

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İZMİR' DEKİ RAYLI SİSTEMLERİN KENT İÇİ
TRAFİĞİNE ETKİLERİ

Cihan ASLAN

Ekim, 2005
İZMİR

İZMİR' DEKİ RAYLI SİSTEMLERİN KENT İÇİ TRAFİĞİNE ETKİLERİ

Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi

İnşaat Mühendisliği Bölümü, Ulaştırma Anabilim Dalı

Cihan ASLAN

Ekim, 2005

İZMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

Cihan ASLAN, tarafından **Yrd.Doç.Dr. Çetin VARLIORPAK** yönetiminde hazırlanan “**İzmir’deki Raylı Sistemlerin Kent İçi Trafikine Etkileri**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

.....

Danışman

.....

Jüri Üyesi

.....

Jüri Üyesi

Prof.Dr. Cahit HELVACI

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamı yöneten, baştan sona değerli fikirlerini paylaşıp benimle sabırla ilgilenen, Yrd.Doç.Dr.Çetin VARLIORPAK' a, çalışmalarım süresince bilgileriyle beni destekleyen Yrd.Doç.Dr.Serhan TANYEL' e, Yrd.Doç.Dr. Yıldırım ORAL' a ve Doç.Dr. Hülagü KAPLAN' a teşekkür ederim.

Ayrıca içtenlikle bana gereken ilgiyi gösteren İzmir Metro A.Ş Yapılar Şefi İlğaz CANDEMİR'e, veri temini konusunda olanaklarını sonuna kadar kullanan İzmir Metro A.Ş Trafik Müdürlüğü'nden Ertan SAYILKAN ve Figen ÖZER' e, ESHOT Genel Müdürlüğü Kentkart merkezinden Mustafa BAKAN'a, kısacası bu tezin oluşmasında yardımcı olup da ismini telaffuz edemediğim herkese teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Anneme, babama, nişanlım İnşaat Mühendisi Banu Kökçü'ye, kayınvalidem Mimar Saime Kökçü'ye,kayınbabam İnşaat Mühendisi Hüseyin Kökçü'ye tüm desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Cihan ASLAN

İZMİR'DEKİ RAYLI SİSTEMLERİN KENT İÇİ TRAFİĞİNE ETKİLERİ

ÖZ

Sunulan bu tezin amacı İzmir’deki raylı sistemlerin kent içi trafiğine etkilerinin incelenmesidir. Tezin amacının anlatıldığı giriş yazısından sonra toplu taşımanın tanımı yapıp ulaşımdaki yerinden bahsedildi ve Dünya’da ve ülkemizdeki gelişimi gözden geçirildi. Ardından kent içi toplu taşıma türleri sınıflara ayrılıp karşılaştırıldı ve kent üzerindeki etkileri çeşitli özellikler göz önünde bulundurularak değerlendirildi. Raylı toplu taşıma sistem türleri ayrı ayrı ele alınıp, Dünya ve Türkiye’deki raylı sistemlerin durumundan, kent içi ulaşımındaki yerinden ve trafiğe etkilerinden bahsedildi. Kent içi ulaşımında raylı sistemin yerinin neresi olduğu ve metronun kent içi trafiğine ne gibi etkiler yarattığı sorularına cevap bulundu. İzmir kenti ile ilgili genel bilgi verildikten sonra İzmir kent içi ulaşım yapısından mevcut olan, inşası devam eden ve yapımı planlanan raylı sistemler çeşitli özellikleriyle ele alınmak suretiyle kent içi trafiğine olan ve olabilecek olan etkilerinden söz edildi. Ayrıca kent içi toplu taşıma sistemlerinin kıyaslanabilmesi ve raylı sistemlerin kent içi trafiğine etkilerinin belirlenebilmesi için yolcuların tercih kriterlerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu nedenle İzmir Metro A.Ş. den alınan yolcu anketleri tek tek incelendi ve değerlendirildi. Yapılan anketler ve çalışmalar sonucunda raylı sistemlerin kent içinde diğer toplu taşıma sistemlerine kıyasla daha büyük öneme sahip olduğu kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Toplu Taşıma, Raylı sistemler, Trafik

THE EFFECTS OF RAIL TRANSIT SYSTEMS ON URBAN TRAFFIC IN İZMİR

ABSTRACT

The aim of this thesis is investigating the effects of rail systems into the İzmir traffic. The previously, after giving an information about the aim of this thesis in first part, given the meaning of mass transit, explained ‘where does mass transit take place in transportaion?’ and evaluated developing the mass transit in the world and our country. Intercity mass transit systems were classified and compared. In addition, intercity mass transit systems were evaluated according to effects of city. All rail transit systems were explained and mentioned to the effects of intercity traffic. The new technologies of urban rail systems were presented and the questions of ‘Where does the urban rail systems take place in urban transportation’ and ‘What are the effects of metro system into the city street? were answered. After giving the general information about İzmir, rail systems were been to available, continued and planned, were examined according to peculiar to specification. The passenger’s preference criterion must be known for measuring the effect of rail systems to city traffic and comparing all mass transit systems. For this reason, taken poll data about the passenger’s preference criterion at İzmir Metro A.Ş. All data are evaluated and brought into view the idea about the effective of rail systems to intercity traffic in İzmir.

The end of surveys and studies we understood that the rail systems are more necessary than the other transit system.

Keywords: Mass Transit, Rail Systems, Traffic

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ SINAV SONUÇ FORMU	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZ	iv
ABSTRACT	v
BÖLÜM BİR- GİRİŞ	1
BÖLÜM İKİ- ULAŞIMDA TOPLU TAŞIMA.....	4
2.1.Toplu Taşımacılığın Tanımı.....	4
2.2.Dünya’da Toplu Taşıma Sistemlerinin Gelişimi.....	4
2.3.Ülkemizde Toplu Taşıma Sistemlerinin Gelişimi.....	6
BÖLÜM ÜÇ - KENTİÇİ TOPLU TAŞIMA SİSTEMLERİ.....	8
3.1. Kent İçi Toplu Taşıma Sistemlerinin Sınıflandırılması	8
3.1.1.Kara Toplu Taşıma Sistemleri	8
3.1.1.1. Lastik Tekerlekli Sistemler.....	8
3.1.1.1.1. Otobüsler	9
3.1.1.1.2.Trolleybüsler	9
3.1.1.1.3.Dolmuşlar/Minibüsler/Servisler/Taksiler.....	9
3.1.1.2.Klavuzlanmış Sistemler.....	10
3.1.1.2.1. Tramvaylar.....	10
3.1.1.2.2.Hafif Raylı Sistemler.....	10
3.1.1.2.3.Metrolar.....	11
3.1.1.2.4.Bölgesel Metrolar ve Banliyö Treni.....	11
3.1.2. Deniz Ulaşımı.....	12

3.2.Kentiçi Toplu Taşıma Sistemlerini Karşılaştırılması	13
3.2.1.Teknolojik Özellikler	13
3.2.2.Ekonomik Özellikler	16
3.2.3.Çevresel Özellikler.....	19
3.3.Toplu Taşıma Sistemlerinin Kent ve İnsan Üzerindeki Etkilerinin	
Değerlendirilmesi	20
3.3.1.Tıkanıklık Yönünden	20
3.3.2.Hava Kirliliği Yönünden.....	21
3.3.3.Gürültü Yönünden.....	22
3.3.4.Güvenlik Yönünden	22
3.3.5.Alan Kullanımı Yönünden	23
3.3.6.Enerji Tüketimi Yönünden.....	24
 BÖLÜM DÖRT - RAYLI TOPLU TAŞIM SİSTEMLERİ.....	25
4.1.Raylı Toplu Taşıma Sistem Türleri.....	25
4 .1.1.Tramvaylar	25
4.1.2.Hafif Raylı Sistemler	25
4.1.3.Metrolar.....	26
4.1.4.Bölgesel Metrolar ve Banliyö Treni.....	26
4.1.5.Yeni Teknolojiler.....	27
4.1.5.1.Maglev’ li (manyetik levitasyonlu)Sistemler.....	27
4.1.5.2.Çelik Tekerlek-Çelik Raylı Sistemler.....	28
4.2.Dünyadan Raylı Sistem Örnekleri	28
4.3.Türkiye’deki Raylı Sistemlerin Durumu.....	29
4.4. Kentiçi Ulaşımında Raylı Sistemin Yeri.....	30
4.5.Metro nun Kentiçi Trafiğine Ekileri	32
4.6.Hat Tasarımı.....	34
4.6.1.Güzergâh Seçimi	34
4.6.2.Yolcu Taşıma Kapasitesi.....	35
4.6.2.1.Dizayn Kapasitesi.....	35
4.6.2.1.1Tren Kontrol Sistemi.....	36

4.6.2.1.2. İstasyon Bekleme Süresi	37
4.6.2.2.Pratik Kapasite	37
4.6.3.Tren/Araç Kapasitesi.....	38
4.6.4.Hattın Teorik Kapasitesi	40
4.5.5.Araç Parkı Gereksinimi Ve Sistem İşleyişi.....	41
4.6.6.İstasyon Kapasitesi.....	42
4.6.7.İstasyon ve Tren Uzunluğu	43
4.6.8.Güvenilirlik	43
4.6.9. Ray Açıklığı, Raylar ve Makaslar	44
4.6.10.Eğim	44
4.6.11.Kurb Yarıçapı.....	45
4.6.12.Düşey Kurb Uzunluğu.....	46
4.6.13.Maksimum Hız.....	47
4.6.14.Ortalama Hız	47
4.6.15.Durma Süresi.....	47
4.7.Kentiçi Raylı Sistemlerin Seçim Ölçütleri	47

BÖLÜM BEŞ - İZMİR METROSU NUN İNCELENMESİ..... 52

5.1.İzmir İline Bakış.....	52
5.2.İzmir Kentiçi Ulaşım Yapısı	54
5.2.1.Lastik Tekerlekli Ulaşım.....	54
5.2.2.Raylı Ulaşım	55
5.2.3.Deniz Ulaşımı	58
5.3. İzmir Metrosu I. Aşama Projesi	61
5.3.1 İstasyon Noktalarının Değerlendirilmesi	64
5.4.İzmir Metrosu II. Aşama	68
5.5.İzmir Banliyö Sistemi	68
5.6. Planlanan Diğer Kent içi Raylı Sistem Projeleri.....	70
5.7. İzmir Metrosu' nun Kent içi Trafikine Etkilerinin İncelenmesi	71
5.7.1. Metro ile En Az İki İstasyon Noktasında Kesişen Otobüs Hatlarının İncelenmesi	72
5.7.2. Anket Sonuçları.....	76

5.7.2.1. Cinsiyet Dağılımı	76
5.7.2.2. Yaş Dağılımı	77
5.7.2.3. Meslek Dağılımı	77
5.7.2.4. Seyahat Amaçlı Dağılım	78
5.7.2.5. Bölge Amaç Dağılımı	78
5.7.2.6. Seyahat Koridorları Dağılımı	79
5.7.2.7. Amaç Bazında Seyahat Dağılımı	80
5.7.2.8. Amaç Bazında Giriş Yapılan İstasyonlar	80
5.7.2.9. Bölge Bazında Amaç Dağılımı	81
5.7.2.10.Metroya Gelirken Kullanılan Ulaşım Türü	81
5.7.2.11.Metroya Çıktıktan Sonra Kullanılan Ulaşım Türü	81
5.3.3. Metro ile bağlantılı otobüs Hatlarının Kapasite Kıyaslanması	82
BÖLÜM ALTI – SONUÇ ve ÖNERİLER.....	83
KAYNAKLAR.....	91
EK1-2004-2005(ilk 5 ay) Yolcu Sayısı (İskelelere Göre Vapur Kullanan).....	93
EK2-İzmir Metrosu Sefer Sıklıkları.....	102
EK3-2004-2005 (ilk 5 ay) Yolcu Sayısı (İstasyonlara Göre Metro Kullanan).....	104
EK4-Aliağa-Cumaovası Banliyö Hattındaki İstasyonlarda Oluşacak Yolculuk Talebinin Yıllara Göre Değişimi.....	118
EK5-Metro ile En Az İki İstasyon Noktasında Kesişen Otobüs Hatları Yolcu ve Sefer Sayıları.....	120
EK6-Anket Sonucu.....	128
EK7 İzmir Metro İstasyonlarıyla Entegre İşleyen Otobüslerin Yıllara Göre Yolcu Sayısı.....	132

BÖLÜM BİR

GİRİŞ

Özellikle büyük şehirlerde alışveriş, eğlence ve iş merkezlerinin kentin dışında belirli bölgelerde yığılması, gelir düzeylerinin kentlerde bazı bölgeler için oturma imkânı sağlayamayacak durumda olması ulaşım talebi artırmaktadır. İzmir gibi boş hazine arazileri, göç eden nüfus tarafından gecekondulaşma yoluyla plansız ve düzensiz olarak işgal edilen, nüfusu ve özel taşıt alımı hızla artan, yerleşim ve topografyası açısından yeni kara yollarının yapımına elverişli olmayan kentler için ulaşım etkin çözümler bekleyen bir sorun haline gelmiştir. Bu nedenle ulaşımın öncelikli olarak net bir şekilde tanımlanması ve anlaşılması gerekmektedir. Sonuç olarak, insanların ve insanların ihtiyaç duyduğu kütlelerin yer ve zamana bağlı olarak taşınmasına ve yer değiştirilmesine *ulaşım* adı verilmektedir. Kentsel ulaştırmada amaç, kentte yaşayanların belirli hacim ve nitelikteki ulaşım gereksinmesini uygun koşullarla karşılarken gelecekteki gelişmelere uyarlanabilecek ve kentsel gelişmeye ilişkin hedeflere uyumlu bir ulaştırma sisteminin planlanması ve gerçekleştirilmesidir (Sile,1988).

Şehirlerin ana arterlerinde trafiğin belirli değeri aşması durumunda trafik tıkanıklığı diye tabir edilen olgu meydana gelmektedir. Özel araba kullanımı ve dolmuş, minibüs gibi ara toplu taşıma araçlarının aynı yolu kullanması, yolun kapasitesinin altında hizmet vermesine sebep olduğu gibi aşırı yoğunluğun oluşması nedeniyle taşıtların birbirini olumsuz etkilemesine ve trafik akış hızının düşmesine neden olmaktadır. Ayrıca bu durum yolculuklarda zaman kaybına, gereksiz enerji tüketimine, hava kirliliğine ve insanlar üzerinde olumsuz psikolojik etkilere neden olur. Öyle ki zirve saatlerde karayolunu kullanan toplu taşıma araçlarının ticari hızı yaya hızına yaklaşmaktadır. Yeni yollar yapmanın ve mevcut olan yolları genişletmenin bu olumsuzlukları ortadan kaldıracağı düşünülse de, bunların uygulanmasının pahalı ve çoğu zamanda olanaksız olması yeni düşünceleri, farklı sistemleri kaçınılmaz kılmaktadır.

Ülkemizde kent içi ulaşımın büyük bir bölümü karayolu ile yapılmakta olup, demiryolu ve denizyolunun kent içi ulaşımındaki yeri küçüktür. Otomobil sahipliliği ve kullanımının artışıyla birlikte kent ulaşım altyapısının kullanımındaki verimsizlikler de artmakta; ses, hava ve görsel kirlenme düzeylerinde ciddi artışlar görülmektedir. Hareket halindeki otomobillerin yarattığı sorunlardan çok daha büyük sorunlar ise park eden araçlar tarafından yaratılmaktadır. Trafikğin akması için yapılan yollar, yayaların kullanımı için ayrılan kaldırımlar, çocukların oynaması için ayrılacak çok sınırlı açık alanlar, otopark olarak kullanılmakta, kentin ulaşım altyapısı bir çöküş içine girmekte ve kentsel çevre giderek bozulmaktadır.

