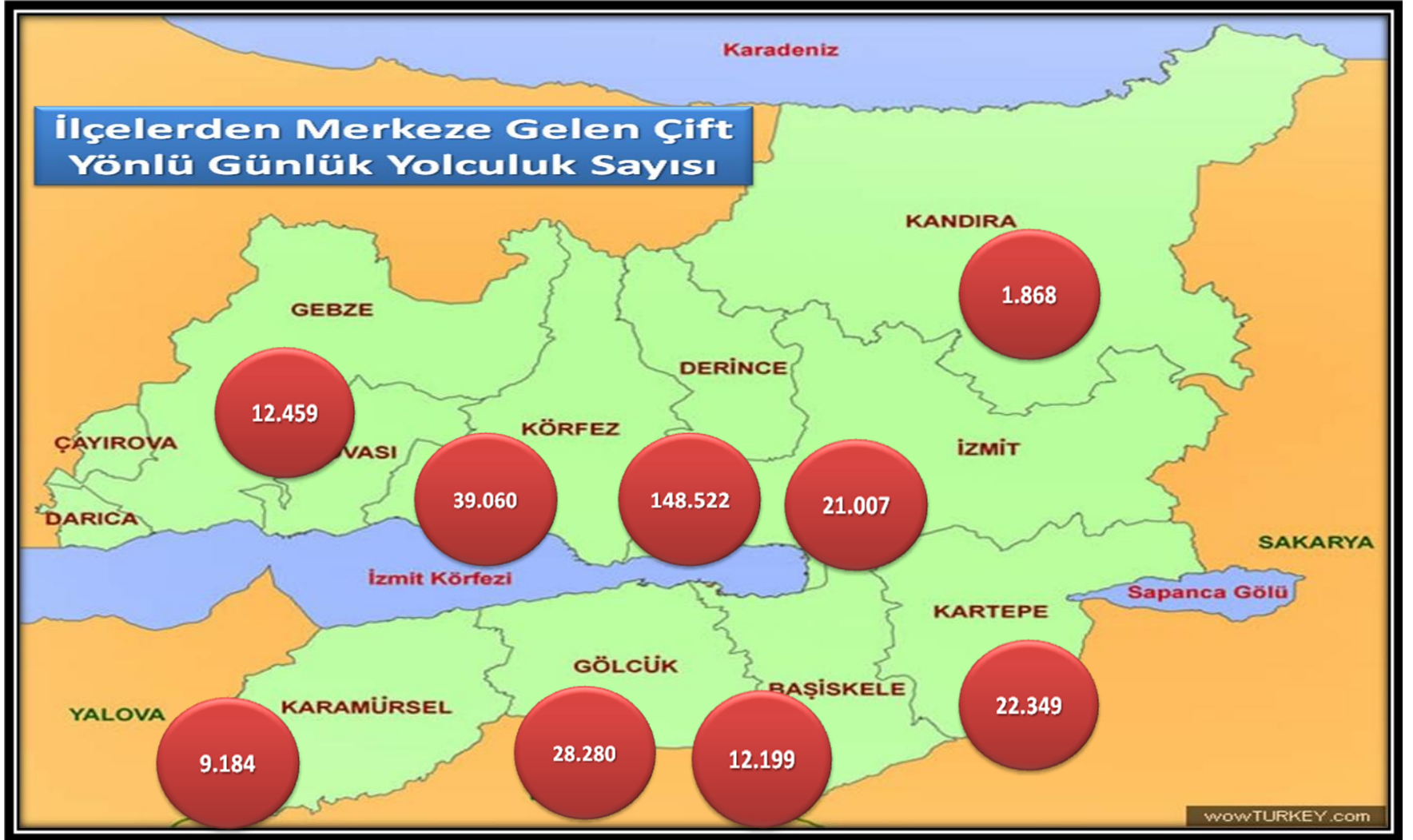


Şekil 3.8 : 58,66,68 ve 80 nolu kooperatiflere ait çalışma güzergahı

Tablo 3.10 : Kandıra'dan İzmit yönüne yapılan yolculuklara ait veriler

KOOPERATİF ADI	HATTIN ADI	HATTA ÇALIŞAN ARAÇ SAYISI	ARAÇ BAŞI TUR	TOPLAM TUR	TUR BAŞINA YOLCU SAYISI	ÇİFT YÖNDE GÜNLÜK YOLCU SAYISI
112 Nolu Akçaova Kooperatifi	AKÇAOVA İZMİT	3	1	3	25	75
112 Nolu Akçaova Kooperatifi	AĞVA İZMİT	1	1	1	45	45
153 Nolu Tekzen Kooperatifi	TEKZEN İZMİT	1	1	1	40	40
	ARAMAN SELİMKÖY BAĞLICA İZMİT	2	3	6	25	150
	ELMACI TOPLUCA İZMİT	1	1	1	40	40
	KIRARMUT İZMİT	1	3	3	20	60
	HACİŞEYH İZMİT	1	1	1	35	35
	ŞEREF SUNGUR İZMİT	1	1	1	35	35
	GONCAAYDIN İZMİT	1	1	1	25	25
	ÇAĞIRGAN İZMİT	1	1	1	40	40
Belediye Otobüsü	KANDIRA İZMİT	4		19		1.323
					TOPLAM	1.868

Aşağıda yer alan şekilde ilçelerden merkeze yapılan çift yönlü yolculukların günlük değerleri yer almaktadır.

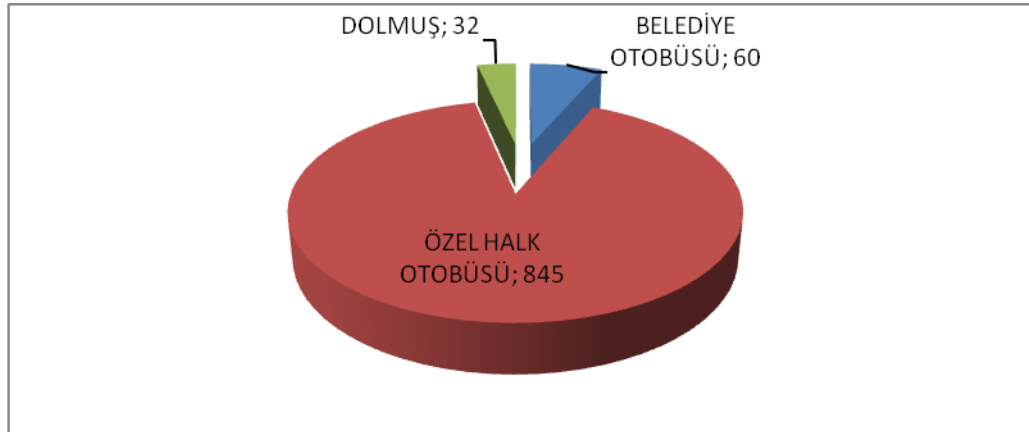


Şekil 3.9 : İlçelerden merkeze yapılan çift yönlü günlük yolculukların sayısı

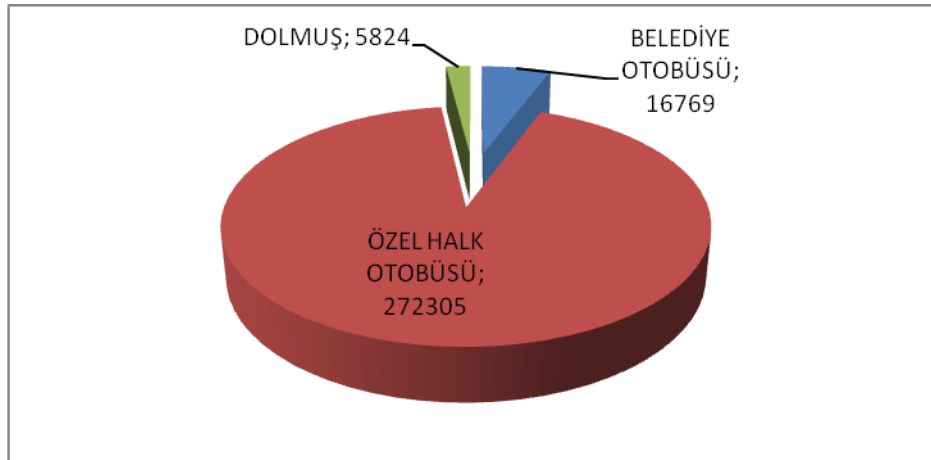
Batı ve Doğu terminallerine ilçelerden gelen toplam yolcu sayıları aşağıdaki tablo da yer almaktadır. Veriler günlük yolcu sayıları olup HRS ile taşınacak yolcu sayısıdır. Tablo 3.11 de detaylar verilmektedir.

Tablo 3. 11 : Toplam araç sayıları ve çift yönlü günlük yolcu sayıları

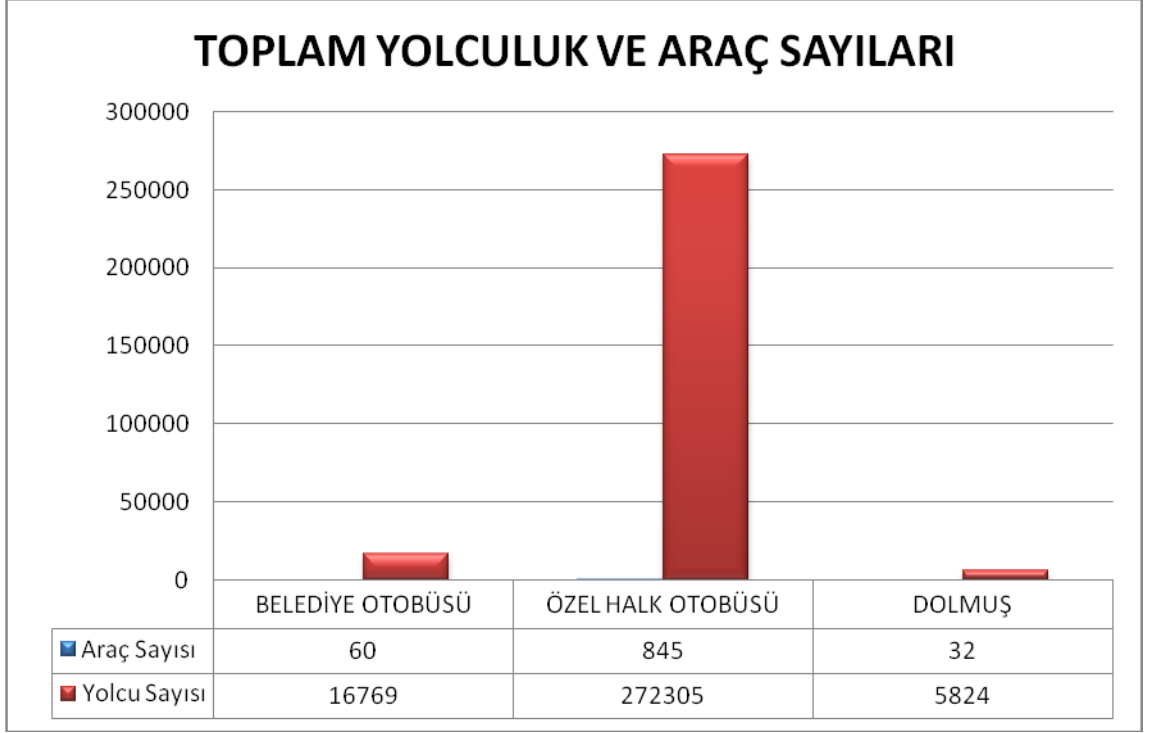
	ARAÇ SAYISI	ÇİFT YÖNLÜ GÜNLÜK YOLCU SAYISI
BATI TERMİNALİ	165	51.519
MERKEZ	491	169.529
DOĞU TERMİNALİ	281	73.880
TOPLAM	934	294.928



Şekil 3. 10 : Araç dağılımları



Şekil 3. 11 : Yolculuk dağılımları



Şekil 3. 12 : Araç dağılımları



Şekil 3. 13 : Arzu hattı

3.4 İSTASYONLARIN KONUMLARI

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Sınırları İçerisinde Toplu Taşıma Hizmeti Veren 13 nolu, 5 nolu ve 124 nolu Toplu Taşıma Hatlarının Rehabilitasyonu Hakkında Teknik Rapor'u için yapılmış olan yolculuk atamaları sonucunda oluşturulan arzu hattı (Şekil 3.13) üzerinde bulunan istasyonlar arası mesafesi ortalama 1 km alınarak toplam mesafe düşünüldüğünde 14 istasyon yapılması düşünülmektedir. Bu hem anlaşılabilir düzeydedir hem de mantıklıdır, çünkü istasyonların konumları çevrelerindeki kullanım alanlarına, cadde yapısına ve kullanılabilir mevcut arazilere göre tespit edilmiştir. Karşılaştırılabilecek bir örnek de ABD içindeki HRS birçok HRS sistemi içindeki durakların arasındaki gerçek mesafedir.

Tablo 3. 12 : İstasyonlar arasındaki ortalama mesafe

Sistem	Metre
Memphis ⁽¹⁾	284
Philadelphia ⁽²⁾	500
Denver	566
Newark	627
Cleveland	651
Buffalo	714
Sacramento	964
Portland	1052
Salt Lake City ⁽³⁾	1142
San Jose	1181
Baltimore	1265
Pittsburgh	1323
Boston ⁽⁴⁾	1488
Dallas	1523
St Louis	1526
San Diego	1664
Los Angeles	1742

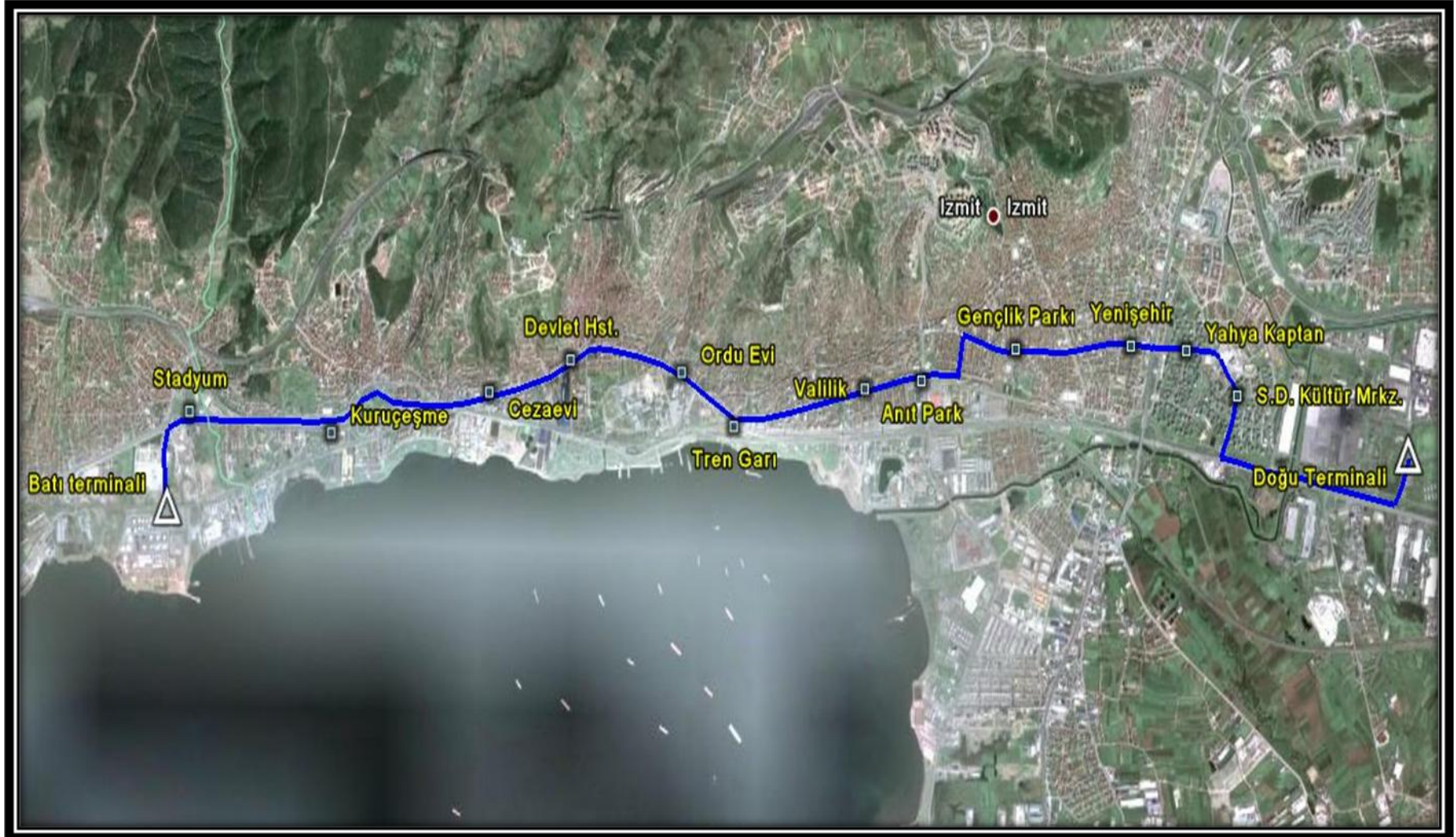
Kaynak: Janes Urban Transport Systems, 1999-2000 basımı.

Planlanan durak yerleri batı terminalinden başlayarak sıralayacak olursak Stadyum, Kuruçeşme, Cezaevi, Seka Devlet Hastanesi, Ordu Evi, Tren Garı, Valilik, Anıt Park, Doğu Kışla Gençlik Parkı, Yeni Şehir Mahallesi, Yahya Kaptan, Süleyman Demirel

Kültür Merkezi duraklarından sonra Doğu Terminalinde son bulacaktır. İstasyonlar arası mesafe Tablo 3.13’de yer almaktadır.

Tablo 3.13 : Hafif raylı sistem için öngörülen istasyonlar arası mesafeler

İstasyon	İstasyon	Mesafe
Batı Terminali	Stadyum	1,00 km
Stadyum	Kuruçeşme	1,30 km
Kuruçeşme	Cezaevi	1,10 km
Cezaevi	Devlet Hastanesi	0,90 km
Devlet Hastanesi	Ordu Evi	1,00 km
Ordu Evi	Tren Garı	1,00 km
Tren Garı	Valilik	1,00 km
Valilik	Anıt Park	0,60 km
Anıt Park	Doğu Kışla Gençlik Parkı	1,00 km
Doğu Kışla Gençlik Parkı	Yenişehir Mah.	1,00 km
Yenişehir Mah.	Yahya Kaptan	1,00 km
Yahya Kaptan	Süleyman Demirel Kültür Merkezi	1,00 km
Süleyman Demirel Kültür Merkezi	Doğu Terminali	1,68 km



Şekil 3.14 : Arzu hattına göre ortaya çıkan güzergaha ait istasyonların konumları

3.5 GELECEK İÇİN ÖNGÖRÜLEN NÜFUS SAYISI

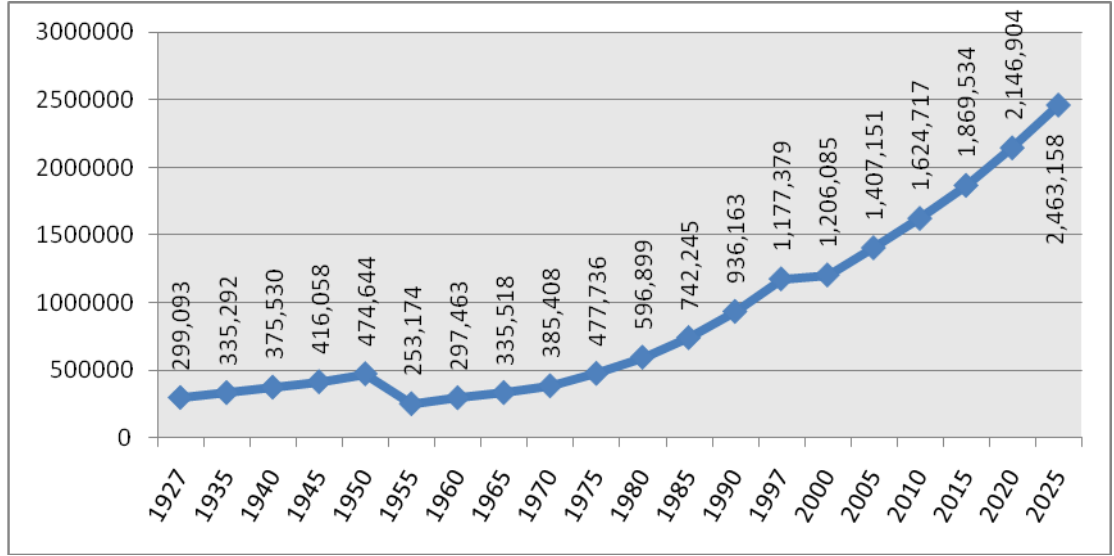
Çevre Düzeni Planı; konut, sanayi, tarım, turizm, ulaşım gibi sektörler ile kentsel-kırsal yapı ve gelişme ile doğal ve kültürel değerler arasında koruma kullanma dengesini sağlayan, arazi kullanım kararlarını belirleyen, yönetsel, mekansal ve işlevsel bütünlük gösteren sınırlar içine, varsa bölge planı kararlarına uygun olarak yapılan, idareler arası koordinasyon esaslarını belirleyen, 1/25 000, 1/50 000, 1/100 000 veya 1/200000 ölçekte hazırlanan, plan notları ve raporlarıyla bir bütün olan planlardır. Ulaşım ana planında çevre düzeni planındaki planlama, imar kararları ve nüfus kestirimleri esas alınmaktadır.

Nazım imar planları nüfus kestirimlerini 20 yıllık bir süreyi kapsayarak hedeflemekte ve hedef yılı olarak 2025 yılı esas alınmaktadır. Kocaeli Ulaşım Ana Planı için 1/50 000 Çevre Düzeni Planı ve 1/25 000 Ölçekli Nazım İmar Planları esas alınmıştır.

1/50 000 ölçekte tüm Büyükşehir Belediye sınırlarını kapsayacak şekilde “Kocaeli Büyükşehir Belediyesi 1/50 000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı” yapılmıştır. Çevre Düzeni planına uygun olmak kaydıyla da dört bölgeyi kapsayan 1/25000 ölçekli Nazım İmar Planları yaptırılmıştır.

- 1/25000 Ölçekli Merkez Planlama Bölgesi Nazım İmar Planı İzmit, Körfez, Derince, Başiskele ve Kartepe İlçelerini,
- 1/25000 Ölçekli Gebze Planlama Bölgesi Nazım İmar Planı Çayırova, Darıca, Dilovası, Gebze Otoyol Kuzeyi, Gebze Otoyol Güneyi Planlanma Bölgesini
- 1/25000 Ölçekli Kandıra Planlama Bölgesi Nazım İmar Planı Kandıra ilçesini kapsamaktadır.
- 1/25000 Ölçekli Karamürsel ve Gölcük Planlama Bölgesi Nazım İmar Planı Karamürsel ve Gölcük ilçelerini kapsamaktadır.

Yapılan nüfus projeksiyonları 2025 yılı için yapılmıştır. Nüfus projeksiyonları Şekil 3.15 ve tablo 3.14,3.15 ve 3.16’da yer almaktadır.