Kent içi ulaşımındaki sorunların başlıca nedeni kısıtlı yol olanaklarında, düşük kapasiteli toplu taşıma araçlarının trafikte büyük yer kaplamasıdır. Bu ve buna benzer birçok problemin giderilmesi için kişilerin kent içi yolculuklarında düşük kapasiteli araçlar (kişiye ait araçlar, taksi ve dolmuşlar) yerine yüksek kapasiteli, konforlu, güvenli, ekonomik ve zamandan tasarruf sağlayan alternatif toplu taşıma araçlarını tercih etmelerini sağlanmalıdır. Bu da kent içi ulaşımındaki olumsuzlukların giderilmesinde raylı sistemlere başvurulması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır (Barış,1994).

Kent içi ulaşım talebinin sürekli oluşu, otomobil sayısının engellenemez artışı ve İzmir ilinin yol ağı ve şehir planlaması itibariyle bu ihtiyaçlara cevap veremeyecek olması metroyu kent içi ulaşımında vazgeçilmez kılmaktadır. Peki, vazgeçilmez olarak nitelendirilen bu sistem sorunlara tek başına çözüm olabilir mi? Elbette İzmir gibi büyük bir şehrin tüm kent içi ulaşım problemini tek bir ulaşım sisteminin çözmesi beklenemez. Bu nedenle diğer ulaşım sistemleriyle entegre olmamış İzmir kent içi raylı sistemlerinin kent içi trafiğine ne gibi etkiler yapacağının araştırılması doğru ve reel bir yaklaşım olmayacaktır. Diğer ulaşım sistemleriyle entegre olmuş raylı sistemlerin kent içi yolcu trafiğine şu gibi etkileri olması beklenmektedir:

- Kişilerin özel araçlarından vazgeçip, kent içi ulaşımında metro sistemini tercih etmesi,
- Yolculuk kapasitesinde artış olması,
- Kişilerin kötü hava ve iklim koşullarından etkilenmeden yolculuk yapması,
- Zamandan tasarruf sağlayarak, ulaşılabilirliği arttırması,
- Kendine has izole güzergâhı olması ve güvenliği nedeniyle, kaza riskini azaltması.

Tüm bu anlatılanlardan anlaşılacağı gibi kent ulaşım planlamasında, şehir bölge planlama uzmanları, sosyal bilimciler, trafik ve inşaat mühendisleri koordineli çalışarak uzun erimli plan ve proje geliştirmeli sorunlara reel çözümler üretmelidirler.

BÖLÜM İKİ

ULAŞIMDA TOPLU TAŞIMACILIK

2.1.Toplu Taşımacılığın Tanımı

Dünya'nın büyük kentlerinde, sanayi devrimi ile birlikte başlayan kentleşme hareketi birçok sorunu da beraberinde getirmiştir. Bunların en önemlilerden biri de ulaşım sorunudur. Ulaşımın kelime anlamıyla insanların ve insanların ihtiyaç duyduğu kütlelerin yer ve zamana bağlı olarak taşınmasına ve yer değiştirilmesi olduğu düşünülecek olursa, toplumsal yaşamın gelişme göstermesi, toplumlar arası ilişkilerin artması, ulaşımın sosyal ve ekonomik önemini artırmıştır.

Ulaşım sorununu hafifletmek maksadıyla uygulanan çözümlerden biri olan toplu taşımacılık; otobüs, tramvay işletmek suretiyle kent içi ulaşımını sağlamak, trafiğin sıkışık olduğu, diğer sistemlerin talebe cevap veremediği bölgelere metro ağı döşemek, denize kıyısı olan bölgelerde vapur seferleri düzenleyerek ulaşımın sağlanması ilkesine dayanır(Üstünişik ve Bayazıt,1996).

2.2.Dünya'da Toplu Taşıma Sistemlerinin Gelişimi

Dünya da ilk toplu taşıma sistemi 1827 yılında New York ta hizmet vermeye başlayan atla çekilen ve 18 kişi taşıma kapasitesine sahip “ Omnibüs “ adı verilen sistemdir.

1.Kuşak raylı sistem diye nitelendirilen atlı tramvaylar 1832 yılında yine New York ta ilk raylı sistem olarak işletmeye alınmıştır. Kapasitesi 20–25 kişi olup 2 atla çekilmekte ve yaklaşık ağırlıkları 2 ton gelmektedir.

2.Kuşak raylı sistem olarak nitelendirilen halatla çekilen tramvaylar, ilk olarak 1873 yılında San Francisco da işletmeye alınmıştır. Halatlara güç, önceleri buharla ardından geliştirilerek elektrikle sağlanmış, bu sayede de sisteme kötü hava koşullarında dahi büyük eğim değerlerine tırmanma özelliği kazandırılmıştır.

3.Kuşak raylı sistem olarak nitelendirilen elektrikli tramvaylar 1886 yılında 9,7 km/saat'lik maksimum hızla Montgomery'de işletmeye alınmış olup 1917–1923 yıllarında Dünya'da en yaygın dönemini geçirmiştir. Ancak otobüs ve otomobil zamanla tramvayın etkinliğini azaltmıştır.

Demiryolculuk konusunda ilk gelişme, 1814 yılında George Stephenson' un buharlı lokomotifi icadıyla başlar. Ardından 1830 yılında yine George Stephenson 1 / 96 'lık (10,4 / 1000) eğimde lokomotifle 17 tonluk hamuleyi 16 km/saat hızla çekmeyi başarır. 1845 senesinden sonra özellikle İngiltere' de olmak üzere, demiryolu yapımı hızla yayılmaya başlar. Kömürle çalışan lokomotiflerle işleyen ilk metro, 1863 yılında Londra da işletmeye açılmış, aynı yıl yaklaşık 10 milyon yolcu taşımıştır. Londra Metrosu'nu, 1870 yılında New York, 1897 yılında Boston Metroları izlemiştir.

Toplu taşımada geleneksel yaklaşımlar, ayrıcalıklı ve özel araçların sayısının arttığı, taşıt öncelikli dönem olarak nitelendirilen 1950'li yıllarla başlar. Özel otolara olan bu büyük talep, toplu taşıma araçlarının kullanılmamasına ve buna bağlı olarak yeni yol ağlarının ve kent merkezlerinde de otoparkların inşasını zorunlu hale getirmiştir. Toplu taşıma araçlarından vazgeçildiği bu dönemde birçok yerde tramvay rayları sökülmüş ve toplu taşıma sistemlerinin gelişiminde ciddi duraklama meydana gelmiştir.

1960'lı yıllara rastlayan ulaşım planlaması dönemi dikkatle incelendiğinde aslında taşıt öncelikli dönemden çok da farklı bir dönem olmadığı ortaya çıkmaktadır. Bu yıllarda meydana gelen ve sorunların çözümü olarak görülen teknolojinin hızlı gelişimi, planlama çalışmalarını olumsuz yönde etkilemiştir. Otoriteler, otomobilin kent içi ulaşımı için çözüm olmadığını, nüfusu kalabalık kentlerde mutlaka başka sistemlere başvurulması gerektiğini vurgulasalar da, otoyol ve ekspres yollar yapmak suretiyle soruna çözüm aranmıştır. Bu dönemde yapılan en büyük hata, trafik tıkanıklığının, yapılan yeni yollarla çözüleceği inancı içerisinde olunmasıdır. Trafik tıkanıklığına çözüm olarak yeni teknolojik yollar yapılması, özel otomobillere olan talebi daha da arttırdığından, trafik tıkanıklığı yeniden sorun olmaya başlamıştır.

Yani, artan talebe paralel olarak, arzı da artırmak ulaşımı çözümsüz kısır bir döngü içerisine sokmuştur.

Toplu taşımada çağdaş yaklaşımlar, geleneksel yaklaşımların aksine ulaşım talebine yönelik planlamayı dikkate alan, insan öncelikli dönem olarak nitelendirilen 1970’li yıllarla başlar. Artan talebe paralel olarak, arzı da artırmanın kent içi ulaşım problemlerine çözüm olamayacağı anlaşılmış, talebin özel önlemlerle bastırılıp, arzın artırılması ve arz talep dengesinin kurulması esasına dayanan bir yaklaşım öngörülmüştür. Ayrıca 1973 – 1974 yılları arasında patlak veren petrol krizi de toplu taşıma sistemlerinin önemini bir anda artırmış, otomobil odaklı ulaşım düşüncesinin zorunlu olarak değişmesine neden olmuştur.

1980’li yıllara gelindiğinde kent içi ulaşım probleminin çözümünde tek çıkar yolun toplu taşıma sistemlerinin geliştirilmesi olduğu anlaşılmış, özel otomobil sürücülerini otomobillerinden caydırıcı, güvenli ve konforlu sistemlerin gerekliliği, bu dönemin stratejisi olmuştur. Kişilerin özel otomobilleriyle kent merkezlerine girmelerini engellemek için büyük kapasiteli entegre toplu taşıma sistemleri oluşturulmaya başlanmıştır.

2.3.Ülkemizde Toplu Taşıma Sistemlerinin Gelişimi

Osmanlı İmparatorluğu döneminde, karayolu yapımı konusunda çok zayıf kalınmıştır. Karayolu ağını genişletmek maksadıyla, Fransa’ya tanınan bir takım imtiyazla 2 milyon franklık yol yapım antlaşması imzalanmıştır. Ancak, I. Dünya Savaşı’nın patlak vermesiyle yolların ancak 400 km’ si tamamlanabilmiştir. Cumhuriyet’in ilk yıllarında, yaşanan ekonomik sorunlar nedeniyle karayoluna yatırım yapılamamış, eldeki mevcut yollarla ulaşım sürdürülmeye çalışılmıştır. 1950’ den itibaren, A.B.D tarafından Marshall adı altında yapılan yardımdan karayolu yapımına bütçe ayrılmasına karar verilmiştir. Bu yatırımlar sayesinde 1950 yılında 1700 km olan karayolu 1955’te 3.500 km ye, 1965’te 10.750 km ye kadar çıkmıştır.

1829 yılında, Osmanlı İmparatorluğu ilk buharlı gemiyi satın almış, 1840'larda İstanbul Boğazı'nda Rus ve İngiliz gemileri hizmet verirken 6 vapurla Şirket-i Hayriye'yi kurarak, düzenli deniz ulaşımına ilk adımı atmıştır. Cumhuriyet döneminde, 1 Mart 1952 tarihinde Denizcilik Bankası T.A kurulana kadar da çeşitli isimler altında hizmetini sürdürmüştür.

Dolmuş, otobüs durağında beklemek istemeyen ancak taksiye de gücü yetmeyen şehirli geniş bir kitlenin talebine karşılık 1939 yılında ortaya çıkmıştır. Ardından 1959 yılında yasal olarak 10 kişi taşımasına izin verilen minibüsler hizmet vermeye başlamıştır.

Toplu taşımacılığın vazgeçilmez bir parçası olan demiryollarının ülkemize girmesi ancak yabancı devletlere tanınan imtiyazlarla olabilmıştır. Cumhuriyet'in ilanıyla millileştirilen demiryolları ilk aşamada 3.876 km iken, izlenen doğru ve istikrarlı politikalarla kısa sürede 8.135 km ye ulaşmıştır.

BÖLÜM ÜÇ

KENTİÇİ TOPLU TAŞIMA SİSTEMLERİ

3.1. Kent İçi Toplu Taşıma Sistemlerinin Sınıflandırılması

Kent içi ulaşımında amaç, kentte yaşayan insanların sosyal, kültürel ve ekonomik durumlarına bağlı olarak değişen ulaşım taleplerini, düşük ücretle, kısa zamanda, güvenli ve konforlu şekilde karşılayabilmektir. Bu nedenle kent nüfusuna daha hızlı, daha güvenli, daha konforlu ve daha ucuz alternatif toplu taşıma sistemleri sunma zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

Hız sınırlamaları, durak-istasyon sıklıkları, taşıma kapasiteleri gibi karakteristik özelliklerine bağlı olarak ulaşım sistemleri kent içi ulaşımında farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle özellikle büyük şehirlerde mutlaka farklı toplu taşıma sistemleri kullanılmalıdır.

Kent içi toplu taşıma sistemleri kara ve deniz toplu taşıma sistemleri olarak iki ana başlık altında toplanabilir(Keskin,1992).

3.1.1.Kara Toplu Taşıma Sistemleri

Bunlar:

- Lastik tekerlekli sistemler.
- Kılavuzlanmış sistemler.

Deniz ve hava ulaşımı bu sınıflandırmaların dışında ayrı birer sistem sınıfı oluşturuyor olmalarına rağmen taşıdıkları yolcu sayısı ve yaygınlıkları göz önünde bulundurulduğunda bu iki sistemden çok zayıf kalmaktadırlar.

3.1.1.1. Lastik Tekerlekli Sistemler

Otobüs ve dolmuşlar özellikle gelişmekte olan ülkelerde kent içi ulaşımında yaygın olarak kullanılmakta olup, lastik tekerlekli sistemleri oluşturmaktadırlar.

3.1.1.1.1. Otobüsler. Kent içi yolcu taşımacılığında en çok kullanılan toplu taşıma aracıdır. Yolcu kapasitelerine göre solo, aynalı ve iki katlı olmak üzere üç tiptir. Solo otobüslerin yolcu kapasiteleri 60 iken, aynalı otobüslerin yolcu kapasitesi 100, iki katlı otobüslerin kapasitesi ise 120 kişidir. En büyük özelliği, kentsel gelişme ve ulaşım ihtiyacına bağlı değişikliklere ayak uydurabilme esnekliğine sahip olmasıdır. Gerek duyulduğunda durak yerleri, güzergâhlar ciddi bir çalışma ile kısa sürede değiştirilebilmektedir. Servislerin iyileştirilmesi ve yenilenmesi mümkün olup, düşük maliyeti ve çabuk hizmete alınması avantaj niteliğindedir.

Raylı toplu taşıma araçlarının kent içi ulaşımında daha çok tercih edilmesiyle otobüsler besleyici sistemler olarak ortaya çıkmaktadırlar.

3.1.1.1.2.Trolleybüsler. Lastik tekerlekli oluşuyla ve görünüşüyle otobüse, sabit bir enerji hattına bağlı olarak çalışmasıyla tramvaya benzemektedir. Ülkemizde kullanımdan kalkan trolleybüslerin, yollarda otobüsler kadar rahat hareket olanakları yoktur. Ancak petrol krizi yaşayan ülkelerde halen kullanılmaktadır.

*3.1.1.1.3.Dolmuşlar/Minibüsler/Servisler/Taksiler.*Özellikle pik saatlerde otobüs servislerinin yükünü hafifletme konusunda alternatiftir. Verdikleri hizmete göre;

- Kapıdan kapıya personel
- Güzergahı yolcu isteğince belirlene
- Belirli güzergahlarda düzenli servisler

olarak 3 'e ayrılırlar.

Araçlar küçük olduğu için düşük taşıma kapasitesine sahiptirler. Ancak, dar sokaklara ulaşımı sağlayabilmektedirler.

Toplu taşımadaki yetersizlik karşısında, son yıllarda servis araçları sayısında büyük artışlar olmuştur. Sağlıklı bir kayıt düzeni bulunmayan ve çalışma statüsü oluşturulamayan servis araçları, diğer toplu taşıma araçları ile karşılaştırıldıklarında, çoğu kapıdan kapıya hizmet sunmakta, zaman tarifelerine uymakta, ayrıca oturarak

gitme olanağı verdikleri için daha fazla konfor sunmaktadırlar. Zirve saatleri dışında atıl olarak bekletilmeleri, bu beklemeleri çok yerde genel trafiği aksatacak şekilde, akan trafiğe ait yol üzerinde yapmaları, bir kısmının yaşlı ve standart dışı olmaları, önemli sorunlar olarak görülmektedir. Ayrıca bir kentin taksi ihtiyacı, kentin büyüklüğü, sosyal ve ekonomik durumu, turistik ve ticari amaçla gelip gidenlerin sayısı, topografik koşulları ve özellikle kentliye sunulan toplu taşıma hizmetinin düzeyine göre değişir.

3.1.1.2.Kılavuzlanmış Sistemler

Kılavuzlanmış sistemleri genel olarak tramvay, hafif raylı (LRT), metro ve banliyö sistemleri oluşturmaktadır.

3.1.1.2.1. Tramvaylar. Mevcut kent yolları üzerinde döşenen hatlarda elektrikle çalışan, yol ve trafik durumuna göre bir sürücü tarafından kumanda edilen, elektrik enerjisini katanerden alan, daha çok bir adım atılarak binilebilen alçak zeminli araçların kullanıldığı toplu taşıma sistemleridir. Yolcu taşıma kapasiteleri (en çok 10.000 kişi/saat),ortalama ticari hızları 14 - 16 km / saat ve durak aralıkları otobüs sistemine yakın olup 400 - 600 m 'dir. Buna karşın kent içinde çevre kirlenmesi ve enerji tasarrufu açısından avantajlıdır.

3.1.1.2.2. Hafif Raylı Sistemler. Ray açıklığı genellikle 1435 mm olan 750 V DC veya 1500 V AC ile 3. raydan veya katanerden enerji alan, bir sürücü tarafından sinyalizasyon sistemine uygun olarak kumanda edilen, her 600 – 1000 metre mesafede özel istasyonlarda yolcu indirip bindiren, ortalama 60 – 80 km/saat süratle kendine ait hatlarda işletilen raylı toplu taşıma sistemleridir.

Metro niteliklerini tam olarak sağlamamakla birlikte tramvaydan daha etkili hizmet veren hafif raylı sistemlerin kapasiteleri kullanılan teknoloji ve trafikten korunma oranına göre (%40 - %90) değişmektedir. Tramvayda olduğu gibi görsel trafik kontrolüyle işletilebilen hafif raylı sistemler gelişmiş elektronik kontrol ve haberleşme yöntemleriyle daha yüksek kapasitelere ulaşabilmektedir. Bu sistemler çok düşük araç aralıkları ile çalışabildiği gibi (5 -12 araç/saat) özel önlemlerle bu sayı artırılabilir (140 araç/saat). Hafif raylı sistemlerin saatlik yolcu

kapasiteleri 10.000 - 20.000 kişi arasında değişmektedir. Esnek planlama ve işletmecilik olanağı sağlayan hafif raylı sistemler yapılaşmış ve büyük gelişmelerin beklenmediği mevcut kentsel alanlarda ve nüfus artışlarının sınırlı kaldığı çevre bölgelerde etkin olarak kullanılmaktadır.

3.1.1.2.3.Metrolar. Genellikle 1435 mm ray açıklındaki hatlarda, 600 – 750 V DC veya 1500V AC ile 3. raydan veya kataner hattından beslenen, Dünya 'da yaygın olarak büyük şehirlerde kullanılan toplu taşıma sistemleridir. Diğer türlerin ulaşamadığı yüksek hızlara ulaşabilen tam korumalı metro sistemleri genellikle 2 -10 vagon dan oluşan katarlarla tüm türler içinde en yüksek kapasiteyi sağlamakta (60.000 kişi/saat) ancak o oranda da yatırım maliyeti artmaktadır. Yüksek düzeyde otomasyon gerektiren işletmecilikte bu yüksek yatırım maliyetine karşılık en düşük işletme giderleriyle çalışmaktadır. Hat esnekliğinin kısıtlı olması nedeniyle düşük kapasiteli sistemlerin besleyici olarak bütünleşmesinin sağlanmasıyla verimli bir işletmecilik elde edilmektedir.

3.1.1.2.4.Bölgesel Metrolar ve Banliyö Treni. Hat genişliği 1435 mm olup 15–25 kV besleme enerjisini katenerden alan, büyük şehirlerde çoğunlukla şehir dışındaki yerleşim yerlerine yolcu taşımada kullanılan uzun, hızlı yolculuklarda etkin olarak çalışan bu sistemler yüksek kapasite, konfor, hız ve güvenlik sağlarlar. Durak aralıklarının fazla olması nedeniyle kent merkezi için çekici değildir. Metro işletmenin verimliliğini yitirdiği uzaklıklarda ve yeterli sıklık sağlandığında hız ve düzenlilik gibi avantajlarıyla başarılı işletmecilik örnekleri gerçekleştirilmiştir. İşletme giderleri ve enerji tüketimi oldukça düşüktür.

Kentsel özellikler ve yolculuk istemlerinin niteliklerine uygun tür ve teknolojilerin seçilmesi ve koşullara uyumunun sağlanması ile sağlıklı ve yaşanabilir kent çevrelerinin yaratılmasında, raylı toplu taşıma sistemleri en etkin araçlardır. Kentsel toplu taşıma türlerinin kapasite yönünden kıyası Tablo 3. 1 de verilmiştir.

Tablo 3. 1 Kentsel toplu taşıma türleri kapasite karşılaştırması

ULAŞIM SİSTEMİ	TAŞIMA KAPASİTESİ
-----	(kişi/saat/yön)
OTOBÜS	2.000-4.000
TRAMVAY	2.000-6.000
BANLIYÖ TRENİ	5.000-15.000
HAFİF RAYLI SİSTEM	10.000-20.000
METRO	20.000-60.000
BÖLGESEL METRO	40.000-80.000

3.1.2. Deniz Ulaşımı

Denize kıyısı olan kentler için alternatif ulaşım sistemleridir. Güvenli, konforlu, çevresel ve görsel güzellikler açısından üstün niteliklere sahip olması nedeniyle tercih edilen kent içi ulaşım sistemidir. Yolcu taşıma kapasitesi olarak diğer türlerden üstün olması sistemin kent içi ulaşımına uygunluğunu artırmaktadır. İlk yatırım maliyeti çok yüksek olmasına rağmen işletme giderleri diğer sistemlere nazaran çok daha düşüktür. Yolcu / mil maliyetlerinin düşük olması nedeniyle taşıma ücretleri düşüktür.

Yani vapurlar, nehir veya boğaz tarafından iki yakaya ayrılan veya körfez etrafına kurulan kentlerde kullanılan yavaş ancak altyapı maliyeti az ve artan ulaşım talebine kolay ayak uydurabilen ulaşım vasıtalarıdır.

3.2.Kent içi Toplu Taşıım Sistemlerinin Karşılaştırılması

Kent içi toplu taşıım sistemlerinin karşılaştırılmasında, yolcuları etkileyen ölçütler (bilet fiyatları, seyahat süresi, güvenilirlik) , şehir ve trafiği etkileyen ölçütler (kent yapısına uygunluk, trafik sıkışıklığı, güvenlik.), ülke ve kentte yaşayan diğer insanları etkileyen ölçütler (enerji gereksinimi, çevre kirliliği, alan kullanımı, kaynak gereksinimi), işletmeyi etkileyen ölçütler (esneklik, sistemlere entegrasyon, işletme ekonomisi, personel ihtiyacı) esas alınır ki bunlar teknolojik, ekonomik ve çevresel özellikler olmak üzere 3 ana başlıkta toplanabilir (Kelleci,2003).

3.2.1 Teknolojik Özellikler

Sistemin yeterli konfora ve güvenliğe sahip olması beklenir. Taşıtların yolcu kapasitesi, sistemin saatlik kapasitesi, sistemin fiziksel özerkliği, enerji tüketimi, altyapının jeolojik ve topografik gereksinimleri teknolojik özellikler içinde karşılaştırma kriterleridir. Teknolojik özelliklere bağlı olan sunulan hizmet niteliği de yolcuların kent içi toplu taşıma sistemleri arasında seçim yapmasında önemli bir kriterdir. Bunlar sefer sıklıkları, seyahat süreleri, güvenilirlik, araç konforları, yolculuk maliyeti, kötü hava koşullarında etkilenmeme, bilet alınmasındaki kolaylık, yaşlılar, fiziksel engelliler ve çocuklar için gerekli kolaylıkların varlığı, yolcuların beraberinde çanta, valiz vb. eşyalarını taşıyabilme olanaklarıdır.

Geçiş üstünlüğü toplu taşıım sistemlerinin seçimini etkileyen en önemli etkenlerden biridir. Sisteme ait araçların hızı, kapasitesi, düzenliliği, güvenliği, fiziksel özerkliği ve esnekliği geçiş üstünlüğüne bağlı değişen değerlerdir. Geçiş üstünlüğü açısından toplu taşıma sistemleri 3 grupta ele alınabilir:

- Genel trafik içinde hareket eden sistemler - Kontrolsüz
- Kısmen özel yola sahip olan sistemle- Yarı kontrollü
- Özel yola sahip sistemler – Tam kontrollü

Toplu taşıma sistemlerinin tümünün aynı trafiği kullanması durumunda oluşan kontrolsüz sistemlerde ticari hızın düşüklüğü ve seyahat süresinin yüksekliği dikkati çekmektedir. Yarı kontrollü sistemler daha hızlı, daha güvenilir, daha yüksek kapasiteli ve konforlu olması nedeniyle kontrolsüz sistemlere nazaran daha fazla yolcu çekmektedir. Tam kontrollü sistemler ise genel trafikten ayrı yolda çalışması nedeniyle düşük seyahat süresi ve geçiş aralıklarıyla güvenli bir hizmet düzeyi sunmaktadır. Sayılan tüm bu üstünlüklerin yanında tam kontrollü sistemlerin yatırım maliyeti nispeten daha yüksektir.

Kapasite, ulaşım türlerini birbirinden ayıran en belirgin kriter olup en elverişsiz kesitten saatte geçirilebilecek yolcu sayısı ile ölçülür. Sistemin yolcu kapasitesi, sistemin taşıt kapasitesine, her bir taşıtın yolcu kapasitesine, doruk saatlerdeki doluluk oranına, işletmenin elverdiği iki taşıt arası süreye bağlı olarak değişmektedir.

Fiziksel özerklik, sistemin diğer sistemlerden bağımsız olarak hizmet verebilmesi olarak nitelendirilmekte olup sistemin işletici açısından denetimini, kullanıcı yönünden düzenliliğini, dolayısıyla sistemin güvenilirliğini artıran önemli etkenlerden biridir. Karayolunu ortaklaşa kullanan toplu taşıma sistemlerinin özerkliği olamamasına karşın raylı sistemler tam bir fiziksel özerkliğe sahiptir.

Esneklik, yolcuların kent içi seyahatleri için sistem tercihlerinde en büyük etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu gibi sistemler kısa veya uzun vadede ortaya çıkabilecek beklenmeyen gelişmelere kolayca adapte olabilmektedirler. Sistemlerin esneklikleri, fiziksel özerklikleriyle ters orantılıdır. Genel olarak lastik tekerlekli kent içi toplu taşıma araçlarının esnekliği tamdır.

Sıklık birbirini izleyen ve ayrı ayrı servis yapan toplu taşıma araçları arasındaki zaman aralığına denir. Zaman aralığı ne kadar düşükse sistem o kadar sık çalışıyor demektir. Sıklığın çok olması bekleme süresini azaltacağından tercihi etkileyecektir.

Yolculuk süresi toplu taşıma sistemleri arasında yapılan seçimi etkileyen önemli ölçütlerden biri olup yürüme zamanının (aktarma noktalar arasında mesafeye ve istasyon ya da duraklarda yürünen mesafeye bağlıdır.), durak ya da istasyonda bekleme zamanının (sıklığa bağlıdır.) ve taşıtta geçen zamanın (ticari / işletme hızına bağlıdır.) toplanmasıyla elde edilir.

Hız, ticari hız olarak nitelendirilmekte olup sistemin fiziksel özerkliğine, yolcu kapasitesine, durak aralıklarına, taşıtın ivme ve serbest hızına bağlı olarak değişmektedir. Kent içi toplu taşıma sistemlerinden raylı sistemler hariç tümü kontrolsüz veya yarı kontrollü olduğu için taşıt hızını yükseltmek suretiyle ticari hızı yükseltme durumu söz konusu olamamaktadır. Ancak raylı sistemler tam kontrollü olmaları nedeniyle taşıtın hızında yapılan büyüme ticari hızında büyümesini sağlar.

Güvenlik, kent içinde aynı trafiği kullanan ulaşım sistemleri için yeterli düzeyde değildir. Birçok toplu taşıma aracının aynı karayolu üzerinde seyir ediyor olması kaza riskini artırmakta, güvenliği azaltmaktadır. Hâlbuki tam kontrollü olan raylı sistemler kendilerine has ayrılmış bir yol kullandıklarından diğer sistemlere nazaran çok daha güvenlidirler.

Konfor, yolcuların rahatlık hislerine bağlı olup taşıtlara inme ve binmedeki kolaylık, oturma ve ayakta durma sırasındaki rahatlık, taşıtın havalandırma ve ısıtma koşulları, taşıtın içindeki sessizlik, frenleme ve hızlanmadaki yumuşaklık ele alınabilir. Taşıtlara inme ve binmede en kolay sistem platform ile araç zemini aynı seviyede olan raylı sistemlerdir. Diğer tüm kriterler (oturma ve ayakta durma sırasındaki rahatlık, taşıtın havalandırma ve ısıtma koşulları, taşıtın içindeki sessizlik, frenleme ve hızlanmadaki yumuşaklık) dikkate alındığında raylı sistemler diğer toplu taşıma sistemlerinden daha konforludur.

Düzenlilik, kişinin yer ve zaman olarak günlük yaşamını düzenlemesinde çok önemli yer tutmaktadır. Raylı sistemlerin, tam kontrollü, yüksek kapasiteli, hızlı olması düzenliliğini artırmaktadır. Yapılan araştırmalara göre sıklığı 10 dakikanın

altında olan düzenli sistemlerde yolcular zaman tarifesini dikkate almaksızın istasyona ve durağa gelmektedirler.

Enerji tüketimi, Türkiye gibi enerjisi daha çok petrole dayalı olan gelişmekte olan ülkeler için toplu taşıma sistemlerinin seçiminde göz önünde bulundurulması gereken öncelikli etkenlerdendir. Ülkemizde ulaşım alanında kullanılan petrolün %32'si kentsel ulaşımında tüketilmektedir. Tırafiğin tıkanmasından doğan duraklamalarda ortalama olarak otobüslerde 0,07 litre/dakika, otomobillerde 0,03 litre/dakika yakıt tüketilmektedir. Ulaştırma Bakanlığı Koordinasyon İdaresi (UKİ)'nin çalışmalarına göre ülkemizde, kent içi ulaşımında yolcu-km başına tüketilen enerji raylı sistemlerde 85 kcal, otobüslerde 105 kcal, dolmuşlarda 275 kcal, otomobillerde 550 kcal dir. Raylı sistemlerde tüketilen enerjinin azlığının yanında elektrik enerjisiyle hareket ediyor olmasından kent içi ulaşımında dış kaynaklı olan petrole dolayısıyla dış devletlere bağılılığımızı aza indirgemiş olmaktadır.