Şekil 3.15 : Kocaeli yıllara göre nüfus projeksiyonu

Tablo 3.14 : Yerleşimlerin toplam nüfuslarının projeksiyonu-2025

Yerleşim/Projeksiyon Yöntemi	ÜSSEL YON.	EKK YÖN.	BF YON.	ARIT YON	ORTALAMA
Merkez	1,220,12	906,181	1,206,69	896,907	1,027,476
Gebze	2,260,27	823,269	2,141,58	805,035	1,507,541
Gölcük	177,766	174,871	176,884	150,899	170,105
Kandıra	58,157	56,439	58,145	57,628	57,592
Karamürsel	59,170	58,429	59,124	57,099	58,456
Toplam	3,775,48	2,019,18	3,642,43	1,967,56	2,851,170
Kocaeli Toplam İl Nüfusunun Projeksiyonu	2,955,95	2,019,18	2,909,91	1,967,56	2,463,158

Kaynak: 1/50000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı, Plan Açıklama Raporu, 2006

Tablo 3.15 : Yerleşimlerin kırsal nüfuslarının projeksiyonu

Yerleşim/Projeksiyon Yöntemi	ÜSSEL YON.	EKK YÖN.	BF YON.	ARIT YON	ORTALAMA
Merkez	376,934	323,150	374,147	298,759	343,248
Gebze	677,725	312,654	652,860	307,586	487,706
Gölcük	119,382	90,072	117,767	82,809	102,508
Kandıra	39,391	39,007	39,391	39,387	39,294
Karamürsel	13,053	9,499	13,014	10,023	11,397
Toplam	1,226,485	774,382	1,197,179	738,564	984,153
Kocaeli Toplam Kırsal Nüfusunun Projeksiyonu	975,815	774,382	966,396	738,564	863,789

Kaynak: 1/50000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı, Plan Açıklama Raporu, 2006

Tablo 3.16 : Kocaeli nüfus projeksiyonları toplamı

Yerleşim/Projeksiyon Yöntemi	ÜSSEL YON.	EKK YÖN.	BF YON.	ARIT YON	ORTALAMA
Kentsel Nüfusların Projeksiyon Toplamı	2,784,83	1,232,45	2,654,03	1,236,3	1,976,932
Kırsal Nüfusların Projeksiyon Toplamı	1,226,48	774,382	1,197,17	738,564	984,153
Kırsal-Kentsel Nüfus Projeksiyonlarının Toplamı	4,011,32	2,006,83	3,851,21	1,974,9	2,961,085
Toplam Nüfusun Projeksiyonu	3,775,48	2,019,18	3,642,43	1,967,5	2,851,170

Kaynak: 1/50000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı, Plan Açıklama Raporu, 2006

Yapılan nüfus projeksiyonlarında (Tablo 3.15) özellikle Gebze merkezin kentsel nüfus artışı dikkat çekicidir. Projeksiyonlarda özellikle son yıllarda kentsel nüfus artışının artışı belirgindir. Nüfus artışı göç ile olmaktadır (1/50000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı, Plan Açıklama Raporu, 2006)

Tablo 3.17 : Kocaeli kır ve kent nüfusun ayrı projeksiyonları toplamı

Yerleşim/Projeksiyon Yöntemi	ÜSSEL YON.	EKK YÖN.	BF YON.	ARIT YON	ORTALAMA
Ayrı ayrı; Kent-Kır Projeksiyonları Toplamı	4,011,32	11,329,48	12,080,50	11,337,94	11,717,837
Kocaeli Toplam Kentsel Nüfusun Projeksiyonu	2,096,15	12,664,05	14,566,56	12,657,15	13,639,504
Kocaeli Toplam Kırsal Nüfusun Projeksiyonu	975,815	13,998,62	17,564,23	13,976,36	15,822,828
Toplam Kent Kır Projeksiyonu Toplamı	3,071,97	15,333,20	21,178,79	15,295,58	18,322,231
Ortalama	3,541,64	16,667,77	25,537,20	16,614,79	21,203,451

Kaynak: 1/50000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı, Plan Açıklama Raporu, 2006

Nüfus projeksiyonlarına göre 2025 yılında Kocaeli nüfusu en fazla (kır ve kent nüfusunun ayrı projeksiyonları toplamına göre) 4.011.321 kişi, en az 2.006.836 kişi olacağı görülmektedir. Ortalama nüfus ise 2.961.085 kişi olarak görülmektedir.

Sonuç; Planlama Bölgesi olan Kocaeli ili için 2025 yılı hedef alınarak yapılan planlama çalışması için planlama nüfusu 3.600.000 kişi olarak öngörülmektedir.

Mevcut alt ölçek planların sadece kentsel bazda ve bazı yerleşmelerde hariç olmak üzere ortalama nüfus öngörüsü 3.345.054 kişidir. Bu nüfusa kırsal nüfus projeksiyonu

ilave edildiğinde (kentsel planlı nüfus) 3.345.054 + (kırsal nüfus projeksiyonu 2025) 863,789= 4.208.843 kişidir.

- Ancak mevcut 1/25000 ölçekli çevre düzeni planında konut önerilen, ancak alt ölçek 1/1000, 1/5000 planlarda olmayan yerleşim alanları ilave edildiğinde,
- Planlar arasında anlamsız boşluklar ile makraformu tamamlayan ufak alanlar plana ilave edildiğinde
- Çalışma alanları ile entegre olması gereken alanlarda (Gebze konut alanı öngörülmesi gereği)
- Alanda gereksiz baskılarla spekülasyonun gelişmenin önüne geçmesini önlemek için temkinli gelişmeyi öngörmek için sonuç aşağıdaki gibi çıkmaktadır.

Sonuç olarak planlama alanında: 3.600.000 kentsel nüfus

: 300.000 kırsal nüfus

Toplam: 3.900.000 nüfus öngörülmüştür. (1/50000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı, Plan Açıklama Raporu, 2006)

Planlama Bölgeleri;

1-Merkez Bölgesi (İzmit, Derince, Körfez ilçeleri) planlanan nüfus en fazla 1.640.000 kişidir.

2- Gebze Planlama Bölgesinin tahmini nüfusu 1,750,000 kişidir.

3-Gölcük ve Karamürsel Planlama Bölgesi Bölgesi tahmini nüfusu 380,000 kişidir.

4-Kandıra Planlama Bölgesi tahmini nüfusu 150,000 kişidir.

Planlama alanında 2025 yılı için yer alacak kentsel ve kırsal toplam nüfus en fazla 3.900.000 kişidir. Bu kapsamda nüfus ataması aşağıdaki tabloya göre yapılacaktır.(Tablo 3.18) (1/50000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı, Plan Hükümleri 7.1, 2006, 112s.).

Tablo 3.18 : Kocaeli kentsel ve kırsal nüfus projeksiyonu

Planlama Bölgesi	Kentsel Nüfus	Kırsal Nüfus	Toplam Nüfus
Merkez	1.500.000	120,000	1.620.000
Gebze	1.700.000	50,000	1.750.000
Gölcük-Karamürsel	300,000	80,000	380,000
Kandıra	100,000	50,000	150,000
TOPLAM	3.600.000	300,000	3.900.000

Kaynak: 1/50000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı, Plan Hükümleri, 2006

3.5.1 1/25 000 Ölçekli Nazım İmar Planı Nüfus Projeksiyonların Değerlendirmesi

Büyükşehir Belediyesi sınırları içinde, öncelikle idari sınırlar ile tanımlanan, kentsel mekan oluşumu, sektör faaliyetleri açısından bütünlük arz eden alanlar Planlama Bölgesi olarak tanımlanmıştır (1/50000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı, Plan Açıklama Raporu, 2006, 95s.)

Bu planlama bölgelerine göre;

Merkez Planlama Bölgesi;

Mevcut 1/25 000 ölçekli nazım imar planı kararlarında, 2025 yılı için Kocaeli bütününde nüfus en az 3.900.000 kişi olarak, Merkez Planlama Bölgesi için ise 1.640.000 kişi öngörülmektedir.

2007 yılı nüfus sayımı sonuçlarına göre, Merkez Planlama Bölgesi toplam nüfusu 688,490 kişi; Kocaeli ili'nin toplam nüfusu ise 1.437.926 kişi olup Kocaeli toplam nüfusunun yaklaşık %48'ini Planlama Bölgesinde yaşamaktadır. Üst ölçekli plan kararları ile önerilen Gebze Planlama bölgesinde istihdam edilecek bir kısım nüfusun da iskan edebileceği yeni kentsel gelişme alanları dikkate alındığında, bu oranın 2025 yılında %50 civarında olacağı değerlendirilmekte ve Merkez Planlama Bölgesinin 2025 yılı nüfusu en az 1.950.000 kişi olacağı görülmektedir. Bununla birlikte planlama Bölgesi'ndeki mevcut imar planlarının 2404229 kişi olan nüfus kapasitesi de düşünüldüğünde, Merkez Planlama Bölgesi'ndeki nazım imar kapasitesinin 2025 yılı için en az 2.500.000 kişi olması beklenmektedir.(Tablo 3.19) (1/25000 Ölçekli Merkez Planlama Bölgesi Nazım İmar Planı Revizyonu, Plan Açıklama Raporu, 2008, 49s.).

Tablo 3.19 : Merkez planlama bölgesi toplam nüfus taşıma kapasitesi

İlçeler	Mevcut İmar Planı Bulunan Alanlar	Gelişme Alanları	TOPLAM
İzmit	766,885	71,512	838,397
Körfez	503,548	5,120	508,668
Derince	268,039	-	268,039
Başiskele	475,849	51,248	527,097
Kartepe	389,908	44,920	434,828
TOPLAM	2.404.229	172,800	2.577.029

Kaynak: 1/25000 Ölçekli Merkez Planlama Bölgesi Nazım İmar Planı Revizyon Plan Açıklama Raporu, 2008

Başiskele, Derince, İzmit, Kartepe ve Körfez planlam Bölgeleri'nden oluşan Merkez Planlama Bölgesi'ndeki toplam nüfus taşıma kapasitesi, mevcut imar planı bulunan alanlarda 2.404.229 kişi, bu planla gelişmeye açılmış alanlarda ise 172,800 kişi olmak üzere, toplam 2.577.029 kişidir (1/25000 Ölçekli Merkez Planlama Bölgesi Nazım İmar Planı Revizyonu, Plan Açıklama Raporu, 2008, 217s.)

3.6 YOLCU TALEP TAHMİNİ

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Sınırları İçerisinde Toplu Taşım Hizmeti Veren 13 nolu, 5 nolu ve 124 nolu Toplu Taşıma Hatlarının Rehabilitasyonu Hakkında Teknik Rapor'u için yapılmış olan yolculuk atamaları sonucunda elde edilen yolculuk çekimlerine göre elde edilen hacimler kullanılmıştır.

Yolculuk talebi hesaplanırken Batı terminalinden Doğu terminaline yolculukları batından/doğuya, Doğu terminalinden Batı terminaline yapılan yolculuklar doğudan/batiya şeklinde tanımlanmıştır. Batı ve Doğu terminallerinde oluşan yolculuk hesap edilirken çevre ilçelerden gelen toplu taşıma araçlarından yapılan sayımlar sonucunda elde edilen hacimler kullanılmıştır.

Hat üzerinde oluşan yolculuk çekimleri ise aşağıdaki tablo 3.20'de gösterilmektedir.

Tablo 3. 20 : Yapılan yolculuk atamasına göre istasyonlara karşılık düşen toplam yolcu sayısı (2010)

İSTASYON ADI	İSTASYON ADI	TEK YÖNDE (Yolcu/Gün)
Batı Terminali	Stadyum	51.673
Stadyum	Kuruçeşme	51.673
Kuruçeşme	Cezaevi	52.610
Cezaevi	Seka Devlet Hastanesi	53.555
Seka Devlet Hastanesi	Ordu Evi	57.797
Ordu Evi	Tren Garı	58.354
Tren Garı	Valilik	48.262
Valilik	Anıt Park	45.242
Anıt Park	Doğu Kışla Parkı	34.045
Doğu Kışla Parkı	Yeni Şehir	12.654
Yeni Şehir	Yahya Kaptan	7.004
Yahya Kaptan	Süleyman Demirel Kültür Merkezi	5.297
Süleyman Demirel Kültür Merkezi	Doğu Terminali	4.472

Tablo 3.20’de gösterilen yolcu sayımları verilerinden hareketle planlanan güzergahtaki en yüksek yolculuk Ordu Evi-Tren Garı durakları arasında oluşmaktadır. Tek yönde 58.354 yolcu/gün geçiş yapılmaktadır. Nüfus artış hızına göre 2025 yılında sayımlarına göre, bu hat kısmında batıdan/doğuya yaklaşık 115.206 yolcu/ gün doğudan batıya 88.211 yolcu/gün’e ulaşılabacağı tahmin edilmektedir. Hat devreye girdiği andan itibaren toplu taşıma HRS sisteminin çekeceği yolcu sayılarının yıllara göre dağılımı bir alt başlıkta gösterilmektedir.