3.2.2.Ekonomik Özellikler

Alt yapı ve işletme maliyetleri (teknolojik özelliklerin, örgüt yapısının işlevi), sistemin kamuya, işleticiye ve kullanana maliyeti ekonomik kıyas kriterlerdir.

Toplu taşıma sistemlerinde maliyet altyapı yapım ve işletme olmak üzere ikiye ayrılır. Sistem kapasitesi, altyapı tipi, ekonomik ömrü, finansman koşulları, faiz oranları ve kamulaştırma giderleri altyapı maliyetini etkileyen temel unsurlardır. İşletme maliyeti ise sistem kapasitesine, taşıt sayısına, faiz oranlarına, bakım yakıt, personel giderleri, işletenin türü ve örgüt yapısına bağılıdır. Düzenli bir ulaşım hizmeti veren bütün sistemlerde yolcu - maliyet eğrileri biçim yönünden benzerlik gösterse de maliyet eğrileri sistemlerin ekonomik özelliklerine göre farklı değerler almaktadır. Hatta bu değerler kentlere, kentlerin çeşitli bölgelerine, sistemi işleten ve kullanana göre de değişim göstermektedir. Bu değişikliklere sebep olan temel öğeler doluluk oranı, örgüt yapısı ve işletme türüdür.

Yatırım maliyetleri, yol (elektriklendirme dâhil) , taşıt, sinyalizasyon tesisleri, istasyon maliyetleri, depo ve atölye maliyetleri, etüt ve mühendislik hizmet maliyetleri ve önceden kestirilemeyen öteki giderlerden oluşmaktadır. Bazı taşıma türleri için yatırım maliyetleri Tablo 3.2 de verilmiştir.

Dünya Bankası verilerine göre, hemzemin olarak inşa edilecek metro sistemlerinin inşaat maliyeti 6 – 10 milyon \$ / km, işletme maliyeti kişi başına 100 – 150 bin \$ / km, viyadüklü sistemlerde inşaat maliyeti 25 milyon\$ / km, kişi başına işletme maliyeti 200 – 250 bin \$ / km, yer altı sistemlerinde inşa maliyeti 40 milyon \$ / km, kişi başına işletme maliyeti ise 250 – 300 bin \$ / km dir.

Sistem altyapı maliyeti tünelde, viyadükte ve yüzeydeki kesimlerin uzunluğuna, gabariye, zemin cinssine ve inşa yöntemine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Taşıt maliyeti modele, üretildiği yere, konfor düzeyine ve markalarına bağlı olarak büyük oranda farklılık gösterebilir. Ekipman maliyeti, araçların işlediği yolun niteliğinden, sinyalizasyon sisteminden, güç kaynağının türünden, istasyon, depo ve atölyelerin niteliğinden kaynaklanan maliyetlerden oluşur.

Tablo 3.2 Bazı taşıma türleri için yatırım maliyetleri (Milyon USD) (Gardner, G., 1994)

	Otobüs normal şeridi	Özel otobüs şeridi	Tramvay	LRT	Metro
Km başına yatırım maliyeti	< 0,5	2,0 – 10,0	5,0 – 15,0	10,0 – 30,0	40,0 – 90,0

İşletme maliyetlerini oluşturan öğeler, personel giderleri, bakım - onarım ve tamir masrafları, enerji harcamaları ve yönetim – uzmanlaşma giderleridir. Bunlar 3 ana grup altında toplanabilir:

Mesafeye bağlı işletme giderleri: Sisteme bağlı araç filosu tarafından kat edilen yola bağlı olup birimi (araç x km) dir. Enerji harcamalarını ve bakım – onarım masraflarını içermektedir.

Zaman bağlı işletme giderleri : Sisteme bağlı araç filosunun işletildiği zaman için hesaplanır birimi araç x saat tir. Çalıştırılan personel giderlerini de içerir.

Yola bağlı işletme giderleri: Kilometre başına günlük ve yıllık olarak hesaplanır. İstasyonların, sinyalizasyon sistemlerinin, enerji iletim hatlarının ve yolların bakım ve onarımı için yapılan harcamalardır. Bazı taşıma türleri için işletme maliyetleri Tablo 3.3 te verilmiştir.

Tablo 3.3 Bazı taşıma türleri için işletme maliyetleri (US cent) (Gardner, G., 1994)

	Normal Otobüs	Özel otobüs	Tramvay	LRT	Metro
Yolcu km başına	3 - 8	8 – 12	3 – 12	12 – 15	15 – 23

Toplu taşıma araçlarının doluluk oranları doruk saatler dışında değişiklik göstermektedir. Özellikle yüksek kapasiteli toplu taşıma araçlarının doruk saatler dışında hizmet vermesi yolcu başına taşıma maliyetini artırmaktadır. Bunun yanı sıra raylı toplu taşıma sistemlerinde talebe göre katar sayısı artırılıp azaltılabildiğinden yolcu başına taşıma maliyeti belirli değerler arasında kalmaktadır. Diğer sistemlerde ise doluluk oranına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir.

Tüm bu değişken maliyetlerin fonksiyonu olan ve ulaşım maliyeti adı verilen genelleştirilmiş bir maliyet karşımıza çıkmaktadır. Genelleştirilmiş ulaşım maliyeti, bir kullanıcının ulaşım gereksinimini karşılamak üzere katlandığı parasal (ödenen fiyat) ve parasal olmayan yüklerin (seyahat süresi, seyahat sırasında yaşanan tüm zorluklar) toplamı olarak tanımlanabilmektedir. Bilinçli bir kullanıcı sistem seçimini bu ölçüte göre yapmalıdır (Evren,1978). Raylı toplu taşıma sistemlerinin fiziksel özerkliği ve buna bağlı olarak ticari hızlarının diğer sistemlerden fazla olması nedeniyle genelleştirilmiş ulaşım maliyetleri çok daha düşük değerdedir.

Kent içi ulaşımında sistem tercihi ekonomik çalışma kapasitesi dikkate alınması gereken en büyük etkenlerden biridir. Bu durumda sistem seçiminde, türlerin işletme maliyeti-kapasite ilişkisini gösteren eğriler faydalı olmaktadır. Bu konuda yapılan kabul, bir yolcu için durakta 5 dakikalık bekleme süresinin normal olduğu varsayıldığında bir yöndeki saatlik yolculuk talebi;

Yolcu sayısı	< 92		ise dolmuşun
Yolcu sayısı	92 - 225	arasında	ise minibüsün
Yolcu sayısı	225 - 6.400	arasında	ise otobüsün
Yolcu sayısı	6.400-12.800	arasında	ise özel yollu otobüsün
Yolcu sayısı	12.800-32.000	arasında	ise tramvayın
Yolcu sayısı	>32.000	arasında	ise metro veya trenin

ekonomik olduklarıdır.

3.2.3.Çevresel Özellikler

Sistemin çevreye etkileri (hava kirliliği, gürültü) , kaza olasılıkları çevresel kıyas kriterleridir.

Sistemlerin trafikte yarattığı çevresel etkilerden en önemlisi hava kirliliğidir. Motorlu araçların egzozundan çıkan gazlardan kaynaklanan hava kirlenmesini yaratan maddelerden insan sağlığına en zararlı olanı Karbonmonoksit (CO), solunum yoluyla kana geçmekte ve hemoglobin molekülü ile birleşerek onun oksijen taşıyabilme özelliğini kaybettirmektedir. Elektrik enerjisi ile çalışan sistemlerin seçimi atmosferik kirlenmelerin azalmasına katkıda bulunacaktır.

Ulaşım araçlarının her türlüünün yarattığı ses kentlerdeki gürültünün en önemli nedenidir. Ses dalgaları basınç ve frekans ile belirlenmektedir. Birimi desibeldir. İnsanlar 0 – 130 dB arasını duyabilmekte 140 dB üzeri insan sağlığına zarar vermektedir. Otobüse nazaran raylı toplu taşıma araçları daha çok gürültüye neden olmaktadır.

Günümüzde artan motorlu taşıt sayısı ile birlikte trafik kazalarda artış göstermektedir. Kazalar nüfus yoğunluğu ve araç sayısından etkilenmektedir. Ancak ana etken ulaşım türü, fiziksel özerklik durumu, trafik hacmi ve kompozisyonudur.

3.3.Toplu Taşıma Sistemlerinin Kent ve İnsan Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi

Mevcut karayolu altyapısını kullanan toplu taşıma türleri yolculuk istemlerinin belli bir düzeyi aştığı ulaşım koridorlarında yetersiz kalmaktadır. Bu türlerin en yüksek kapasiteli olanı otobüstür ve çeşitli öncelik uygulamaları ile ulaşabildikleri kapasite 10.000 kişi/saat/yön dür Büyük kentlerde bu kapasitelerin aşıldığı alanlarda raylı toplu taşıma sistemleri gündeme gelmektedir. Ancak her türün farklı bir ekonomik çalışma kapasitesi bulunmaktadır. Yatırım ve işletme maliyetlerinin yüksek oluşu ve uygulama esnekliklerinin çok kısıtlı oluşu gibi nedenlerden farklı toplu taşıma türleri arasında seçim yapılırken çok dikkatli olunmalıdır (Türkmen,2001).

Ülkemizde olduğu gibi yol ağının fazla gelişmemiş, buna karşılık özel oto kullanımının yüksek olduğu ülkelerde, trafik sıkışıklığı, gürültü, hava kirliliği gibi olumsuz etkileri ortadan kaldırmak için kent içindeki yolcu talebinin büyük bir kısmının toplu taşıma sistemleri ile karşılanması gerekir. Toplu taşımacılığın güçlenmesi tahsisli yollar ve raylı taşıma sistemlerinin geliştirilmesi ile oluşur.

3.3.1.Tıkanıklık Yönünden

Şehirler çok hareketli ve birçok faaliyetin yürütüldüğü yerlerdir. 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. Aşırı yoğun ulaşım hatlarında, özel araçlarla ulaşımın sağlanmasının uygun bir çözüm olmadığı bilinmektedir. Özellikle sabah ve akşam iş çıkış saatlerinde, ulaşım ana arterlerine yoğun bir talep olmakta ve insanlar, özel araçlarında, servis araçlarında ve belediye otobüslerinde oldukça fazla zaman kaybına uğramaktadır. Yollara yapılan büyük yatırımlara rağmen trafik karmaşası daha da artar hale gelmiştir.

Otobüsler, trafikte ayrı otobüs şeritleri kullanılmadıkça trafik sıkışıklığında hareketsiz kalırlar. Ayrı otobüs şeritleri kullanılsa dahi raylı ulaşım sisteminden daha yavaş ve daha az konforludurlar. Kapasiteleri az ve yüksek trafik hacimleri için yetersizdirler. Aşırı doyumluğa sebep olurlar. Bununlar beraber otobüsler, küçük yerler için, büyük şehirlerde besleyici fonksiyon olarak ve nüfusun az yoğun olduğu bölgelerde servis için idealdir.

Raylı sistemler, yukarıdaki durumlara göre tıkanıklığı önlemede önemli bir yoldur. Birçok büyük şehirlerdeki uygulamalar, demiryolu bazlı toplu taşıma sistemlerinin yüksek trafik hacimleri ile baş edebilmenin tek yolu olduğunu ortaya koymuştur. Raylı taşıma sistemi şehir içi ve şehirlerarası hızlı kitle taşıma sistemlerinin en ekonomik şeklidir. 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.

3.3.2.Hava Kirliliği Yönünden

Hava kirliliği, havadaki yabancı maddelerin insan sağlığına, canlı hayatına ve ekolojik dengeye zararlı olabilecek hale gelmesidir. Hava kirliliğinin nedenleri ve boyutları incelendiğinde ulaştırmanın en önemli kaynaklar arasında olduğu görülmektedir. Elektrikli demiryollarının kirlilikteki payı %5 iken karayollarının payı %85 düzeyindedir. Demiryollarının, arazi ve suların kirlenmesindeki payı da azdır. Karayolu araçlarından çıkan yağlar ve değişik maddeler çevredeki arazi ve sulara verilirler. Bir elektrikli tren 42 km seyir sonucunda çevreye 1 kg karbondioksit yayarken, aynı miktarda karbondioksit otobüsle 12 km 'de otomobil ve uçakla 7 km 'de yayılmaktadır. Taşıtların oluşturduğu kirliliğin genellikle iki boyutu vardır. Birincisi oksijen tüketimi, ikincisi ise zararlı madde üretimidir. 1 litre yakıtın yanması sırasında 200 litre oksijen tüketilir. Bir insan ise ancak 24 saatte 200 litre oksijen tüketir. Buradan da görüldüğü gibi raylı sistemlerin kullanılması ile hava kirliliği önemli ölçüde azalacaktır. Elektrikli sistemlerin kullanılması ile bu oran daha da az olacaktır.

3.3.3.Gürültü Yönünden

Gürültünün sürekli, yüksek seviyede olması ve uzun süre maruz kalınması halinde sağırılık, dinleme ve anlama zorluğu, dikkatin dağılması, sinirlilik, baş dönmesi gibi etkileri doğurmaktadır. Trafik karayolunda gün boyu devam eder, demiryollarında ise tren seyirleri arasında daha uzun bir aralık ve sessizlik vardır. Demiryollarında sükunet zamanları daha fazladır.

Ulaştırma sistemlerinde konforlu bir seyahat için gürültü seviyesinin üst düzeyi 65 dB , rahatsızlık bölgesi 75-120 dB olarak kabul edilmektedir. Araştırmalarda karayollarındaki gürültü şiddetinin 72-92 dB arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ağır taşıtlar için bu değer 103 dB'e kadar çıkmaktadır. Hava yollarında ise gürültü şiddeti 103-106 dB dır. Buna karşılık saatte 150 km hızla giden bir trenin gürültüsü 65-75 dB arasında değişmektedir. İnsan sağlığı açısından 8 saatlik bir çalışma için gürültü sınırının en fazla 90 dB olduğu göz önüne alınırsa demiryollarının önemi daha da artmaktadır.

Karayollarında düzensiz ve birbirinden bağımsız gürültü çıkışları çok kısa sürede meydana gelirken, demiryollarında daha yavaş bir artış gösterir. Bu yavaş artışın verdiği rahatsızlık diğerine göre daha az olur.

3.3.4.Güvenlik Yönünden

Demiryolu ulaşımının 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 yolcu-km başına kazalarda ölen yolcu sayısı demiryolları ve hava yollarında 1 kişi, karayollarında 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 %67,2 'si cadde, sokak ve kavşaklarda %15 ise Devlet ve il yollarında meydana gelmektedir. Trafik kazası sonucu ölenlerin %25 şehir içi yollarda, %59 'u ise Devlet yollarında olmaktadır. Yine 1996 yılında meydana gelen trafik kazalarının %82,7 'sinin şehir içi yollarda, %17,3 'nün ise şehir dışı yollarda meydana geldiği belirtilmektedir. Trafik kazalarının sebep olduğu hasarların büyük bir kısmı şehir içi yollarında meydana geldiğine göre çözüme de buralardan başlamak gerekir. Bu aşamada yapılacak olan en anlamlı çözüm trafiğin toplu taşımacılık haline getirilmesidir. Bu durum da en iyi raylı sistemler ile sağlanabilir.