3.7 YILLIK YOLCU SAYILARI

Trenlerin vagon miktarına göre toplam kapasitesi güzergahın en yoğun bölümündeki yolcu kapasite sınırını karşılayacak düzeyde olmalıdır. Diğer yandan, hatta uçtan-uca taşınan yolcu miktarı hattın belirli bir bölümündeki kapasiteden farklı ve daha yukarıda bir değerdir. Güzergahın en yoğun bölümünün yolcu kapasite talebindeki 15 yıllık değişimin hesabı aşağıda yapılmaktadır.

$$\text{Nüfus Artış Hızı Formülü : } r = [\ln(N) - \ln(N_0)] / t \quad (3.1)$$

r= Nüfus artış hızı

N=son nüfus

No= İlk Nüfus

t= Zaman

Formüle göre hesaplama yapıldığında

2010 yılı ile 2015 yılı arası nüfus artış hızı %2,2

2015 yılı ile 2020 yılı arası nüfus artış hızı %2,7

2020 yılı ile 2025 yılı arası nüfus artış hızı %2,8

$$\text{Net Bugünkü Değer Formülü: } NBD = Değ1 / (1 + Gün.Orn.)^n \quad (3.2)$$

NBD: Net Bugünkü Değer

Değ1: Bulunulan Yıldaki Değer

Gün. Ort: Güncelleştirme Oranı

n: Hesap Yılı

Denklem 3.1 ve 3.2'ye göre 2025 yılındaki yolcu miktarı talep tahmini en yoğun olduğu tek hat üzerinde hesaplanmıştır. Tablo 3.21'de yıllara göre yolcu talepleri gösterilmiştir.

Tablo 3.21 : Nüfus artış oranına göre yıllık tek yönde yolculuk tahmini

	YIL	TEK YÖNDE GÜNLÜK YOLCULUK TALEBİ TAHMİNİ
1	2010	58.345
2	2011	59.629
3	2012	60.940
4	2013	62.280
5	2014	63.650
6	2015	65.369
7	2016	67.133
8	2017	68.946
9	2018	70.808
10	2019	72.719
11	2020	74.756
12	2021	76.849
13	2022	79.001
14	2023	81.213
15	2024	83.487
16	2025	85.824

Mevcut toplu taşıma araçlarının büyük oranda sabit tutulacağından HRS'nin kullanımı ise bu yolcular için zorunlu hale gelecektir. Yalnızca HRS hattının geçtiği güzergaha paralel çalışan hatların sisteme entegrasyonun sağlanarak bu hatların HRS güzergahına dik olacak şekilde kuzey güney doğrultusunda çalıştırılması sağlanacaktır.

3.8 ARAÇLARIN ÖZELLİKLERİ

HRS için tercih edilen araç İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin kullandığı Bombardier aracının Flexity Swift modelidir. Aracının maksimum hız kapasitesi 70 km/saattir. Kullanılan hızlanma ve yavaşlama ivmeleri, Bombardier firmasından alınan verilere dayandırılmıştır. Her bir araç km başına ortalama 3.379 kilowatt saatlik enerji tüketecektir. Yerel elektrik ücreti EURO cinsinden 0.111'dir. Araç ve özellikleri Tablo 3.22 de verilmektedir.

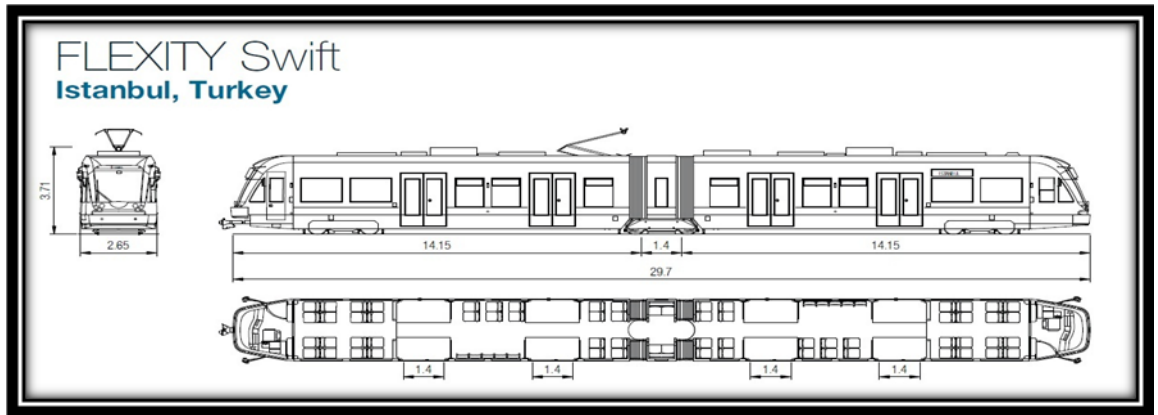
Tablo 3.22 : Araç ve hat özellikleri

	BATI-DOĞU TERMİNALİ
HAT UZUNLUĞU (KM)	13,5
ORTALAM HIZ (KM/SAAT)	40
DURAKTA BEKLEME SÜRESİ (Saniye)	30
TOPLAM TUR SÜRESİ (Dakika)	60

Araç performansı Bobardier firmasından alınmıştır. aracının Flexity Swift (Şekil 3.16) aracının yolcu kapasitesi, doluluk durumunda metre kare başına 6 kişi varsayımı ile doruk saatte 267 yolcuya çıkmaktadır(Tablo 3.23). Bu rakamın, bu tür bir yüklemenin sadece doruk saatteki bağlantılarda çok kısa bir süre boyunca olacağı varsayımı ile kullanıldığı belirtilmektedir.

Tablo 3.23 : Araç kapasitesi

Her Bir Aracın Kapasitesi	
Oturan	64
Yolcu/Metre Kare	6
Ayaktaki Yolcu Sayısı	208
Araç Kapasitesi	272



Şekil 3.16 : Bombardier Flexity Swift model araca ait özellikler

3.9 İSTASYONLARIN İŞLETME AÇISINDAN ÖZELLİKLERİ

İstasyonlar arasındaki mesafe yaklaşık olarak bir kilometredir. İstasyonlarda yolcular trene yaklaşık olarak raydan bir metre yukarda, araçlarla aynı seviyede binecektir. Bilet ücretleri istasyonun bilet katında toplanacak olup, yolcuların bineceği peronlarla araçlar arasındaki hareket hiçbir engelle karşılaşmayacaktır. Peronlara ulaşım merdivenler, asansörler ve yürüyen merdivenler yoluyla olacaktır. Birçok istasyon hemzemindir. Her istasyon için bekleme süresi 30 saniye olarak alınmıştır.

3.9.1 İşletme Planı ve Gerekli Araç Sayıları

Batı- Doğu terminalleri arası hafif raylı sistem hattı için zirve, zirve dışı ve gece saatleri olmak üzere toplam 19 saat olarak üç farklı işletme saati planlanmıştır. Tablo 3.24'de kullanılacak olan aracın ve hattın özellikleri yer almaktadır.

Tablo 3.24 : Kullanılacak aracın ve hattın özellikleri

Maksimum Hız	70 km/saat
Hızlanma İvmesi	1,2m/d ²
Yavaşlama İvmesi	2,7 m/d ²
Maksimum Eğim	%60
TOPLAM TUR SÜRESİ (Dakika)	60

Batı ve Doğu terminalleri arasındaki hatta öngörülen yolculuk taleplerine bağlı olarak, oturan 64 ayakta 208 (6 kişi/m²) olmak üzere 272 yolcu kapasiteli araçlar kullanılacaktır. Günlük 294.000 yolcu/gün yolculuk yapılacağı düşünüldüğünde her tren 5 dakika aralıklar ile sefere çıkması planlanmaktadır. Bu durumda her bir aracın 272 yolcu taşıdığı düşünüldüğünde ilk sene için 4 araçtan oluşan toplam 13 tren işletmeye alınacaktır. İlk sene için alınması planlanan toplam araç sayısı ise 36'dır. Doruk Dışı saatlerde 10 dakika Gece Saatlerinde ise 15 dakikalık dizi aralıklarında sefer yapılacaktır.

Öngörülen trafiğe bağlı olarak gerekli hafif raylı sistem aracı sayıları aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

<u>Yıl</u>	<u>Gerekli Araç Sayısı</u>
2010	52
2015	58
2020	66
2025	75

Bir hafif raylı aracın satın alma fiyatı 1.600.000 USD olup hafif raylı araçların ekonomik ömrü 25 yıl ve ekonomik ömrü sonundaki kalıcı değerleri ise satın alma fiyatı % 10'u olarak alınmıştır.

4. EKONOMİK FİZİBİLİTE ETÜDÜ

4.1 YAPIM MALİYETLERİ

4.1.1 Kaba Harcamaların Birim Fiyatları

Yatırım harcamaları Euro cinsinden hesaplanmıştır. Bursa ilinde tamamlanan BursaRay Sisteminin Birinci Aşamasının yapımı sırasında kazanılan deneyimler den yola çıkarak fiyatlar oluşturulmuştur.. İnşaat işleri ve sağlanan malzemeler (raylı sistem araçları da dahil olmak üzere) için yapılan harcamalardan “Kaba Harcamalar” olarak söz edilmiştir.

Güzergah ile ilgili harcamalar trafiğin yönetimini, altyapı aktarımlarını, temelleri, köprü ayaklarını, kirişleri, geçici işleri, çevre düzenlemesini ve güzergah ile ilgili drenajı içermektedir. İstasyonlarla ilgili harcamalar sahanın hazırlanmasını, temelleri, istasyonun yapısını, asansörleri, yürüyen merdivenleri, istasyonların bütün ince işlerini, su teminini, su tesisatını, yedek elektrik enerjisini, ışıklandırmayı ve işaretleri içermektedir. Sistem harcamaları ise, cer gücü trafo merkezleri, sinyaller, tren kontrolü, iletişim ve ücret toplamayla ilgilidir. Bu, söz konusu sistemlerin İşletme Kontrol Merkezinde, hat boyunca ve istasyonlarda kurulmasını ve kablo bağlantılarını de içermektedir. Hat harcamaları ise raylar, bağlantı elemanları, bağlantılar, balast, ve makaslar, geçişler ve katener gibi özel hat işleri ve bunların montajı ile bunlara ait bütün bağlantı elemanlarının maliyetidir. Depo harcamaları ise, Birinci Aşama için gerekli olan bütün yapıları ve ekipman ve bağlantı elemanlarını içeren İşletme ve Bakım Merkezi ile ilgili harcamalardır. Raylı araç harcamaları da araçların kendisi, ilgili bütün yedek parça, eğitim ve bunlarla birlikte gelen bütün kılavuz kitapçıklardır.

4.1.2 İnce Harcamalar

İnce harcamalar için tahsis edilen miktarlar, benzeri projelerde yaşanan geniş kapsamlı deneyime dayanarak dökümü yapılmış olan harcamalardır. Bunlar kaba harcamaların hesabından çıkarılmıştır. İnce harcamalar için tahsis edilen miktarlar, projelerin sadece yapımını gerektiren harcamalardan farklı olarak, projelerin bütün programlarının maliyetini ele almaktadır. Tasarım, yönetim ve idare, inşaat yönetimi, sigorta, teftiş ve yasal ödemeler ve ticari işletme öncesi harcamalar ile ilgili olarak tahsis edilen miktarlar, benzeri projelerdeki gerçek harcamalara dayandırılmıştır ve BursaRay sistemi boyutundaki projelerde normal ve genelde mevcut olan miktarlardır. İnce harcamalar

alternatifler için hesaplanan toplam harcamaların yaklaşık olarak % 27'sine denk gelmektedir ki bu oran bu tür harcamalara tahsis edilen miktarlar arasında ortalama bir değerdir.

Bildirilen proje maliyetleri genelde gerçek program maliyetlerinin altında kalmaktadır çünkü inşaat dışı harcamalar ya tam takip edilmemekte ya da projede gerektiği şekilde değerlendirmeye katılmamaktadırlar. Yine de proje uygulamaya geçirilirken bu masrafların üstlenilmesi gerekmektedir. Örneğin idari ve yönetimle ilgili program harcamaları, genelde proje ile ilgili olarak rapor edilmemekte, bunun yerine başka bir yerde, örneğin uygulamaya geçiren kurum adına yıllık işletme ücreti içinde kayda geçirilmektedir. Benzer şekilde, önemli bir ölçüde yerinde sistem tesisinden sorumlu bir çok kurum (su işleri, karayolları, raylı sistemler) genelde bütün harcamalarını yeni proje ile bağdaştırmazlar, çünkü bu kurumların harcamalarının büyük bir bölümü kendi programlarının idaresinde mevcut olan harcamalar içinde gizlenmiştir. Bu hesap projenin programlanması ile ilgili harcamaları da rapor etmektedir.

4.1.3 Hesap Dışı Tutulanlar

Yatırım Harcamalarının Hesapları, arazi temini (istimlak), sistemin finansmanı ile ilgili harcamalar (sistemin finansmanı ile bağlantılı olan faiz ve ödemeler) veya permi ve vergiler için ayrılan ödenekler (KDV, ithalat vergisi, lisanslar) için tahsis edilen miktarı içermemektedir. Bu kalemlerle ilgili olarak, bu tür büyük boyutlu bir projenin yapımının sürdüğü yılları kapsayacak güvenilir bir tahmin yürütülemez. Bunun yerine, her bir aşama seçilip finansmanı ile ilgili düzenlemelerin onaylanması aşamasına gelindiğinde, maliyet hesaplarının güncelleştirilmesi ve o günün koşullarına göre gerekli ödeneklerin ayrılması gerekecektir ve bu ödenekler içinde faizler, ve finansman kaynağına bağlı olarak tahsis edilmesi gereken benzeri ödenekler, o dönemdeki kur riskleri, mevcut enflasyon oranı ve kredilerle ilgili özel şart ve koşullar da mevcuttur.

4.1.4 Birimler

Her bir alternatif gerekli olabilecek herhangi bir özel koşulu öngörerek, mühendislik yaklaşımı çerçevesinde desteklenmiş kavramsal tasarımlarla tanımlanmıştır. Proje çizimleri temelde özel yapılara, istasyon türlerine, her güzergah ile her bir istasyonun konfigürasyonuna değinen güzergah çizimlerinden oluşmaktadır.

Güzergah çizelgesinde aşağıda belirtilen kalemlerin metrajları verilmiştir.

- Yeraltındaki altyapı sistemleri
- Cadde düzenlemeleri
- Güzergâh
 - Hemzemin orta refüj
 - Hemzemin düzeyde tercihli yol
 - Hemzemin aç-doldur < 6 m
 - Hemzemin aç-doldur > 6m
 - Alt geçitli kavşak
 - Yükseltilmiş – orta refüj (6m)
 - Yükseltilmiş uzun açıklık (>20m)
 - Yükseltilmiş köprü yapımı (>30m)
- Hat işleri / üstyapı
- Cer gücü temini – enerji kablosu / kablo kanalı
- Katener
 - Katener – hemzemin
 - Katener – yükseltilmiş yapı
- İletişim
- Sinyalizasyon (hat uzunluğu her güzergah metresi için iki hat metresi olarak ele alınacaktır.
- OMC düzenleme / ekleme (Hat uzunluğu her hat metresi için iki hat metresi olarak ele alınacaktır.

Diğer kalemler ise her birinin adetine göre tanımlanmıştır. Bu yöntem değişken birimler yerine bir bütün olarak sağlanan kalemler için kullanılmıştır. Buna bir örnek hat yerine (metre) araçların sayısıdır (adet). Aşağıdaki kalemler adet cinsinden hesaplanmıştır.

- Karayolları ile olan kavşaklar (4 şeritli yer altı geçidi)
- Cer gücü trafo merkezi
- Hat işleri – Tam kavşak – çift geçiş
- Hat işleri – yarı kavşak – tek geçiş
- Raylı sistem araçları
- Çalışan onarım deposu

İstasyonların adeti belirlenirken sadece istasyonların kendileri değil ama istasyonlarla ilgili her madde de göz önüne alınmıştır. Dört tip istasyon tanımlanmıştır.

- Hemzemin ve bilet holü yeraltında
- Hemzemin ve bilet holü üst geçitte
- Yükseltilmiş ve bilet holü hemzemin

Aşağıdaki kalemler de her alternatif için tespit edilen istasyon sayısı ve türüne göre hesaplanmıştır. Bu kalemlerin bazıları için hesaplanan harcamalar daha önceden tespit edilen bir orantının tahsis edilmesi şeklindedir (örneğin bir istasyon ara bağlantısı için harcamaların belli bir yüzdesi, bilet geçiş kapısı için ortalama bir sayı vb.)

Sinyal ara bağlantıları

Yolcu istasyonu gücü, ışıklandırma vb.

SCADA

Ücret toplama

İşletme Kontrol Merkezinin uyarlanması

İstasyon sahalarının hazırlanmasının maliyeti her bir istasyon için tahsis edilen bir miktara göre hesaplanmış ve öngörülen istasyon alanının metre kare cinsinden boyutuna göre de uyarlanmıştır. Ortalama bir istasyon alanı boyutu ele alınmış ve bu alan için asfaltlama, çevre düzenlemesi, ışıklandırma ve drenajın maliyeti çıkarılmıştır.

Daha sonra yukarıda belirtilen kalemlerin maliyeti için ödenek tahsis edilmiştir. Belirsiz harcamalara ödenek tahsis edilmesinde bu İnşaat için % 20, Tüneller için % 40, araçlar için % 10, ince harcamalar için (mühendislik, yönetim ve idare) % 10 ve proje rezervi olarak da %5 olmak üzere, her bir grup için farklı yüzdeler kullanılmıştır. Her zaman için tünellerin riski en yüksektir çünkü kazı ve yer altı inşaatlarında bir çok bilinmeyenle karşılaşmak söz konusudur. Araçların belirsizlikleri daha düşüktür, ama yine de ekipmanlarla ilgili değişiklikler ve sürekli gelişmekte olan tasarım koşulları yüzünden birçok belirsizlik söz konusudur. İşin gerçeği araçların maliyeti, son yirmi yıl içinde enflasyona göre ayarlama yaptıktan sonra bile sürekli artış göstermektedir ve en azından buna sürekli artan güvenilirlik ve performans şartları neden olmuştur. İnce harcamalarla ilgili belirsizlikler ise, projenin uygulanması safhasında yeniden

projelendirme ve revizyon ihtiyacını doğuran, sürekli değişen proje koşullarının etkisini yansıtmaktadır. Proje rezervi ise işin kapsamını etkileyen proje değişiklikleri için saklı tutulan bir miktardır. Daha önce tahsis edilen miktarların büyük bir bölümü temelde işin kapsamının değişmeyeceğini varsaymaktadır, ama her zaman için işin kapsamında bir değişiklik olacaktır (ek bir istasyon, daha fazla yürüyen merdiven, daha sofistike işaretler vb.) Bütün olası değişiklikleri ele alacak kadar para eklemek hiçbir zaman mümkün değildir, ama hiçbir değişiklik olmayacağını varsaymak da aynı oranda gerçekçilikten uzaktır.

Aynı şekilde projenin tasarımı, yönetimi ve idari işleriyle ilgili harcamaları için de bir miktar para tahsis edilmiştir. Bu harcamalarla ilgili ödenekler de kalemlere göre değişmektedir. Mühendislik – İnşaat (%6), Mühendislik – Sistem (%3), Yönetim ve İdari İşler (%5), İnşaat Yönetimi – İnşaat (%5), Sistem Kalite Güvencesi ve Kalite Kontrolü (%2).

Projenin sigortalanması, teftiş ve yasal ödemeler ve İşletme öncesi hizmet masrafları da her biri için % 1 olarak bütçeye konmuştur.

4.1.5 Yatırım Harcamaları Hesapları

Her birim sürmekte olan BursaRay projesinden elde edilen deneyimlere, diğer benzer projelerdeki harcamalarla ilgili deneyimlere dayandırılarak yapılan hesaplar temel alınarak fiyatlandırılmıştır. Her bir fiyatla ilgili ölçüm birimi de tabloda tanımlanmıştır. Hesaplanan birim fiyatlar ve birim miktarlarla elde edilen değerler temel alınarak hattın yatırım bedeli belirlenmiştir. Tablo 4.12’de hattın yatırım maliyeti hesabı verilmektedir.

Tablo 4.1 : Yatırım harcamaları

YATIRIM HARCAMALARININ EURO CİNSİNDEN HESABI		Miktar	Birim Fiyat (EURO)	Maliyet
Güzergahın Metre Cinsinden Uzunluğu		13.500		
Hattın Metre Cinsinden Uzunluğu		27.000		
İstasyonların Sayısı		14		
İNŞAAT/YAPISAL				
İstasyon Sahasının Hazırlanması	M2	13.444	12,00	161.328,00
Yeraltındaki Alt Yapılar	M	10.448	600,00	6.268.800,00
Cadde Düzenlemeleri	M	13.500	400,00	5.400.000,00

Tablo 4.1 : Yatırım harcamaları (Devamı)

YATIRIM HARCAMALARININ EURO CİNSİNDEN HESABI		Miktar	Birim Fiyat (EURO)	Maliyet
<u>Güzergah</u>				
Hemzemin Cadde Ortasından	M	13.000	2.010,00	26.130.000,00
Hemzemin Seviyede Ayrıcalıklı Yol Hakkı	M		1.608,00	0,00
Hemzemin Aç-Doldur < 6 m	M		4.200,00	0,00
Hemzemin Aç-Doldur >6m	M		6.600,00	0,00
Yükseltilmiş Cadde Ortasından (6m)	M		3.840,00	0,00
Yükseltilmiş Aralıklı (>20m)	M		3.840,00	0,00
Yükseltilmiş Köprülü Yapı (>30m)	M	300	7.310,00	2.193.000,00
Karayolu Kavşakları (Karayolu HRS'nin altında)	M	200	20.000,00	4.000.000,00
<u>İstasyonlar</u>				
Hemzemin - Bilet Katı Yer Altında	İST	14	907.200,00	12.700.800,00
Hemzemin - Bilet Katı Üst Katta	İST		792.000,00	0,00
Yükseltilmiş - Bilet Katı Hemzemin	İST		1.149.300,00	0,00
Yer Altında - Bilet Katı Yer Altında	İST			0,00
Yer Altında - Bilet Katı Hemzemin	İST			0,00
<u>Hat</u>				
Hat İşleri/Üstyapı	M	13.500	279,00	3.766.500,00
Hat İşleri - Tam Kavşak - İkili kesişme (X)	ADET	2	189.475,00	378.950,00
SISTEMLER				
Cer Gücü Trafo Merkezi		1	1.986.000,00	1.986.000,00
Ara Bağlantı	İST	14	250.800,00	3.511.200,00
<u>Yolcu İstasyonu Enerjisi, Işıklandırma vb.</u>				0,00
Hemzemin - Bilet Katı Yer Altında	İST	14	354.900,00	4.968.600,00
Hemzemin - Bilet Katı Üst Katta	İST		339.900,00	0,00
Yükseltilmiş - Bilet Katı Hemzemin	İST		339.900,00	0,00
Cer Gücü Temini Güç Kablosu/Kablo Kanalı	GM	27.000	272,00	7.344.000,00
<u>Katener/Havai Hat</u>				
Katener Hemzemin	GM	13.000	518,00	6.734.000,00
Katener Yükseltilmiş Yapı	GM	500	518,00	259.000,00
Sinyalizasyon	HM	27.000	177,00	4.779.000,00
SCADA	İST	14	91.200,00	1.276.800,00
Haberleşme	GM	13.500	416,00	5.616.000,00
Ücret Toplama	İST	14	204.000,00	2.856.000,00