3.3.5.Alan Kullanımı Yönünden

Alan kullanımından doğan çevre maliyetinin belirlenmesinde sistemlerin gerektirdiği alan, bu alanların değeri ve başka amaçlarla örneğin tarım alanı olarak kullanılması durumunda sağlayacağı fayda dikkate alınmalıdır. Aynı kapasitede taşımacılık için demiryolları, karayoluna göre daha az arazi gerektirmektedir. Platform genişliği 13,7 m. olan çift hatlı, elektrikli bir demiryolu hattı kapasite açısından 37,7 m. genişliğinde 6 şeritli bir otoyola eşdeğer durumdadır. Bu duruma göre karayolları, demiryollarına göre 2,7 kat daha fazla arazi kullanımı gerektirmektedir.

Maliyet açısından platform genişliği 13,7 m olan çift hatlı ve sinyalizasyonlu bir demiryolunun ortalama maliyeti 2 milyon 850 bin dolar/km. iken kapasite ve standartları açısından eşdeğer 6 şeritli otoyolun maliyet ortalaması 8 milyon dolar/km. olmaktadır. TCK'dan alınan bilgilere göre 1 km otoyol maliyeti düz arazide 6 milyon dolar, engebeli arazide 12 milyon dolar, ortalama olarak 8 milyon dolardır. Yapım maliyeti açısından da demiryolunun daha avantajlı olduğu görülmektedir. Ulaşıma ayrılan alan doğal olarak konut, sanayi ve alışveriş alanlarına oranla daha az olmaktadır.

Toplu taşıma sistemlerini alan kullanımı açısından değerlendirecek olursak sistemin gerektirdiği alanı, bu alanların değeri ve başka amaçlarla kullanılması halinde sağlayacağı faydayı dikkate almak durumundayız. Aynı kapasitede yolcu

taşımak için raylı toplu taşıma sistemlerinin diğerlerine nazaran daha az alan gerektirdiği ortadadır. 250 yolcunun taşınması için gerekli taşıt sayısı tramvayda 1, otobüste 3, minibüste 18 ve otomobilde ise 125 dir ki artan taşıt sayısı ile alan ihtiyacı da artmaktadır.

3.3.6.Enerji Tüketimi Yönünden

Japonya’da yapılan bir çalışmaya göre de yolcu trafiği için yüksek etkinliği olan ulaşım biçimleri; demiryolları ve otobüsler; yük taşımacılığı içinse demiryolları ile denizyolu olmaktadır. Yolcu taşımacılığında demiryollarına göre otobüsler 1,4 kat, otomobiller 6,8 kat ve uçaklar 5,4 kat daha fazla enerji tüketmektedirler. Yük taşımacılığında ise demiryolları ve gemiler yaklaşık aynı miktarda enerji tüketirken, kamyonlar 7,5 kat daha fazla enerji tüketmektedir. Uluslararası Demiryolları Birliği’nin bir raporuna göre bir yolcu 1 kWh enerji harcayarak tren ile 5 km. otomobille 1,7 km., uçakla 1,1 km. seyahat edebilmektedir. Fransa’da yapılan bir araştırmaya göre ise 19 tonluk kamyonlarda 1 km. mesafe için bir ton yükün taşınmasında petrol eşdeğeri enerji tüketimi 24 gram iken, kamyon tonajı arttıkça tüketimin azaldığı tespit edilmiştir. Ünite trenlerde tüketim 3,5 gram, diğer normal trenlerde 4,7 gram, hızlı yük trenlerinde ise 7,9 gr. olmaktadır. Kamyonlarda yük arttıkça ton başına enerji tüketimi azalmasına rağmen, 38 tonluk kamyonla dahi kullanılan enerjinin, normal trenin 4,3 katı kadar daha fazla olduğu görülmüştür.

BÖLÜM DÖRT

RAYLI TOPLU TAŞIMA SİSTEMLERİ

4.1.Raylı Toplu Taşıma Sistem Türleri

Raylı toplu taşıma türleri 4 ana grupta toplanmaktadır.

4.1.1.Tramvaylar

Mevcut kent yolları üzerinde döşenen hatlarda elektrikle çalışan, yol ve trafik durumuna göre bir sürücü tarafından kumanda edilen, elektrik enerjisini katanerden alan, daha çok bir adım atılarak binilebilen alçak zeminli araçların kullanıldığı toplu taşıma sistemleridir. Yolcu taşıma kapasiteleri (en çok 10.000 kişi/saat),ortalama ticari hızları 14–16 km/saat ve durak aralıkları otobüs sistemine yakın olup 400–600 m‘ dir. Buna karşın kent içinde çevre kirlenmesi ve enerji tasarrufu açısından avantajlıdır.

4.1.2.Hafif Raylı Sistemler

Ray açıklığı genellikle 1435 mm olan 750 V DC veya 1500 V AC ile 3. raydan veya katanerden enerji alan, bir sürücü tarafından sinyalizasyon sistemine uygun olarak kumanda edilen, her 600 – 1000 metre mesafede özel istasyonlarda yolcu indirip bindiren, ortalama 60 – 80 km/saat süratle kendine ait hatlarda işletilen raylı toplu taşıma sistemleridir.

Metro niteliklerini tam olarak sağlamamakla birlikte tramvaydan daha etkili hizmet veren hafif raylı sistemlerin kapasiteleri kullanılan teknoloji ve trafikten korunma oranına göre (%40-%90) değişmektedir. Tramvayda olduğu gibi görsel trafik kontrolüyle işletilebilen hafif raylı sistemler gelişmiş elektronik kontrol ve haberleşme yöntemleriyle daha yüksek kapasitelere ulaşabilmektedir. Bu sistemler çok düşük araç aralıkları ile çalışabildiği gibi (5–12 araç/saat)özel önlemlerle bu sayı artırılabilir.(140 araç/saat).Hafif raylı sistemlerin saatlik yolcu kapasiteleri 10.000-20.000 kişi arasında değişmektedir. Esnek planlama ve işletmecilik olanağı

sağlayan hafif raylı sistemler yapılaşmış ve büyük gelişmelerin beklenmediği mevcut kentsel alanlarda ve nüfus artışlarının sınırlı kaldığı çevre bölgelerde etkin olarak kullanılmaktadır.

4.1.3.Metrolar

Genellikle 1435 mm ray açıklındaki hatlarda, 600–750 V DC veya 1500V AC ile 3. raydan veya kataner hattından beslenen, Dünyada yaygın olarak büyük şehirlerde kullanılan toplu taşıma sistemleridir. Diğer türlerin ulaşamadığı yüksek hızlara ulaşabilen tam korumalı metro sistemleri genellikle 2 -10 vagonan oluşan katarlarla tüm türler içinde en yüksek kapasiteyi sağlamakta (60.000 kişi/saat) ancak o oranda da yatırım maliyeti artmaktadır. Yüksek düzeyde otomasyon gerektiren işletmecilikte bu yüksek yatırım maliyetine karşılık en düşük işletme giderleriyle çalışmaktadır. Hat esnekliğinin kısıtlı olması nedeniyle düşük kapasiteli sistemlerin besleyici olarak bütünleşmesinin sağlanmasıyla verimli bir işletmecilik elde edilmektedir.

4.1.4.Bölgesel Metrolar ve Banliyö Treni

Hat genişliği 1435 mm olup 15 – 25 kV besleme enerjisini katenerden alan, büyük şehirlerde çoğunlukla şehir dışındaki yerleşim yerlerine yolcu taşımada kullanılan uzun, hızlı yolculuklarda etkin olarak çalışan bu sistemler yüksek kapasite, konfor, hız ve güvenlik sağlarlar. Durak aralıklarının fazla olması nedeniyle kent merkezi için çekici değildir. Metro işletmenin verimliliğini yitirdiği uzaklıklarda ve yeterli sıklık sağlandığında hız ve düzenlilik gibi avantajlarıyla başarılı işletmecilik örnekleri gerçekleştirilmiştir. İşletme giderleri ve enerji tüketimi oldukça düşüktür.

Kentsel toplu taşıma türleri kapasite yönünden karşılaştırması Tablo 4. 1 de verilmiştir.

Tablo 4. 1 Kentsel toplu taşıma türleri kapasite karşılaştırması

ULAŞIM SİSTEMİ	TAŞIMA KAPASİTESİ (kişi/saat/yön)
OTOBÜS	2.000-4.000
TRAMVAY	2.000-6.000
BANLIYÖ TRENİ	5.000-15.000
HAFİF RAYLI SİSTEM	10.000-20.000
METRO	20.000-60.000
BÖLGESEL METRO	40.000-80.000

Kentsel özellikler ve yolculuk istemlerinin niteliklerine uygun tür ve teknolojilerin seçilmesi ve koşullara uyumunun sağlanması ile sağlıklı ve yaşanabilir kent çevrelerinin yaratılmasında raylı toplu taşıma sistemleri en etkin araçlardır.

4.1.5.Yeni Teknolojiler

Dünya da mevcut ve geliştirilmekte olan yüksek hız demiryolu sistemleri tren ve yol teknolojileri açısından şöyle sınıflandırılabilir.

4.1.5.1.Maglev' li (manyetik levitasyonlu) Sistemler

Maglev manyetik güç aracılığıyla bir taşıtın kaldırılıp yönlendirildiği ve hareket ettirildiği teknolojiler için kullanılan genel bir terimdir. Maglev sisteminde yol boyu sıralanmış bulunan bobinlere, aracın mıknatıslarını kilitlendiği bir manyetik alan yaratmak üzere alternatif akım verilir. Böylece aracın mıknatısları ile yol boyu sıralanmış bobinler, aracın doğrusal hareketini sağlayan, tek bir senkron motor oluşturur. Araç hızı bobinlere verilen akım frekansının değiştirilmesi ile denetlenir. Aracın mıknatıslarıyla yol boyunca sıralanmış bobinlerin etkileşimi sonucu oluşan manyetik yastık, aracı yaklaşık 15 cm havaya kaldırır ve araç adeta uçan bir hava aracı gibi yol alır. Bu sisteme göre geliştirilen araçlar 100 km/saat in üzerindeki hızlarda manyetik yastık, aracı yaklaşık, daha düşük hızlarda ise tekerlek üzerinde gitmektedirler.

4.1.5.2.Çelik Tekerlek-Çelik Raylı Sistemler

Bu kategoriye giren yüksek-hız trenleri 350km/saat e kadar hız yapabilmektedir. Güç kaynağı olarak elektrikten yararlanılmakta ve pahalı sistemlerdir.

Bu sistemler ilke olarak sadece yüksek hıza çıkabilecek taşıtların değil; bu hıza izin verecek yeni yolların yapılması veya eski yolların çok daha yüksek düzeye çıkarılması gerekmektedir. İstenilen yeni yol düzeyi hakkında bir fikir olması açısından Almanya'daki yeni yollarda minimum kurb yarıçapının 5100 m, maksimum eğimin %1,5 ve maksimum yokuş uzunluğunun 10 km olduğuna ve hemzemin geçidin olmadığına dikkat edilebilir.

4.2.Dünyadan Raylı Sistem Örnekleri

Japonya'da ilk tren 14 Ekim 1887 yılında Tokyo – Yokohama arsında inşa edilmiş ve İngiliz yapımı lokomotifler kullanılmıştır. Japon Devlet Demiryolları' nın kuruluşu yaklaşık yüz yıl öncesine dayanmaktadır. Modernleşmesi ancak 1980'li yıllarda olabilmıştır. Modernleşme döneminde İngiliz ve Alman Mühendisler getirtip Demiryolu inşaatını onlardan öğrenmiş olsalar da bugün raylı sistemler konusunda Dünya'da söz sahibi devletler arasında ön sıralarda yer almaktadır.

Günde yaklaşık 3,5 milyon insana hizmet vermekte olan *New York Metrosu* kısa mesafeler için oldukça pahalı (1,5 \$) olmaktadır. Tek sorun gece geç saatlerde güvenliğin sağlanamamasıdır. 463 istasyona ve 6273 araca sahip olan New York metrosu ağı 388 km dir.

Londra Metrosu Dünya' nın en eski ve en büyük metro ağı olmasının yanında en modern ve en kaliteli ulaşım hizmetini veren sistemlerdendir. Sistem gün içerisinde 20 saat hizmet vermekte olup ücretlendirme seyahat edilen bölgeye göre değişiklik arz etmektedir.1863 yılında hizmete açılan metro ağı 408 km uzunluğunda olup 3950 araca ve 273 istasyona sahiptir.

4.3.Türkiye’deki Raylı Sistemlerin Durumu

Türkiye’de ilk demiryolu Osmanlı Devleti zamanında 1856 yılında bir İngiliz şirketine verilen imtiyazla İzmir – Aydın arasına yapılmıştır. Daha sonra çeşitli şirketler tarafından inşa edilerek işletilen demiryollarının 4.559 kilometrelik kısmı Cumhuriyetin ilanı ile milli sınırlar içerisinde kalmıştır. Türkiye’de 1923 yılı itibarıyla 4.559 km olan demiryolu uzunluğu büyük bir çaba sarf edilerek 1940 yılına kadar 8.637 km ulaşmıştır. 1950 yılından sonra karayolları yatırımlarına ağırlık verilmiş ve demiryolları günümüze kadar ihmal edilmiştir. 1950 yılında bu güne kadar sadece 1.871 km yeni demiryolu yapılmıştır. Mevcut demiryolu hatlarının 1524 km (%17,7) ‘si elektrikli dir. Türkiye’deki mevcut demiryolları istatistiği Tablo 4.2.’de verilmiştir. (T.C.D.D, 2000)

Tablo 4.2. Türkiye’deki mevcut demiryolları istatistiği

	1998	1999	2000
Toplam Demiryolu Uzunluğu	10.508 km	10.933 km	10.922 km
Toplam Lokomotif Sayısı	854 adet	843 adet	849 adet
Toplam Yolcu Vagonu Sayısı	1.046 adet	1.040 adet	1.038 adet
Toplam Yük Vagonu Sayısı	16.989 adet	17.213 adet	16.858 adet
Toplam Liman Sayısı	7 adet	7 adet	7 adet
Toplam Çalışan Sayısı	47.628 kişi	48.166 kişi	47.212 kişi
Toplam Yıllık Yolcu Kapasitesi (Yolcu-Km)	109.774.000	98.931.000	85.343.000
Toplam Yıllık Yük Kapasitesi (Ton-Km)	8.466.000.000	8.446.000.000	9.895.000.000

Yukarıda belirtilen istatistiki verilerden hariç olarak Ankara, İstanbul, İzmir metroları ve Konya Tramvay sistemi işletim durumunda olup, Adana, Bursa, Eskişehir, Samsun, Kayseri metro ve hafif raylı sistemleri plan veya yapım aşamalarında dır.

4.4. Kent içi Ulaşımında Raylı Sistemin Yeri

Kırsal yerleşim yerlerinden kentlere göç nedeniyle nüfus artması, özellikle büyükşehirlerde kent içi ulaşımı önemli bir sorun haline getirmiştir. Özellikle Türkiye açısından şehir içi raylı sistemler, İzmir ve diğer büyük şehirler için yeni ve alternatif ulaşım sistemleri olarak ortaya çıkmaktadır. Teknik gelişmeler, modern yaşam tarzı özellikle artan taşıt trafiği raylı toplu taşıma sistemlerini zorunlu hale getirmiştir. Gelişmiş ülkelerin büyük şehirleri 20. Yüzyılın başında raylı sistemle tanışmışlar ve raylı sistem ağlarını yüzlerce kilometreye ulaştırmışlardır.