Tablo 4.1 : Yatırım harcamaları (Devamı)

YATIRIM HARCAMALARININ EURO CİNSİNDEN HESABI		Miktar	Birim Fiyat (EURO)	Maliyet
OMC Ayarlamaları/İlaveleri	ARAÇ		10.000,00	0,00
Hareketli Onarım Deposu	ADET	2	1.000.000,00	2.000.000,00
İşletme Kontrol Merkezindeki Ayalamalar	İST	14	75.000,00	1.050.000,00
Raylı Sistem Araçları	ARAÇ	52	1.105.454,00	57.483608,00
TOPLAM KABA HARCAMALAR				160.863.586,00
YEDEK AKÇE, REZERVE EDİLEN				
Yedek Akçe - İnşaat	20%			11.759.875,60
Yedek Akçe - Araçlar	10%			5.748360,80
Proje için rezerve edilen	5%			7.102.595,20
Toplam Yedek Akçe, Rezerve edilen				24.610.831,60
MÜHENDİSLİK, YÖNETİM, İDARİ İŞLER				
Mühendislik - İnşaat	6%			3.527.962,68
Mühendislik - Sistemler	3%			1.271.418,00
Yönetim ve İdari İşler	5%			8.043.179,3
İnşaat Yönetimi - İnşaat	4%			2.351.975,12
Sistemler Kalite Güvencesi ve Kalite Kontrolü	2%			847.612,00
Mühendislik, Yönetim ve İdari İşlerin Tümü				16.042.147,10
Mühendislik, Yönetim, İnşaat Yönetimi, Sigorta, Teftiş ve Ticari Gelir İşletmesi Öncesi Harcamaların Tümü				5.123.741,00
YATIRIM HARCAMALARININ GENEL TOPLAMI				206.640.305,70

4.2 İŞLETME VE BAKIM MALİYETLERİ

4.2.1 Sistemin Kullanacağı Enerji Harcamaları

4.2.1.1 Bir yılda araçların kat ettiği kilometre

Bir günde araçların kat ettiği kilometre, her bir trende çalışan araç sayısının, çalıştıkları sürenin ve sistemin uzunluğunun bir fonksiyonudur. Sistemin çalışacağı tahmin edilen hızlar kullanılarak, istenen hizmet düzeyini sağlayacak tren miktarı hesaplanır. Bir yılda

kat edilen araç kilometresini hesaplayabilmek için, bu trenlerle çalışılan saat miktarı alınır ve beş ayrı çalışma düzeyinde (sabah doruk saat, akşam doruk saat vb.) hizmet verilen her saat içinde çalışan araç sayısı ile çarpılır. Her bir hizmet düzeyinde çalışılan gün sayısı (Hafta içi, Cumartesi /tatil günleri, Pazar) hafta içi için 243, Cumartesi/Tatil günleri için 70 ve Pazarlar için de 52 alınmıştır. Tatil günlerinin sayısı her yıl değişecektir ama yılda 18 günlük tatil varsayımı mantıklı bir varsayımdır.

4.2.1.2 Kilowatt saat/araç kilometresi

Aracın çalıştığı her bir kilometre başına gerekli olan kilowatt saat ise araç üreticisi Siemens tarafından 3.379 kwh/araçkm olarak belirtilmiştir.

4.2.1.3 Kilowatt saat başına maliyet

Kilowatt saat başına maliyet ise, 0.165 EURO/kwh olan mevcut endüstriyel kullanıcı maliyetine göre alınmıştır. Birçok raylı sistemde, elektriği temin edenlerle uygun bir fiyat sağlamak için başarılı pazarlıklar yapılmaktaysa da, bu aşamada bu konuda normal ticari ücretin ödenmesi gerekecek gibi gözükmektedir.

4.2.1.3 Sabit tesislerin bir yılda kullanacağı enerji

HRS sistemini oluşturan tesislerde kullanılacak enerji için, birçok raylı sistemininki ile birlikte İzmir HRS ile yakın bir geçmişte elde edilen deneyimlerden yararlanılarak, bir pay ayrılmıştır. Bunun sonucunda, hemzemin istasyonlar için istasyon başına yıllık 240,000 kwh'lik bir pay, depo için de 1.440.000 kwh'lik bir pay ayrılmıştır.

4.2.2 İşçilik hesabı

Bütün sistem için bir personel planı oluşturulmuştur. Bu personel planı İzmir HRS'den yakın zamanda elde edinilen deneyimleri de yansıtmaktadır. Toplam olarak 92 farklı kadro tespit edilmiştir. Her bir kadro için gerekli personel sayısı, kadronun sorumlulukları baz alınarak hesaplanmıştır. Her bir konum bağımsız bir değişkenle ilişkilendirilmiş olup daha sonra gerekli vardiya sayısını, her vardiya için gerekli personel sayısını, hasta veya tatilde olan personelin yerine gerekli eleman sayısını ve her bir kadronun bir hafta içinde dolu olacağı gün sayısını dikkate alarak ayarlamalar yapılmıştır.

Ücret yapısı da İzmir HRS sisteminden edinilen deneyime dayandırılmıştır. Maaşlar İzmir HRS'de halen uygulanmakta olan düzeyi de yansıtmaktadır. Bütçede yer alan

maaşların üstüne, tutarın yüzde 50 kadarı, işletmecinin ödemesi gerekli olan sosyal sigorta haklarını karşılamak üzere tahsis edilmiştir.

Yıllık işçilik maliyeti, her bir konumdaki personel sayısı çarpı bu insanların işletmeciye yükledikleri yıllık maliyetin bir fonksiyonudur. Personel sayısı, Türkiye’de yaygın olan haftalık 45 saatlik çalışmayı yansıtan “tam güne eşit” çalışma baz alınarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla, ihtiyaç duyulan her 2040 saat için bir kadro ayrılması gereklidir. Tablo 4.2 ‘de bu rakamın nereden geldiğini göstermektedir.

Tablo 4.2 : Yıllık çalışma saati hesabı

Günlük Çalışma Saati	19
Her vardiyadaki saat	8
Günlük vardiya sayısı	2.375
Kullanılan günlük vardiya sayısı	2.5
Bir yıldaki gün sayısı	365
Hafta sonuna denk gelen gün sayısı (bir haftada 45 saatlik çalışma)	78
Genel Bayramlar	12
Tatil Günleri	15
Hastalık Günleri	5
Net	255
Her vardiyadaki saat	8
Yıllık Net Saat	2.040

Bir hesabın mantıklı olup olmadığını ölçmenin bir yöntemi de, mevcut sistemlerdeki istatistikleri incelemektir. Bu iki ayrı seviyede yapılmıştır; makro düzeyde ve daha ayrıntılı bir düzeyde. Tablo 50’de öngörülen HRS işçiliğinin, araç başına gerekli personel sayısı cinsinden bir karşılaştırması sunulmaktadır. Diğer sistemlerden ortalama değerlerin alınması yanıltıcı olabilir, çünkü koşullar ve işletme şekli sistemler arasında farklılık gösterebilir, ama yapılan tahminler gözlemlenen boyutlar çerçevesinde kalırsa, yine bu rahatlama sağlayacaktır.

Tablo 4.3 : Araç başına çalışan sayısının karşılaştırılması

Her Bir HRS Aracı Başına Çalışan İnsan Sayısı			
Sistem/Kaynak	Araçlar	Çalışan sayısı	Çalışan/Araç
Croydon Tramlink (Büyük Britanya)	24	181	7.54
Centro-W. Midlands Metro	16	144	9.00
Manchester Metrolink	32	303	9.47
Tyne & Wear Metro	90	606	6.73
Sheffield Supertram	25	250	10.00
Average of UK Systems	187	1484	7.94
CUTS (1)			6.21
APTA (ABD1999 HRS toplamı)	1064	6058	5.69
ABD Ortalaması (APTA) (6.21)		273	
Büyük Britanya Ortalaması (7.94)		381	
1) UMTA Bölüm 15, 1989 verileri, ABD			

Yukarıdaki Tablo 4.3'e göre hesaplama yapıldığında 36 araçlık filo için toplam 291 çalışan gerekmektedir. Çalışan/araç oranı ise 8,08'dir.

4.2.3 İşletme Maliyeti Hesabı

İşletme maliyetinin hesabı aşağıdaki Tablo 4.4'te gösterildiği gibidir.

Tablo 4.4 : İşletme yatırım maliyetleri hesap tablosu

HARCAMALARIN KATEGORİSİ	KADRODAKİ PERSONEL	TOPLAMIN % 'Sİ	YILLIK MALİYET
			EURO
YÖNETİM			
İŞÇİLİK	7	2,4	79.476
İDARİ			
İŞÇİLİK	100	34,4	569.907
BAKIM			
İŞÇİLİK	61	21	440.030
İŞLETME			
İŞÇİLİK	115	39,5	723.591
TEKNOLOJİK GELİŞİM			
İŞÇİLİK	8	2,7	69.784
ALT YAPI:			
CER GÜCÜ			2.122.992
DİĞER ALT YAPILAR			858.036
ARA TOPLAM			2.981.028
İŞÇİLİK ARA TOPLAM	291	100	1.882.788
İŞÇİLİK GENEL GİDERLERİ		50	941.394
TOPLAM İŞÇİLİK			2.824.182
TOPLAM			5.805.210

4.3 FAYDA

4.3.1 Tıkanıklık Yönünden

İzmit ilçesinin merkezi çok hareketli ve birçok faaliyetin yürütüldüğü yerdir. İnsanların ev, işyerleri, alış veriş yerleri, eğitim ve eğlence yerlerinin birbirinden ayrılması şehir trafiğinin artmasına sebep olmaktadır. Bu artışa, gittikçe çoğalan özel araçlar da katkıda bulunmaktadır. İşyle evi arasında her gün gidip gelen insanlar, şehir ulaşım ağları üzerinde birikmektedirler. Artan nüfusla birlikte, bu durum daha da zor bir hal almıştır.

Aşırı yoğun ulaşım hatlarında, özel araçlarla ulaşımın sağlanması uygun bir çözüm olmadığı bilinmektedir. Özellikle sabah ve akşam iş çıkış saatlerinde, ulaşım ana arterinde yoğun bir talep olmakta ve insanlar, özel araçlarında, servis araçlarında ve özel toplu taşıma araçlarında oldukça fazla zaman kaybına uğramaktadır. Yollara yapılan büyük yatırımlara rağmen trafik karmaşası daha da artar hale gelmiştir.

Otobüsler ve midibüsler, trafikte ayrı şeritler kullanılmadıkça trafik sıkışıklığında hareketsiz kalmaktadırlar. Ayrı şeritleri kullanılsa dahi hafif raylı sisteminden daha yavaş ve daha az konforludurlar. Kapasiteleri az ve yüksek trafik hacimlerinden dolayı yetersiz kalmaktadır. Aşırı doyumluğa sebep olmaktadır.

Hafif raylı sistem ile yukarıdaki durumlara göre tıkanıklığı önlemede önemli bir yoldur. Birçok büyükşehirdeki uygulamalar, demiryolu bazlı toplu taşıma sistemlerinin yüksek trafik hacimleri ile baş edebilmenin tek yolu olduğu ortaya koymuştur. Hafif raylı sistem şehir içi hızlı kitle taşıma sistemlerinin en ekonomik şekillerinden biridir. Hafif raylı sistem araçları ile taşınan yolcu sayısı fazla olduğu için şehir içinde lastik tekerlekli araçlara olan talebin düşmesine sebebiyet vererek trafik sıkışıklığını da önemli ölçüde azaltacaktır. Yine modern, hızlı, konforlu ve güvenli olmasından dolayı tercih edilerek şehir içi trafik probleminin çözümü yönünde olumlu katkıda bulunacaktır.

Hafif raylı sistemin hayata geçmesi ile İzmit merkezindeki trafik karmaşasına son verilmiş olacaktır. Yayalara daha fazla alan sağlanarak yürüyüş koridorlarının oluşması sağlanacaktır. Toplu taşıma araçlarının duraklardaki yığılmalarından dolayı trafiği iyice karmaşık hale getirmektedir.

4.3.2 Gürültü Yönünden

Trafiğin artması yollarımızı devamlı çoğalan bir gürültü kaynağı haline getirmektedir. Gürültü insan sağlığı ile doğrudan ilgili olup, insanlar üzerinde olumsuz etkileri oldukça fazladır. İnsanların sağlıkları üzerinde büyük bozukluklara yol açmaktadır. Gürültünün sürekli, yüksek seviyede olması ve uzun süre maruz kalması halinde sağırılık, dinleme ve anlama zorluğu, dikkatin dağılması sinirlilik, baş dönmesi gibi etkileri doğurmaktadır. Trafik karayolunda gün boyu devam eder, Hafif raylı sistemde ise sefer arasında daha uzun bir aralık ve sessizlik vardır. Hafif raylı sistemlerde sükûnet zamanları daha fazladır.

Ulaştırma sistemlerinde konforlu bir seyahat için gürültü seviyesinin üst düzeyi 65 Db tahammül bölgesi 65-75 Db, rahatsızlık bölgesi 75-120 db olarak kabul edilmektedir. Araştırmalara göre karayollarındaki gürültü şiddeti 72-92 desibel arasında değiştiği tespit edilmiştir. Buna karşılık saatte 150 km hızla giden bir trenin gürültü şiddeti 65-75 db arasında değişmektedir. İnsan sağlığı açısından 8 saatlik bir çalışma için gürültü sınırının en fazla 90 db olduğu göz önüne alınırsa raylı sistemlerin önemi daha da artmaktadır.

Karayollarında düzensiz ve birbirinden bağımsız gürültü çıkışları çok kısa sürede meydana gelirken, raylı sistemlerde daha yavaş bir artış gösterir. Bu sorunu en iyi çözümü raylı sistemlerdir.

4.3.3 Güvenlik Yönünden:

Hafif raylı sistemlerin ulaşımın raya bağlı olması ve genellikle iklim şartlarından karayoluna göre daha az etkilenmesi güvenliğini, konforunu ve rahatlığını artırmaktadır. Ulaştırmanın güvenli olması onun tehlikesiz ve risksiz olması demektir. Uluslar arası Demiryolları Birliği istatistiklerine göre 1 milyar yol/km başına düşen kazalarda ölen yolcu sayısı demiryolları ve hava yollarında 1 kişi, kara yollarında ise 30 kişidir. Ulaştırma sistemlerinde ölüm riski 1 milyar yolcu/km başına demiryollarında 17 iken karayollarında 140 yaralanma riski demiryollarında 41 iken karayollarında 8.500-10.000'dir.

Emniyet Genel Müdürlüğünce yapılan istatistik bilgilere göre toplam kazaların yüzde 65,2'si cadde, sokak ve kavşaklarda yüzde 15 ise devlet ve il yollarında meydana

gelmektedir. Trafik kazası sonucu ölenlerin yüzde 25'i şehir içi yollarda, yüzde 59'u ise devlet yollarında olmaktadır.

Maddi hasarlı kazalarında yüzde 87,3'ü şehir içi yollarda yüzde 12,7'si şehir dışı yollarda meydana gelmektedir. Ulaştırma sistemleri içinde en fazla kaza oran karayoluna düşmekte, en az kazadan en çoğa doğru sıralama yapıldığında; hafif raylı sistem, otobüs, otomobil şeklinde bir sıralama ortaya çıkmaktadır.

Karşılaştırmalar sonucunda raylı sistemler yolcu taşıma yönünden karayoluna göre 2.26 kat daha güvenlidir.

Karayollarındaki kazalar ölümlerin yanında, ülkemiz ekonomisine ağır maliyetler yüklenmektedir. Sadece bir yılda 200 Milyon dolara yakın maddi hasara sebebiyet vermektedir. Trafik kazalarının sebep olduğu hasarların büyük bir kısmı şehir içi yollarda meydana geldiğine göre çözüme de buradan başlamak gerekir. Bu aşamada yapılacak en anlamlı çözüm trafiğin toplu taşımacılık haline getirilmesidir. Bu durum da en iyi hafif raylı sistem ile sağlanabilir.

4.3.4 Alan Kullanımı Yönünden:

Ülkelerde ulaşım, yerleşim bölgeleri, endüstri alanları, doğal alanlar ve ormanların yanında oldukça düşük orda yer ayrılmaktadır. Alan kullanımından doğan çevre maliyetinin belirlenmesinde sistemlerin gerektirdiği alan, bu alanların değeri ve başka amaçlarla (örneğin tarım alanı) kullanılması durumunda sağlayacağı fayda dikkate alınmalıdır.

Aynı kapasitede taşımacılık için hafif raylı sistemler, karayoluna göre daha az arazi gerekmektedir. Bu nedenlerden dolayı raylı sistemler tercih sebebi olabilmektedir.

4.3.4 Enerji Tüketimi Yönünden:

Demiryolları gerek yük ve gerekse yolcu taşımacılığında diğer sistemlere kıyasla daha az enerji tüketmektedir. Bu manada Almanya'da yapılan çalışmada yolcu taşımacılığında demiryolunda tüketilen enerji 1 kabul edilirse, karayolunda tüketilen enerji 3 olmaktadır.

Ankara Büyükşehir Belediyesinin şehir içinde çalıştırdığı toplu taşıma sistemlerinde yapılan bir araştırmada enerji verimliliği yönünden yolcu sayısı ve tüketile enerji miktarında yola çıkılarak aşağıdaki Tablo 4.5 teki değerler elde edilmiştir.

Tablo 4.5 : Toplu taşıma sistemlerinin tüketilen enerji yönünden karşılaştırılması

Toplu Taşıma Sistemi	Tüketilen Enerji (Kcal/Yolcu)
Otobüs	1439
Metro	398
Ankaray	368

Tablo 4.5’te görüldüğü gibi bir yolcu başına Ankaray (hafif raylı sistem)’in otobüse göre 3,9 kat daha az enerji tükettiği görülmektedir.

4.3.5 Emisyon Yönünden:

Genellikle trafik kaynaklı ince partikül madde olarak bilinen PM2.5, kentiçlerinde en önemli hava kirletici kaynaklardan biridir. PM2.5’un akciğer ve kalp-damar hastalıklarına sebep olduğu tespit edilmiştir. (Riediker, 2005, Particulate matter exposure in cars is associated with cardiovascular effects in healthy young men)

İzmit merkezinin kalbi olan yürüyüş yolunda, otobüs duraklarında, midibüs ve otobüslerin içlerinde PM2.5 ölçümleri Ulaşım Dairesi Başkanlığınca yaptırılmıştır. Şekil 4.1 ‘de yürüyüş yolunda yapılan partikül madde maruziyet ölçüm değerleri yer almaktadır”



Şekil 4.1 : Yürüyüş yolu partikül madde maruziyet ölçüm değerleri

Şehrin diğer bölgelerinde yapılan temiz hava ölçümlerinde PM2.5 konsantrasyonu 0.040 mg/m³ olarak ölçülmüştür. Yürüyüş yolu üzerinde 6 noktada yapılan PM2.5 ölçümlerinin ortalaması ise 0.057 mg/m³ , yani temiz havadan %45 daha kirlidir.



Şekil 4.2 : Otobüs duraklarında partikül madde maruziyet ölçüm değerleri

Şekil 4.2’de gösterildiği gibi 18 duraktaki PM2.5 ölçümlerinin ortalaması ise 0.082 mg/m³, yani temiz havadan %105 daha kirlidir. Bu sonuçlardan yola çıkacak olursak toplu taşıma araçlarının bu bölgeden çekip HRS’nin devreye alınması ile bu değerler temiz hava değerlerine ulaşacaktır.

4.3.5 Zaman Yönünden:

Hali hazırda toplu taşıma işletme hızlarını, durakların yolcu hacmini ve kent merkezindeki yolcu hareketlerini tespit edebilmek için 2 özel halk otobüsü hattında hız ve gecikme etütleri yapılmıştır. Etüt yapılan Özel halk otobüsü hatları;13 no’lu kooperatifin kuzey terminali-yeni kent hattı ile 5 no’lu kooperatifin Yahyakaptan-Çenesuyu hatlarıdır.

Etüt saatleri; sabah 07:30 ile 11:00 arasında, akşam ise 15:00 ile 20:00 arasındır. Yahyakaptan-Çenesuyu hattında sabah, 6 sefer Yahyakaptan-Çenesuyu yönünde, 6 sefer ise Çenesuyu-Yahyakaptan yönünde etüt yapılmıştır. Çalışma sonucunda; Yahyakaptan-Çenesuyu güzergahı 13 km olarak, ortalama seyahat süresi ise 40 dakika olarak tespit edilmiştir. Araçlar ortalama 25 noktadan yolcu alıp indirmişlerdir. Bu yolcu indi-

bindilerden kaynaklanan ortalama toplam gecikme süresi ise 7 dakika olarak ölçülmüştür. Buna paralel olarak ortalama seyir süresi 33 dakikadır. Seyahat süresine bağlı olarak tespit edilen ortalama seyahat hızı 19.7 km olarak ölçülmüştür. Gecikme noktaları arasındaki hız yani seyir hızı ise 24 km olarak ölçülmüştür. Çenesuyu Yahyakaptan yönü ise 13.75 km'dir. Ortalama Seyahat süresi 43 dakikadır. Bu yönde araçlar ortalama 26 noktadan yolcu alıp indirmişlerdir. Tespit edilen Ortalama gecikme süresi 11 dakikadır. Buna göre ortalama seyir süresi de 32 dakikadır. Çenesuyu Yahyakaptan yönünde tespit edilen seyir hızı 25.75 km'dir. Gecikmelerle beraber gerçekleşen ortalama seyahat hızı ise 19.2 km'dir.

Yahyakaptan-Yenikent hattında akşam, 4 sefer Yahyakaptan-Yenikent yönünde, 4 sefer ise Yenikent-Yahyakaptan yönünde etüt yapılmıştır. Çalışma sonucunda; Yahyakaptan-Yenikent güzergahı 20.88 km olarak, ortalama seyahat süresi ise 63 dakika olarak tespit edilmiştir. Araçlar ortalama 30 noktadan yolcu alıp indirmişlerdir. Bu yolcu indibindilerden kaynaklanan ortalama toplam gecikme süresi ise 14 dakika olarak ölçülmüştür. Buna paralel olarak ortalama seyir süresi 49 dakikadır. Seyahat süresine bağlı olarak tespit edilen ortalama seyahat hızı 20 km olarak ölçülmüştür. Gecikme noktaları arasındaki hız yani seyir hızı ise 26 km olarak ölçülmüştür. Yenikent-Yahyakaptan yönü ise 20.8 km'dir. Ortalama Seyahat süresi 63 dakikadır. Bu yönde araçlar ortalama 42 noktadan yolcu alıp indirmişlerdir. Tespit edilen Ortalama gecikme süresi 14 dakikadır. Buna göre ortalama seyir süresi de 49 dakikadır. Yenikent-Yahyakaptan yönünde tespit edilen seyir hızı 26 km'dir. Gecikmelerle beraber gerçekleşen ortalama seyahat hızı ise 19.8 km'dir.

Çalışma alanımız içinde Yahyakaptan Arasta AVM ile Çenesuyu arasında farklı güzergahlarda, mevcut özel oto seyahat hızlarını belirlemek amacıyla özel oto hız etütleri yapılmıştır. Toplam 3 seyahat yapılmıştır. Her seyahatın gidiş ve dönüş güzergahları farklıdır. Seyahatlerin güzergahları ekteki paftada gösterilmiştir.