Günümüzde trafik tıkanıklıklarının büyük ölçüde kent içindeki mevcut yolların bir kısmının özel otolarca park yeri olarak kullanılmasından oluştuğu bilinmektedir. Ayrıca park yeri azlığı sebebiyle taşıt sahiplerinin çoğunun, taşıtlarını trafik akımını güçleştirici, dolayısıyla yolun kapasitesini azaltıcı şekilde uygun olmayan yerlere ya da yaya kullanımına ayrılan kaldırımlar üzerine bırakmaları da tıkanıklığa sebep olmaktadır. Çarpık ve düzensiz bu kentleşme ortamında düzenli ve güvenli bir trafik için gereken ışık, işaret, kavşak iyileştirmeleri, tek yönlü veya bölünmüş yol, trafiğe kapalı toplu taşıma yolları, park yerleri, yükleme ve boşaltma noktaları belirleme çalışmalarının yapılmasının oldukça zor olduğu görülmüştür.

Tüm özel araç kullanıcılarının talebini karşılayacak yol ağı sağlanamayacağından toplu ulaşım sistemlerinin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi suretiyle kişilerin ulaşım ihtiyacının karşılanması akılcı olan yöntemdir. Bu bağlamda mevcut ulaşım sistemlerinin yetersiz kaldığı noktada raylı ulaşım sistemlerinin kullanımına gidilmeli, kent içi ulaşım çekirdeğini ana bölgeleri birbirine bağlayan ve mevcut ulaşım araçları (dolmuş, otobüs, vapur) ile beslenen yüksek kapasiteli raylı ulaşım sistemi oluşturulmalıdır. Lastik tekerlekli ulaşım sistemlerinin tamamlayıcısı olarak ortaya çıkmalı bir rakip gibi algılanmayıp lastik tekerlekli toplu taşıma sistemlerinin yetersiz kaldığı aşamadan itibaren ulaşım sorunlarının çözüm aracı olarak değerlendirilmemelidir. Bu iki ulaşım sisteminin koordineli olarak çalışması kent içi ulaşımını olumlu yönde etkilemektedir

Kentsel raylı sistemleri gerektiren temel neden lastik tekerlekli toplu taşıma sistemlerinin yetersiz kaldığı aşamadan itibaren ulaşım sorunlarının çözüm aracı olmasıdır. Teknik olarak, raylı sistemlerin etkinliği kılavuzlanmış olma niteliklerine ek olarak kendilerine özel yola sahip olmaları ölçüsünde artar (Güllülü,1989).

Kent içi raylı sistemlerinin tercih edilme sebeplerinden en önemlileri şunlardır.

- Toplu taşımanın daha yaygın kullanımı yoluyla hareketliliği artırmak,
- Toplu taşımayı çekici kılarak özel otomobil kullanımını azaltmak,
- Özel otomobilin kent merkezi dışında kullanılmasını sağlamak
- Sıklığı ve talebi artırarak ekonomik canlılığı artırmak,
- Otomobil kullanımını azaltarak enerji tüketimini ve hava kirliliğini azaltmak,
- Trafik kazalarını azaltmak,
- Kent merkezinin kirlenmesini engellemek,
- Kent gelişimin yönlendirmek, yeni ve düzenli bir kentsel yerleşim (konut, sanayi sitesi vb.) gelişmesini sağlamak,
- Yaşlılar ve fiziksel engelliler için ulaşım olanağı sağlamak
- Trafik sıkışıklığını çözmek
- Merkeze uzak bir yolculuk odağının doruk saatteki yolculuk talebini karşılamak,
- Toplu taşıma sunumundaki yetersizliği (aşırı doluluk, düşük sıklık vb.) ortadan kaldırıp talebe cevap vermek,
- Kent içinde ara toplu taşıma araçlarının neden olduğu sorunların önüne geçmek.

Kent içi raylı sistemlerinin tercih edilme sebeplerini yukarıda sıraladık. Ancak Kent içi raylı sistemlerinin gerekliliğini, önemini etkileyen faktörleri ise şu şekilde sıralayabiliriz;

- Kentin nüfusu ve artış oranı,
- Kentin alanı,
- Nüfus yoğunluğunun dağılımı,
- Kentte arazi kullanımı (kentsel gelişim planı),
- Kentteki gelir düzeyi (Kent'in GSMH'sı.),
- Kentteki gelir dağılımı,
- Kentin demografik yapısı (çalışan, öğrenci, vb oranları),
- Kentteki otomobil sahipliği oranı,
- Diğer toplu taşıma sistemlerinin,
 - ✓ Türleri
 - ✓ Yol uzunluğu
 - ✓ Kapasiteleri
 - ✓ Etkinlik, verimlilikleri
 - ✓ Toplu taşıma içindeki payları

4.5.Metro'nun Kent içi Trafikine Etkileri

Tramvay ve metro, kapasite açısından raylı sistemlerin iki ucunda yer almaktadır. Yani, 15.000 yolcu/saat/yön değerindeki yolcu talebi tramvay için büyük, metro için ise küçüktür. Bu da gösteriyor ki, tramvay kent içi ulaşım sorunuyla başa çıkmamıza yardımcı olamamakta, metro ise ulaşım sorunun çözmekte ancak pahalı bir çözüm olmaktadır. Bu yüzden hızla büyüyen talebi karşılayabilecek tramvay ile metro arasındaki kapasite boşluğunu doldurabilecek yeni raylı sistem türleri kent içi ulaşımı için zorunlu hale gelmektedir. Hızlı tramvay, ön metro, hafif raylı sistem türleri sözünü ettiğimiz ihtiyacı karşılamak amacıyla geliştirilmiş sistemlerdir. Bu türler ve esas olarak hafif raylı sistemleri kısmen diğer trafikle birlikte kent caddelerini paylaşan, koşullara göre esnek davranılmasına, talebe göre kapasitenin artırılmasına, dolayısıyla yatırımın aşamalı biçimde gerçekleştirilmesine olanak sağlayan, bu

özellikleriyle de kentsel raylı sistemlerde yeni bir çağ aşan uygulamalardır. Tramvay ve metro arasında bir kapasiteye sahip olan hafif raylı sistem türü kentsel raylı sistemin etkinlik kazanarak yaygınlaşmasına yardımcı olmuşlardır.

Kent içi ulaşım sistemi olarak hafif raylı sistem kullanılmasının sebepleri arasında yüksek yolcu taşıma kapasitesine sahip metrodan çok daha ucuz, yolcu taşıma kapasitesi metro kadar olmasa da kent içi yolculuk talebini karşılayacak kadar yüksek olması yer almaktadır.

Raylı sistemler ulaşım açısından lastik tekerlekli ulaşım sistemlerinin tamamlayan onların yetersiz kaldığı noktada ortaya çıkan bir sistemdir. Bir rakip gibi algılanıp değerlendirilmesi yanlıştır. Bu iki ulaşım sisteminin koordineli olarak çalışması kent içi ulaşımını olumlu yönde etkilemektedir. Toplu taşıma kullanımında kullanıcılar ve hizmet kalitesi açısından oluşan süre kaybı, gereksiz dolaşım, yoğun alanlarda kalabalığın artması, yönlendirme bozukluğu gibi olumsuzluklar tür içi ve türler arası aktarma alanlarının planlanmamış olmasından kaynaklanmaktadır. Bölgesel ve kentsel toplu taşıma sistemleri birbirine uyumlu, birbirini tamamlamalı ve birbiriyle koordineli yapılmalıdır. Böylece yakıt, personel, tarife, işletme ve benzeri giderlerde bir ekonomi sağlayacaktır.

Bu bağlamda iyi bir ulaşım sistemi kişilerin ve malların etkin şekilde ulaşımını sağlayarak kent gelişimine ve üretkenliğine katkıda bulunur. Mevcut ulaşım sistemlerinin yetersiz kaldığı noktada raylı ulaşım sistemlerinin katkısıyla optimizasyon sağlanmalıdır. Tüm bunlara göre optimum ulaşım sisteminin sahip olması gereken özellikler şunlardır;

- Başlangıç ve varış noktalarının kısa yolculuk süresi ile ve direk olarak bağlayabilmeli,
- Şehir halkına istedikleri yerde oturma, çalışabilme esnekliği tanımalı,
- Nüfusun hareketliliğini artırmalı,
- Çevreye az zarar vermeli,
- Şehrin ekonomik bünyesine katkıda bulunmalıdır.

4.6.Hat Tasarımı

Hat tasarımında ülkemizde T.C. Devlet Demiryolları (TCDD) Genel Müdürlüğü' nün kullandığı standartlar, Demiryolları, Limanlar ve Havaalanları (DLH) Genel Müdürlüğü' nün Hafif Raylı Sistemlere ilişkin hazırladığı standartlar ve uluslararası standartlar kullanılmaktadır.

4.6.1.Güzergâh Seçimi

Hafif Raylı Toplu Taşıım Sistemi hattının başlangıç ve bitiş uçları belirlenirken planlama ilkeleri koymak ve uzun erimde olumlu, olumsuz sonuçları baştan görmeye çalışarak sistemin en akılcı ölçeğini bulmak amacıyla bir seçenek değerlendirme çalışması yapılmalıdır.

Güzergâh seçimini etkileyen faktörler aşağıda sıralanmıştır:

- 1) Çevresel: Gürültü, trafik durumu, istimlak durumu
- 2) Sosyal: Çevrede yaşayan insanlara etkisi,
- 3) Ekonomik: Proje maliyeti, ücret seviyesi
- 4) Mühendislik (Yapı) : Aliyman, topografya, sanat yapıları ve iletişim
- 5) Güvenlik: Kazaların azalması
- 6) Seyahat Süresi: Yüksek veya alçak

Planlı yaklaşımın gereği olarak güzergâhı ve istasyon noktalarını değerlendirme unsurları belirlenirken kentsel ulaşım hizmetlerinin gelişimi ile kentsel yapılaşma arasındaki çift yönlü ilişki göz önüne alınmalı ve seçeneklerin arazi kullanım yapısına etkileri değerlendirilmelidir.

Raylı sistemlerin mevcut yerleşimler arasında hizmet vererek, yeni yerleşim potansiyeli yüksek alanlara ulaşacak şekilde planlanmasından kaçınılması gerekmektedir. Bu nedenle değerlendirmede (-) olarak değer alacaktır.

İş, okul, sanayi, terminal alanlarının varlığı ise bu tür sistemler aracılığı ile ulaşım kolaylığının sağlanmasının olumlu bir yaklaşım olması açısından (+) olarak değer

alacaktır. İnşaat türleri açısından, hafif raylı sistemlerin, yapım maliyetlerini artıracak tekniklerden kaçınılarak projelendirilmesi gereğinden hareketle, tünel ve köprü gereksinimleri (-) değer alırken hemzemin ve yarmada uygulanacak hatlar (+) değer alacaktır. Hattın izlediği güzergâhtaki topografya durumu ise yine maliyet açısından önemlidir. Hafif raylı sistemlerin, kabul edilebilir maliyetli çeken araçlar kullanıldığında, çıkabilecek eğim aralığı %0–4 arasındadır ve (+) değer alacaktır. %4–8 arasındaki ise çok yüksek maliyetli çeken araç gereksinimi yaratacağından kaçınılması gerekmektedir ve bu nedenle değerlendirmede (-) değer alacaktır.

Alternatif güzergâhlar (-) değerlerin (+) değerleri götürmesi yöntemiyle değerlendirilerek güzergâhlar belirlenir.

4.6.2.Yolcu Taşıma Kapasitesi

Metro sistemi yolcu taşıma kapasitesi yüksek, yüksek hız yapabilme özelliğine sahip toplu taşıma aracıdır. Bu sistemin kapasite hesabında kullanılan 2 metot vardır. Bunlardan ilki basit metot diğeri ise geliştirilmiş metottur. Basit metot ile kapasite hesabı çok daha kolay olmasına rağmen değişkeni az olması nedeniyle geliştirilmiş metot daha sağlıklı sonuç vermektedir. (Değişkenler; araç içindeki koltuk sayısı, araçlar arasındaki süre). Metro sistemlerinde hesaplanan 2 tür yolcu taşıma kapasitesi vardır.

2 tür kapasite vardır. 1) Dizayn Kapasitesi 2) Pratik Kapasite

4.6.2.1.Dizayn Kapasitesi

Pik saatte aracın tamamen yolcularla dolu olduğu anda hesaplanan kapasite olup maksimum kapasite, teorik kapasite ve maksimum teorik kapasite ile aynıdır. 2 değişkene (hat kapasitesi ve araç kapasitesi) bağlıdır;

$$C_D = C_L + C_T$$

C_D = Dizayn Kapasitesi (yolcu / saat)

C_L = Hat Kapasitesi (tren / saat)

C_T = Araç Kapasitesi (yolcu / tren)

$$C_D = (3600 / (t_s + t_d)) \cdot P_C \cdot N_C$$

C_D : Dizayn Kapasitesi (yolcu / saat)

P_C : Araç başına toplam yolcu sayısı

t_s : minimum tren aralığı

t_d : en yoğun istasyonda bekleme süresi

N_C : Tren başına araç sayısı

Dizayn kapasitesi 1 saatte bir yönde seyahat eden yolcu sayısı olup aşağıdaki kriterlere bağlıdır.

- a) Her araçtaki koltuk sayısı
- b) Her araçtaki ayakta yolcu sayısına (ayakta durulacak alan x ayaktaki yolcu yoğunluğu)
- c) Her trendeki araç sayısına
- d) Trenler arası zaman farkına

Yukarıdaki formülde görüldüğü gibi hat kapasitesinin hesaplanmasını etkileyen en büyük iki faktör tren kontrol sistemi ve istasyon bekleme süresidir.

4.6.2.1.1 Tren Kontrol Sistemi

Maksimum hız, hızlanma ve yavaşlama ivmesi oranı kontrol sistemini etkileyen kritik değerlerdir. Teorik olarak mümkün olan saatlik tren sayısı aşağıdakileri içeren sinyal sistemine bağlıdır.

- a) Konvansiyonel blok (iki sinyal arası mesafe) işaretlerine
- b) Kısa ve ard arda gelen blok sinyallerine
- c) Ulaşım ve taşıma sinyal sistemine

4.6.2.1.2. İstasyon Bekleme Süresi

Hat kapasitesi hesabındaki en etkin faktördür. 3 temel bileşeni olup bu değerler sistemden sisteme değişkenlik göstermektedir.