1.Seyahatin Yahyakaptan-Çenesuyu güzergahının uzunluğu 12.1 km'dir. Sabah yapılan seyir 23:08 dakika da sürmüştür. Ölçülen ortalama hız ise 31 km/sa 'dır. Akşam aynı yönü 24:21 dakika da sürede geçilmiştir ve ortalama hız 30 km/sa'dır. 1.seyahatin Çenesuyu-Yahyakaptan güzergahının uzunluğu ise 11.5 km'dir. Sabah bu güzergahı

20:38 dakika da tamamlanmıştır. Ortalama hız ise 33 km/sa'dır. Aynı güzergahı akşam 25:07 dakika da, ortalama 28 km/sa hızda tamamlanmıştır.

2.seyahat Yahyakaptan-Çenesuyu güzergâhı 12 km'dir. Bu güzergahı sabah 28:16 dk, akşam ise 28:06 dk de tamamlanmıştır. Sabah ve akşam elde edilen ortalama hız aynı olup 26 km'dir. 2. Seyahatin Çenesuyu-Yahyakaptan güzergahının uzunluğu 11.8 km'dir. Sabah ortalama 36 km/sa hız ile 19:26 dakika da tamamlanmıştır. Akşam etüdünde ise seyahat süresi 23:24 dakikadır. Ortalama hız ise 30 km/sa olmuştur.

3.seyahatin Yahyakaptan-Çenesuyu güzergahı 11.9 km uzunluğundadır. Sabah bu güzergahta yapılan etüt çalışması 14:47 dakika sürmüştür. Elde edilen ortalama hız ise 48 km/sa'dır. Akşam ise seyahat süresi 17:18 dakika olmuştur. Ortalama hız da sabaha göre düşerek 41 km/sa olmuştur. 3. Seyahatin Çenesuyu-Yahyakaptan güzergahının uzunluğu 12.1 km'dir. Akşam yapılan etüt çalışması 17:43 dakika sürmüştür. Ve ortalama hızda 41km/sa olmuştur.

Yolculuk zaman maliyetlerinde azalma, ulaşım modeli kullanılarak, projenin yapılması ve yapılmaması durumlarında, toplam yolcu- saatler arasındaki fark olarak hesaplanmıştır. Projenin yapılması ile yolculuk başına kazanılacak ortalama yolculuk süresi mevcut duruma göre 15 dakika olarak düşünülmektedir. TÜİK'dan alınan verilere göre tüm nüfus göz önüne alındığında kişi başına ortalama zaman değeri 4,40 \$/Saat'tir.Hesap değerleri Tablo 4.6 da yer almaktadır.

Tablo 4.6 : Yıllık kazanılan zaman değerleri yer almaktadır.

	YIL	ÇİFT YÖNDE GÜNLÜK YOLCULUK TALEBİ TAHMİNİ	YILLIK TOPLAM ZAMAN DEĞERİ (EURO)
1	2010	116.690	31.943.888,00
2	2011	119.258	32.646.878,00
3	2012	121.880	33.364.650,00
4	2013	124.560	34.098.300,00
5	2014	127.900	35.012.625,00
6	2015	130.738	35.789.528,00
7	2016	134.266	36.755.318,00
8	2017	137.892	37.747.935,00
9	2018	141.616	38.767.380,00
10	2019	145.438	39.813.653,00
11	2020	149.512	40.928.910,00
12	2021	153.698	42.074.828,00
13	2022	158.002	43.253.048,00
14	2023	162.426	44.464.118,00
15	2024	166.974	45.709.133,00
16	2025	171.648	46.988.640,00

4.3.8 Bilet Gelirleri Yönünden:

Bilet gelirleri Kocaeli Havaray Ulaşım Sistemi Ön-Fizibilite Çalışmasında tespit edilen fiyat üzerinden hesaplanmıştır. Tespit edilen fiyat 1,554 USD'dır Dolar kuru ise 1 USD= 1.550 TL şeklindedir. Tüm hesaplamalar EURO cinsinden yapıldığı için bilet fiyatı 1,1 EURO olarak alınmıştır. Yıllara göre hesaplar ise Tablo 4.7'de ki gibidir.

Tablo 4.7 : Yıllık bilet gelirleri

	YIL	ÇİFT YÖNDE GÜNLÜK YOLCULUK TALEBİ TAHMİNİ	YILLIK BİLET GELİRİ (EURO)
1	2010	116.690	34.656.930,00
2	2011	119.258	35.419.626,00
3	2012	121.880	36.198.360,00
4	2013	124.560	36.994.320,00
5	2014	127.900	37.986.300,00
6	2015	130.738	38.829.186,00
7	2016	134.266	39.877.002,00
8	2017	137.892	40.953.924,00
9	2018	141.616	42.059.952,00
10	2019	145.438	43.195.086,00
11	2020	149.512	44.405.064,00
12	2021	153.698	45.648.306,00
13	2022	158.002	46.926.594,00
14	2023	162.426	48.240.522,00
15	2024	166.974	49.591.278,00
16	2025	171.648	50.979.456,00

5.SONUÇ

Tez çalışmasının kapsamında şehir içi yolcu taşımacılığına alternatif çözüm önerisi, önerinin uygulama alanı, mali ve ekonomik analizleri ele alınmıştır.

Yapılan çalışma neticesinde çözüm önerisi olarak; kapasiteleri artırılacak olan Batı ve Doğu terminalleri arasında 13,5 km uzunluğunda,14 duraktan oluşan bir hafif raylı sistem ulaşım sistemi sunulmuştur.

Önerilen hat güzergahının belirlenmesi ise, yolcu taleplerinin karşılanma düzeyi, optimum inşaat maliyeti, mevcut ulaşım sistemleri ile entegrasyonu ve HRS 'nin işletme hızları gibi kriterlere dayanarak yapılmıştır.

Projenin uygulanması ile İzmit merkezinin çehresi değişecek olup Kocaeli Büyükşehir Belediyesi için prestij projesi olacaktır. Hafif raylı sistemler şehrin prestijini artırmakla birlikte şehre ayrı bir hava katmaktadır.

Belediyelerin siyasi kurumlar olduğunda göz önün de bulundurulduğunda mevcut ulaşım sisteminin birden değişmesi mümkün değildir. Kocaeli ilinde ise ulaşımında radikal değişimlere gidilmesi çok ciddi sıkıntıları da beraberinde getirecektir. Hafif raylı sistemin Kocaeli ili için uygulanması için bu proje ile ilk adım olacaktır. Kocaeli ilinde toplu taşıma hizmetlerinin tamamına yakını özel halk otobüsleri ile yapılmaktadır. Özel halk otobüslerinden doğabilecek tepkilerin önüne geçilmesi için hafif raylı sisteminin ilk olarak batı ve doğu terminalleri arasında uygulanacaktır. Özel halk otobüsleri bu terminallerde toplanarak şehir merkezine girmeleri engellenecektir. Bu şekilde oluşturulacak bir hattın devreye girmesi daha az sancılı olacaktır. İleride yapılacak olan ilave hatlarda ise daha radikal değişikliklere gidilmesini kolaylaştıracaktır.

Kocaeli ilinde 2025 yılında nüfusun 2.463.158 kişi olacağı öngörülmektedir. Bu günkü genç nüfusun yüzde 60'ların üzerinde olduğu düşünüldüğünde; Kocaeli ilinin ciddi bir potansiyeli olduğu çok açık gözükmektedir. Mevcut ulaşım sisteminde ciddi problemler yaşandığı göz önüne alındığında bugünden itibaren çözüme giderek toplu taşıma istemi sorunu ortadan kaldırılmaya başlanmış olacaktır.

Yolcu taleplerine bakıldığında ise Batı ve Doğu terminallerine ve ara zonlardan gelen yolcular ile 2010 yılı için toplamda sistem yaklaşık olarak günde 116.690 yolcu

taşıyacağı tahmin edilmektedir. Sistem kapasitesi olarak incelendiğinde hattın yapılması için yeterli talep olduğu görülmektedir.

HRS'mi batı terminalinden doğu terminaline 30 dakika seyahat etmesi planlamaktadır. Mevcut sisteme göre 15 dakikada zaman kazancı elde edilmiş olacaktır. Bunun parasal değeri ise 2010 yılı için 31.943.888,00 EURO olacağı hesaplanmıştır.

Sistemin yatırım maliyetleri incelendiğinde ilk yatırım maliyeti 206.640.305,70 Euro ön görülmektedir. İşletme maliyeti ise 5.805.210 EURO hesaplanmıştır.

Bilet gelirleri 2010 yılı için 34.656.930,00 EURO olacağı tahmin edilmektedir. Sistem yatırım bedeli 7 yılda çıkartarak 2017 yılından itibaren kara geçmeye başlayacaktır.

Şehir içi trafiğini daha karmaşık hale sokan toplu taşıma araçları şehir merkezini girişleri minimuma indirilerek İzmit için trafik sorunu büyük bir oranda çözümlenerek yaşam alanları ile bağlantılar daha konforlu hale getirilmiş olacaktır.

HRS'nin uygulanması ile şehri merkezinde yüzde 45 durak yerlerinde ise yüzde 105 hava kirliliğinde azalma sağlanmış olacaktır. Hava kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etkileri düşünüldüğünde ise hattın yapılmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Gelişmiş şehirlerde olduğu gibi Kocaeli iline büyük prestij kazandıracak hafif raylı sistemin uygulanma bilirliliği tez çalışmasında açık bir şekilde görülmektedir. Projenin hayata geçmesi ile birlikte İzmit ilçesinin ulaşım sorununun çözüme kavuşup uzun yıllar ulaşımında problem yaşanmamış olacaktır.

KAYNAKLAR

Boğaziçi Müh., 2010, İzmit Merkez Toplu Taşıma Sistemi (BRT)Koridoru Etüt Çalışması

Evren,G. 2008 Bahçeşehir Üniversitesi Ders Notları

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Harita Şube Müdürlüğü

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, Ulaşım Dairesi Başkanlığı, Trafik Planlama Şube Müdürlüğü

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, Ulaşım Dairesi Başkanlığı, Deniz Ulaşım Şube Müdürlüğü

Optim, 2007, T.C. K.B.B. Kent içi Ulaşım ve Trafik Planı İyileştirme Etüd Projesi Hazırlama Hizmet İşi –Mevcut Durum Analiz Rapor-3

Topaloğlu M., Bahçeşehir Üni. 2010, 2004-2023 İ.B.B. Ulaştırma Yatırımlarının İstanbul'a Etkileri

Usta,Ö. , Üstündağ B. , Aydoğan M., Kocaeli Büyükşehir Belediyesi ,Kocaeli Havaray Ulaşım Sistemi Ön-Fizibilite Çalışması , Ekim 2008.

TUIK, 2009 Verileri

Dr. M.KÜRŞAT, Mutlu TÜRKMEN, Mehmet ERDEM Ankara'da Yapılan Ulaşım Planlaması Çalışmalarının Raylı Sistemler Bazında Değerlendirilmesi

Yrd. Doç. Dr. Mahir GÖKDAĞ Kentsel Ulaşımında Karayolu Ve Raylı Taşıma Sistemlerinin Bazı Önemli Faktörlere Göre Karşılaştırılması

Kemal Selçuk ÖĞÜT, Güngör EVREN Türkiye'de Kentsel Raylı Sistemlerin Gerekliği ve Uygulamada Dikkat Edilecek Konular; Aralık 2006

Yüksel Proje, İzmit Kent İçi Trafik Ve Ulaşım Düzenleme Projeleri Toplu Ulaşım Sisteminin Yeniden Yapılanması, Ağustos 2008

Yapı-İcî Kaiser, Bursaray Ulaşım Planlama Programı-Kesin Rapor; 2000

Doç Dr. Murat ERGÜN, Kocaeli Büyükşehir Belediye Sınırları İçerisinde Toplu Taşıma Hizmeti Veren 13 No.Lu, 5 No.Lu Ve 124 No.Lu Toplu Taşıma Hatlarının Rehabilitasyonu Hakkında Teknik Rapor, Temmuz 2000