- I. Yolcu akış süresi
- II. Kapıların açık kalış süresi
- III. Kapı kapanmasından sonra harekete geçene kadarki süre

4.6.2.2. Pratik Kapasite

Pik saat dışındaki zamanlarda her aracın üniform olarak dolu, doluluğun eşit olmadığı ve talebin değişken olduğu hesaba katılarak hesaplanan kapasitedir. Bir hattın tek doğrultuda taşınan yolcu sayısını göstermektedir.

$$C_A = C_D \cdot P.H.F$$

$$P.H.F = R_{\text{hour}} / 4R_{15\text{min}}$$

C_A : Pratik Kapasite (yolcu / saat)

C_D : Dizayn Kapasitesi (yolcu / saat)

P.H.F : Pik saat faktörü

R_{hour} : Pik saatteki ridership

$R_{15\text{min}}$: Pik saatte 15 dakikalık ridership

Pratik Kapasite aşağıdakilerin fonksiyonudur:

- Araç kapasitesi
- Hattın tren kapasitesi
- İstasyon uzunluğu
- En yoğun istasyondaki bekleme süresi
- İstasyon yapısı (konfigürasyonu)
- Tren kontrol sistemi
- Sinyalizasyon sistemi

4.6.3.Tren/Araç Kapasitesi

Tren kapasitesi araç kapasitesi ile tren başına araç sayısının çarpımı ile elde edilir.

$$\text{Tren Kapasitesi} = \text{Araç kapasitesi} \times \text{Araç / Tren}$$

Araç kapasitesi aracın yapısına, boyutuna, araçtaki koltuk sayısına , fren sistemine ve aracın çekiş gücüne bağlı olup sınırlandırılmıştır. Tam dolu aracın kapasitesi ve kullanılabilir (pass-up) kapasite hesabı araç içi düzenlemeye sistem tipine aracın yeni veya eski oluşuna bağlıdır. Araç sayısı hat boyunca taşıma yolcu sayısını dolayısıyla kapasiteyi doğrudan etkiler.

Raylı sistem dizayn edilirken göz önünde bulundurulacak bazı faktörler vardır. Bunlar yolcu konforu, aracın hareket güvenliği vb. dir. Yolcu konforu araç geometrisi dizayn edilirken göz önünde bulundurulur. Bu nedenle dizayn açısından maksimum ve minimum değerler vardır ki bu değerler araç kapasitesini doğrudan etkilemektedir. Kullanılan değerler yolcu konforuna, başlangıç yapım maliyetine ve bakım giderlerine bağlıdır. İstenilen değerler önceden belirlenmiş dizayn kriterleri dışına çıkmamalıdır. Şayet istenilen kriterlere uymuyorsa, belirli değerler kullanılır. Her trene bağlanan araç sayısı ise platform uzunluğu ve en kısa blok uzunluğu ile sınırlandırılmıştır.

Araç uzunlukları yaklaşık 70-90 feet (21-27 m) tir. Araçların sonu ve başı diye tabir ettiğimiz vagonlar sürücü kabinli olup araç döndürülmeksizin ters yöne hareket sağlanabilmektedir. Bu tür araçlara da MD tipi araç denip çift sonlu olarak (double-ended) adlandırılmaktadır.

Battle Enstitüsü tarafından raylı toplu taşıma sistemleri için tavsiye edilen konfor kriterleri şunlardır:

2 – 3	yolcu / m ²	Konforlu
5	yolcu / m ²	Konforsuz
8	yolcu / m ²	Kabul edilemez

Pushkaren ' e göre

0,5 m² / kişi Konforlu

0,35 m² / kişi Kabul edilebilir

0,2 m² / kişi Konforsuz

Karşılıklı Koltuklar 0,69 m (27 inch)

Uzunlamasına Koltuklar 0,43 m (17 inch)

Aracın iç boyutu belirlendikten sonra yapılacak ilk iş aracın boyunu (uzunluğunu) hesaplamaktır. Hafif raylı sistem araçlarının şematik boyutlandırması Şekil 4 .1 de gösterilmiştir.

$$V_c = \left[\frac{(L_c - 0.5L_a)W_c - 0.5D_n W_s D_w}{S_{sp}} \right] + N \left[\left(1 - \frac{S_a}{S_{sp}} \right) \left(\frac{L_c - L_a - D_n (D_w + 2S_b)}{S_w} \right) \right]$$

V_C : Araç kapasitesi (yolcu / araç)

L_C : Araç ara mesafesi (m veya ft)

L_a : Tren uzunluğu (m veya ft)

W_C : Araç koridor genişliği (m veya ft)

W_S : Koltuk genişliği (m veya ft)

S_{SP} : Oturan yolcu başına düşen alan

0,2 m² (2,15 ft² maksimum)

0,3 m² (3,20 ft² kabul edilebilir)

0,4 m² (4,30 ft² konforlu)

N : Oturma düzeni

2 uzunlamasına koltuk

3 için 2+1 ters koltuk

4 için 2+2 ters koltuk

5 için 2+3 ters koltuk

S_a : Koltuk alanı (m² veya ft²)

Uzunlamasına koltuklar için 0,4 m² (4,3 ft²)

Karşılıklı koltuklar için 0,5 m² (5,4 ft²)

D_n : Kapı sayısı (m veya ft)

D_w : Kapı genişliği (m veya ft)

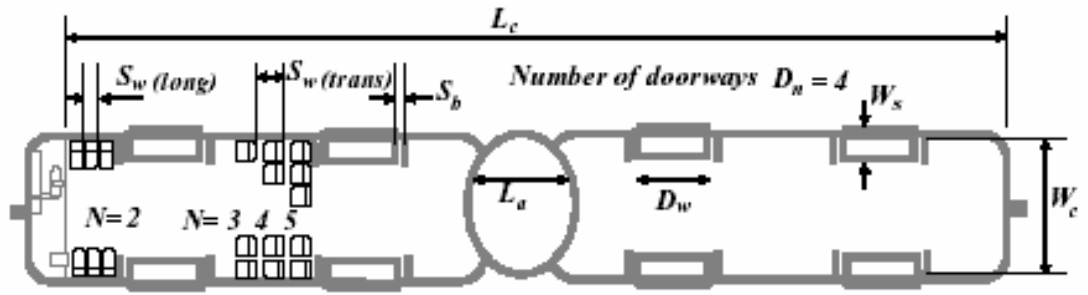
S_b : single seatback allowance

0,2 m veya daha az

S_w : seat pitch

Karşılıklı koltuklar için 0,69 m (2,25 ft)

Uzunlamasına koltuklar için 0,43 m (1,42 ft)



Şekil 4 .1 Hafif Raylı Sistem Araçlarının Şematik Boyutlandırması (TCRP, 1996)

Araçların raylı sistemlerde belirleyici bir yeri olduğu görülmektedir. Raylı sistem tasarımlarında, araç-yol-terminal etkileşimini de gözетerek planlama çalışmalarının başlangıcında araç karakteristiklerini belirleme gereği vardır.

4.6.4.Hattın Teorik Kapasitesi

Teorik kapasite, belirli bir toplu taşıma hattında ve belirli bir zaman aralığında olası en çok yolcu taşınmasının servis kalitesine ilişkin bir dizi varsayıma göre ölçümüdür.

$$C_T = 3600 * N * P / h^1$$

C_T : Teorik kapasite (yolcu / saat/ yön)

N : Dizi başına araç sayısı

P : Araç başına yolcu

h^1 : en kısa dizi aralığı (saniye)

En kısa dizi aralığı (h^1), olası akış hızını belirleyen üç değişkenden biridir ve en çok yüklü istasyondaki bekleme süresinin (t_d) bir fonksiyonudur.

h^1 ve t_d ' nin hesaplanmasında kullanılan formüller aşağıda sıralanmıştır.

$$h^1 = t_d + (L / V) + (K * V / 2b) + (V / 2a) + r$$

t_d : istasyonda bekleme süresi (saniye)

L : dizi uzunluğu (metre)

V : max. hızı (m / sn)

K : emniyet faktörü

A : ortalama servis ivmesi (m/sn²)

B : ortalama negatif servis ivmesi (m/sn²)

r : sürücünün intikal süresi (saniye)

$$t_d = t_0 + \lambda (P_b + P_a)$$

t_0 : aracın istasyondaki sabit süresi

λ : inme-binme hızı/kapı/araç

P_b : binen yolcu sayısı/kapı/araç

P_a : inen yolcu sayısı/kapı/araç

4.6.5.Araç Parkı Gereksinimi Ve Sistem İşleyişi

Ortalama hız : Bir dizinin uç istasyonların birinden aynı istasyona dönünceye dek geçen süreye gidiş dönüş aralığının bölünmesi ile elde edilir. Ortalama hızın hesaplanmasında şu formüller kullanılabilir.

$$\text{Hızlanma süresi (} t_h \text{)} = V_m / a_h$$

$$\text{Hızlanma aralığı (} S_h \text{)} = 1/2 (a_h * (t_h)^2$$

$$\text{Max. hızda geçen süre (} t_m \text{)} = S_m / V_m$$

$$\text{Frenleme süresi (} t_f \text{)} = V_m / a_f$$

$$\text{Frenleme aralığı (S}_f\text{)} = 1/2 * b * (t_f)^2$$

V_m : maksimum hız (m/sn)

a_h : hızlanma ivmesi (m/sn²)

S_h : hızlanma aralığı (m)

S_m : maksimum hız aralığı (m) (2 istasyon arasında , hızlanma aralığı ve frenleme aralığı dışında kalan aralıktır.)

b : frenleme ivmesi (m/sn²)

S_f : frenleme aralığı (m)

t_d : istasyonda ortalama bekleme süresi (sn)

$$V = (\text{Gidiş Dönüş aralığı (km) }) / (\text{Dolaşım Süresi (saat) })$$

$$\text{Dizi sayısı} = (\text{Sistem Kapasitesi} * \text{Dolaşım Süresi}) / (\text{Dizi Kapasitesi} * 0,9 * 3600)$$

Depo ve işlik kapasitesi: Hafif raylı sistem araçlarının depolanması, bakımı ve onarımı için Depo ve İşlik yeri tasarlanmalıdır. Depolama kapasitesi ilk aşamada hesaplanan talebin hesaplanan dizi sıklığında taşınabilmesi için gereksinim duyulan raylı araç sayısına ve 20 yıl sonrası için tahmin edilen talebin öngörülen dizi sıklığında taşınabilmesi için gerekli olan raylı araç sayısına yetecek şekilde genişletmeye elverişli olması ölçüttür.

4.6.6.İstasyon Kapasitesi

İstasyonlar yolcu sayı kestirimlerine göre ve normal işletme kapasitesine uygun olarak planlanmalıdır. Peron boyu en çok 95 m olmalıdır. Yan peronların eni en az 3 m, orta peronların eni ise en az 9 m dir. İstasyonlarda bekleme süresi ayarlanmalıdır. Acil durumlarda peron kapasitesi 1 m² ye 4 kişi düşecek şekilde ayarlanır.

Girişte sistemin tipik simgeleri istasyon adı, işaretler ve grafikler bulunur. Bilet alanında ise bilet satış makineleri, sistem bilgi panoları telefonlar satış büfeleri turnikeler ve diğer kontrollü girişler bulunur. Peronlara yalnızca denetimli alandan ve

burada yolcuları merdiven ve yürüyen merdivenlere yönelten işaret ve grafikler bulunur.

İstasyonlarda otopark bisiklet park sahası, telefon kulübesi, bilet gişesi bulunmalıdır. İstasyon tipine bağlı olarak yolcuların yürüyerek, bisiklet, araba veya otobüsle ulaşabileceği şekilde dizayn edilmelidir. Devlet daireleri, spor salonları, alışveriş merkezleri, eğitim kurumlarına göre istasyon yerleri belirlenmelidir.

4.6.7.İstasyon ve Tren Uzunluğu

Kullanılabilir maksimum tren uzunluğu, araç sayısının sınırlandırılmasına ve istasyon uzunluğuna bağlı olarak kısıtlandırılmıştır. İstasyon uzunluğu hat boyundaki bitişik trafik geçişleri arasındaki mesafeyi geçmemelidir.

Raylı sistem istasyonları yani durakları otobüs hatlarındaki kadar sık değildir. Bu nedenle istasyon noktaları belirlenirken birçok faktör göz önünde bulundurularak (yolcu yoğunluğu) en akılcı noktada istasyon inşa edilmelidir.

İstasyonlardaki platformlar yaklaşık 16 feet genişliğinde 300 feet uzunluğunda olmalıdır.

4.6.8.Güvenilirlik

İnsan hatalarının en aza indirgenmesi, işletmenin uygar bir işleyişe elvermesi, modern teknolojilerin uygulanabilmesi ve ekonomiye büyük oranda katkı sağlayıcı etkenler birinci önceliği kapsamaktadır.

Depo ve işlik yeri, mühendislik çözümü yönünden iklim koşulları, araç giriş çıkışı, çeşitli boyutlardaki bakım, onarım ve temizlik gibi işlerin yerine getirilmesine uygun ve insan unsurunun gereksinimleri gözetilerek güvenli bir yaklaşımla ele alınmalıdır.

Raylı sistem araçları ile lastik tekerlekli araçların depo alanına giriş çıkışlarının ayrı yerlerden yapılmasıyla olası kazaların önüne geçilmiş olur.

Raylı sistem hatlarının kenarında yer alan ve yerden yaklaşık 0,5 m yükseklikteki enerji alma rayı (3. ray), elektrik çarpmalarına karşı yalıtkan bir malzeme ile korunacak işlik binasının içerisinde ise özel yalıtkanlı çubukların kullanımı ile bakım onarım yapacak personelin bu yönden güvenliği sağlanmalıdır.

İşletme ekonomisi ve kolaylığı düşünülerek hat eğimleri, en çok % 1 ve en az dönme yarıçapı ana hat için 250 m ve depolama hatları için 50 alınmalıdır.

Raylı sistemlerin kent trafik yapısı içinde bir takım önlemler alınmadan geçirilmesi uygun olmamaktadır. Bu nedenle güzergâh duvar ve emniyet çitleriyle tamamen koruma altına alınmalıdır.

4.6.9. Ray Açıklığı , Raylar ve Makaslar

Hattın ray açıklığı genel olarak 1435 mm dir. Ancak bu açıklık amaca ve yapıya göre 1500–1600 mm arasında da olabilmektedir. Konfor hız bakım kolaylığı gürültüyü önleme ve bağlantı elemanlarındaki ekonomiyi sağlamak amacıyla uzun ve kaynaklı ray uygulaması tercih edilir. Araçlara enerjiyi ileten 3. rayın üzeri herhangi bir cisim veya insan ile temasın önlenmesi ve güvenliğin sağlanması için bir yalıtıcı madde ile kapatılmalıdır. Ray travers bağlantısı ile uzun kaynaklı ray uygulaması yapıldığı takdirde bağlantı türünün esnek yapıda olması gerekmektedir.

4.6.10.Eğim

Depo alanındaki hatlarda ve istasyonlarda zorunlu olmadıkça eğim % 0 olarak alınabilir. Eğimin değiştiği tepe noktalarında, eğimleri birleştirmek için parabol eğrisi kullanılacaktır. Eğimler için hattın eksenini esas alınarak $L= 15D$ formülüne göre en az eğim uzunluğu bulunacaktır.

4.6.11.Kurb Yarıçapı

Ana hatta sistem hızının olumsuz yönde etkilenmemesi için en az kurb yarıçapı belirlenmelidir. Ana hat dışındaki yerler için de minimum kurb yarıçapı belirlenmelidir. Mühendislik yönüyle raylı sistemlerde mümkün olduğunca büyük kurb yarıçapları seçilmesi tavsiye edilmektedir. Çünkü küçük kurb yarıçapları trenin hızını kısıtladığı gibi trenin ve rayların eskimesine yıpranmasına neden olur, konforsuz bir seyahat sağlar.

Hafif raylı sistem dizayn edilirken mümkün olduğu kadar büyük yarıçaplı kurlar kullanılır. Küçük kurb yarıçapları araç hızını kısıtladığı gibi aracın ve rayın eskimesine, gürültünün artmasına, konforun azalmasına neden olmaktadır. Bu etkileri azaltmak için süperiletken ray malzemesi kullanılmaktadır.

Minimum kurb yarıçapı LRT aracının karakteristik özelliklerine bağlı olarak belirlenir. Ray ile aracın merkezi arasındaki mesafe minimum kurb yarıçapının hesaplanmasında büyük rol oynamaktadır. Küçük kurlarda araç bakımı ve tekerleklerin yıpranması ciddi oranda artmaktadır.

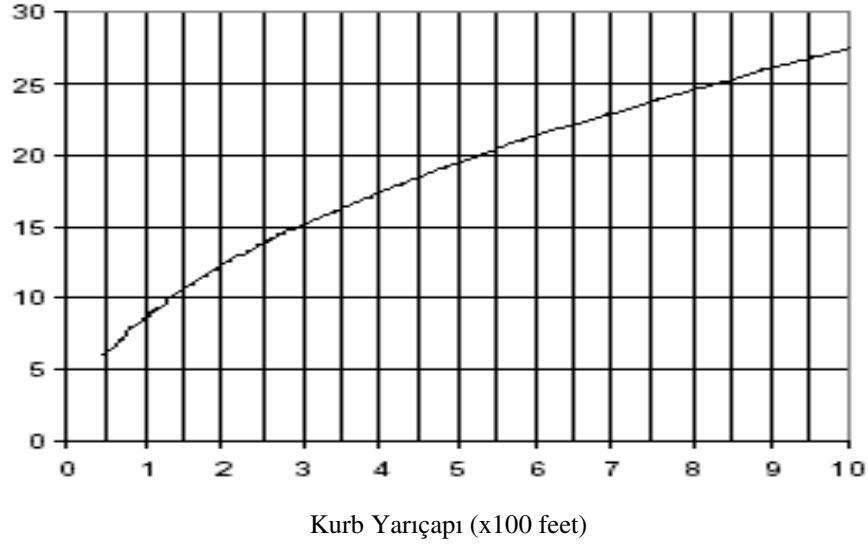
Kurbun derecesi ne kadar büyürse kurb o kadar daralır ve aracın kurb boyunca yapabileceği hız azalır. Tren hızı ile kurb yarıçapı arasındaki ilişki Şekil 4.2 de gösterilmiştir.

$$R = 1747 / D$$

R : Kurb yarıçapı

D : Kurb açısı

1747 : 1 derece lik açıya karşılık gelen kurb yarıçapı



Şekil 4.2 Tren hızı ile kurb yarıçapı arasındaki ilişki

Anahat rayı aşırı büyük kurb yarıçaplarına ihtiyaç duyulmaksızın istenilen dizayn hızına ulaşılmasını sağlayan süperiletken ile dizayn edilir. Yarıçapı 10 feet ten küçük olan tüm anahat kurblarlarında en az 0,5 inch' lik süperiletken kullanılmalıdır.

4.6.12.Düşey Kurb Uzunluğu

Minimum uzunluk şu şekilde hesaplanır.

$$L = 70 (G - G) \dots\dots\dots V > 35 \text{ mil / saat}$$

$$L = 40 (G - G) \dots\dots\dots 15 \leq V \leq 35$$

$$L = 20 (G - G) \dots\dots\dots V < 15 \text{ mil /saat}$$

L : Düşey kurb uzunluğu

(G – G) : Eğimler arası fark

V = Proje hızı (mil /saat)

İstenilen minimum düşey kurb uzunluğu 200 feet (60 m) tir.

4.6.13.Maksimum Hız

Aracın kalitesine, karakteristik özelliğine iki istasyon arası mesafeye, düşey eğime ve yatay kurba bağlı olarak kısıtlandırılmıştır. İstasyonlar arası mesafeye, durulması veya yavaşlanması gerekli bölgelere, düşey eğime ve yatay kurba bağlı olarak hız sınırlandırma getirilmiştir.

4.6.14.Ortalama Hız

Ortalama işletme hızı, hızlanma ve yavaşlama ivmesinin oranına, istasyonlar arası mesafeye, durulması gerekli noktalarına, izin verilen maksimum hız ve durağan halde geçen süreye bağlıdır.

Aracın hızlanma ve yavaşlama ivmesi oranına, istasyon veya durulması gerekli diğer noktalar arası mesafeye, izin verilebilen maksimum hız ve durma süresine bağlıdır.

4.6.15.Durma Süresi

Yolcuların inmesi ve binmesi için geçen süredir. Yani kapının açılması ile kapanması arasındaki süredir.

4.7.Kent içi Raylı Sistemlerin Seçim Ölçütleri

Büyük kentlerdeki ulaşım problemleri, kentlerin ekonomik, sosyal ve çevresel olarak yaşanabilirliğini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle hızla artan nüfus, işgücü ve araç sahipliğine paralel olarak büyüyen kent içi ulaşım sorunlarına uzun erimli, ekonomik ve verimli çözüm üretmek için diğer ulaşım sistemleriyle entegre olmuş bir raylı sistem ağının kurulması gerekliliği aşıkardır.

Kent içi raylı sistemlerin seçim ölçütleri;

V_S (km / saat) : taşıtın seyir hızı

Bir yol parçası için : $V_S = 60 \cdot L_h / t_s$

L_h : Yol parçası uzunluğu

t_s : seyahat zamanı

Z (kp) : taşıtın tahrik düz. cer kuvveti

$Z = \mu \cdot G_{dingil}$ Taşıtın hareketi için gerekli olan kuvvet olup tahrik dingilinde üretilir.

H_O (km) : duraklar arası ortalama mesafe

$$H_O = \Sigma h_O / n_h$$

h_O : bir hatta özgü ortalama duraklar arası mesafe

n_h : hat sayısı

Kent içinde : 250- 550 m

Kent dışında : 550 – 750 m

Kentin en dış bölgesi : 750 – 1050 m

Metro : 500 –1 200 m

Banliyö : 2 500 – 3000 m

$Y_\S$ (km / km²) : şebeke yoğunluğu

Yol uzunluğunun trafiğin olduğu bölgenin yüzölçümüne oranıdır.

$$Y_\S = \text{yol uzunluğu (km)} / \text{bölge yüzölçümü (km}^2 \text{)}$$

kent merkezinde 14 – 16 (1 /km)

kent dışında 3 – 5 (1 / km)

otobüs yollarında 1 – 3 (1 / km)

$Y_{tr} (1 / km) = \text{Hareket sayısı} / \text{hat uzunluğu}$

Trafik taşıt cinsini belirlemede baskın değerdir.

Kent içi hızlı taşıtlar > 10 000

Kent dışı taşıtlar > 5 000

Kent içi taşıtlar > 3 000

$\dot{I}_{tr} (kg)$: trafik akımı

Taşıtların işlediği hatlarda seyahat edenlerin sayısıdır. Trafik örümceği adını alır ve kent dışı bölgelerden merkeze doğru büyür. Birimi kg olarak alınabilir.

$T_{te} (sene)$: tesisin ömrü

İncelenen kent ulaşım sistemine ait tüm tesislerin ortalama dayanma süreleridir.

$t_{dks} (saat)$: taşıtın devrede kalma süresi

Kent ulaşım sistemini oluşturan taşıtın belirli bir zaman diliminde (1 hafta, 1 ay, 1 yıl gibi) işletmede kaldığı süredir. Örneğin 18 saat / gün

$f_{og} (km \times sene)$: en çabuk gitme faktörü

Kent ulaşım sisteminde , yılda ne kadar km 'lik yol gidildiğini göstermektedir. Belli bir değere ne kadar sürede daha çabuk gidildiğini gösterir. 10^6 km'ye kaç senede gidildiği gibi.

$N_{\dot{O}} (kw / t)$: ağırlık birimi başına elektrik gücü

$N_{\dot{O}} = \text{elektrik gücü} / \text{ağırlık}$

t_{ta} : taşıtın ömrü

İşletmede ne kadar süre , öngörülen verimle çalıştığıdır. (teknolojik ömrü)

y_k : yer kullanma faktörü

Bir taşıttaki ortalama yolcu sayısı / bir taşıttaki ortalama yer sayısı

$$y_k = n_{yo} \cdot I_{yo} / t_a \cdot n_{ya} = b_{yo} \cdot I_{yo} / n_{ye}$$

I_{ta} (km) :gidilen taşıt km

n_{yo} (adet) . taşıtın yolcu sayısı

b_{yo} (1 / km) : gidilen taşıt km başına yolcu sayısı

n_{ye} (adet) :bir taşıttaki ortalama yer sayısı

I_{yo} (bir yolcunun seyahat ettiği ortalama yol uzunluğu

$t_{ya + fr}$ (s) : yol alma ve frenleme zamanları toplamı

Bu değer yolcuyu rahatsız etmeyecek ve güvenli seyahati sağlayacak değerde olmalıdır.

W (kp) : mukavim kuvvetler

Taşıtın hareketine etki eden kuvvetlerdir.

G_t (t) :taşıt ağırlığı

Taşıtın toplam ağırlığını ifade eder.

t_{tk} (sene) : tesisin yapım süresi

Kent ulaşım sistemini kurulup, işletmeye açılması gereken zamandır.

Akım için 1 metro 1 sene ise, 15 km lik yol için aynı ekiple 15 senedir.

$A_\delta (w \cdot h / t \cdot km)$: özgül elektrik enerjisi tüketim miktarı

Kent taşıtlarında;

Tramvay	:50 –70
Trolleybüs	:100 – 120
Hızlı kent taşıtları	: 40 – 60
Yer altı taşıtları (metro)	: 50 - 100

$f_{yk} (m^2)$: yol yüzeyi kaplama faktörü

$$f_{yk} = L_t \cdot w$$

$L_t (m)$: taşıt için gerekli uzunluk (emniyet payı da dahil)

$w (m)$: taşıtın genişliği

$$B = (V_S \cdot Z \cdot Y_S \cdot Y_{tr} \cdot \dot{I}_{tr} \cdot t_{te} \cdot t_{dks} \cdot N_{\ddot{O}} \cdot t_t \cdot f_{og} \cdot Y_k) / (k_b \cdot t_{ya} + fr \cdot W \cdot G_t \cdot t_{tk} \cdot A_\delta \cdot f_{yk})$$

$$k_b = 277,76$$

Raylı ulaşım sistemlerinin her biri için B değeri hesaplanır ve büyük B değerine sahip olan sistem uygulanır.

BÖLÜM BEŞ

İZMİR METROSU NUN İNCELENMESİ

5.1.İzmir İline Bakış

Anadolu Yarımadası'nın batısında, Ege kıyılarımızın tam ortasında Kuzeyden Balıkesir, doğudan Manisa, güneyden Aydın illeri ile çevrili beş bin yıllık bir kent İzmir. İl toprakları, 37° 45' ve 39° 15' kuzey enlemleri ile 26° 15' ve 28° 20' doğu boylamları arasında kalır. İlin kuzey-güney doğrultusundaki uzunluğu yaklaşık olarak 200 km, doğu-batı doğrultusundaki genişliği ise 180 km' dir. Nüfus yoğunluğu bakımından İstanbul ve Ankara'dan sonra Türkiye'nin üçüncü büyük kentidir. 2000 yılı sayımına göre 3.370.866 nüfusa sahip yüzölçümü 11.973 km², 28 ilçe ve 629 köyden oluşuyor. Şehir nüfusu 2.732.669 iken, köy nüfusu 638.197'dir. Metropol 9 ilçede 2.232.265 kişi yaşamaktadır. İl bazında kilometrekareye 281 kişi düşmektedir. İlçeleri Aliağa, Balçova, Bayındır, Bergama, Beydağ, Bornova, Buca, Çeşme, Çiğli, Dikili, Foça, Gaziemir, Güzelbahçe, Karaburun, Karşıyaka, Kemalpaşa, Kınık, Kiraz, Konak, Menderes, Menemen, Narlıdere, Ödemiş, Seferihisar, Selçuk, Tire, Torbalı ve Urla.

Dünyada demir yolu ulaşımının ilk uygulandığı ülkelerden biri olan Türkiye'de 1856-1863 yılları arasında faaliyete geçen İzmir-Aydın ve İzmir-Turgutlu demiryolu hatları, deniz ticareti için mükemmel olanaklara sahip İzmir Limanı ve yüksek girişimci ruha sahip İzmir halkı şehri adeta bir ticaret üssüne çevirmiştir.

2000 yılı nüfus sayımı resmi verilerine göre İzmir nüfusunun ilçelere göre dağılımı Tablo 5.1 de verildiği gibidir.

Tablo 5.1. İlçelere göre nüfus dağılımı

	Toplam	Merkez	Köy	Yüzölçümü (Km ²)	Nüfus Yoğunluğu
İl Toplamı	3 370 866	2 732 669	638 197	12 012	281
Balçova	66 877	66 877	0	21	3 185
Bornova	396 770	391 128	5 642	224	1 771
Buca	315 136	308 661	6 475	134	2 352
Çiğli	113 543	106 740	6 803	97	1 171
Gazimir	87 692	70 035	17 657	63	1 392
Güzelbahçe	18 190	14 924	3 266	117	155
Karşıyaka	438 764	438 430	334	66	6 648
Konak	782 309	781 363	946	69	11 338
Narlidere	54 107	54 107	0	63	859
Aliğa	57 192	37 537	19 655	274	209
Bayındır	47 214	15 870	31 344	540	87
Bergama	106 536	52 173	54 363	1 720	62
Beydağ	14 147	5 521	8 626	184	77
Çeşme	37 372	25 257	12 115	257	145
Dikili	30 115	12 552	17 563	510	59
Foça	36 107	14 604	21 503	205	176
Karaburun	13 446	2 932	10 514	484	28
Kemalpaşa	73 114	25 448	47 666	655	112
Kınık	32 109	13 136	18 973	446	72
Kiraz	44 910	10 001	34 909	572	79
Menderes	73 002	16 792	56 210	775	94
Menemen	114 457	46 079	68 378	694	165
Ödemiş	128 259	61 896	66 363	1 016	126
Seferihisar	34 761	17 526	17 235	386	90
Selçuk	33 594	25 414	8 180	280	120
Tire	78 658	42 988	35 670	891	88
Torbalı	93 216	38 099	55 117	565	165
Urla	49 269	36 579	12 690	704	70

5.2.İzmir Kent içi Ulaşım Yapısı

Ulaşım sistemleri kara, hava, deniz ve boru hattı olmak üzere 4 ana başlık altında toplanıyor olsa da İzmir kent içi trafiğini inceleyecek olmamızdan ötürü yalnızca kara ve deniz ulaşımı irdelenecektir (Heusch Boesfeldt,1992).

5.2.1.Lastik Tekerlekli Ulaşım

İzmir kent içi ulaşım hizmetlerini sağlamak, otopark işletmeciliği yapmak, araç bakım onarım üniteleri kurup işletmek, İzmir Metropol alanı dâhilinde toplu ulaşım hizmetlerini yerine getirmek ve bunu sağlamak amacıyla olanakları hazırlamak, düzenlemek, düzenlenenlere katılmak, işletmek ve işletirmek maksadıyla 1990 yılında belediye bünyesinde İzmir Ulaşım Hizmetleri Ve Makine San. A.Ş. (İZULAŞ) kurulmuştur. Bir ulaşım ve tamir bakım işletmesi olan İZULAŞ 'ın gelir kaynağı; kent içi yolcu taşımacılığı, ücretli otobüs tahsisleri, otobüs içi ve dışına alınan reklâmlar ve atölyelerinde yapılan bakım ve onarım işlerinden kaynaklanan gelirlerden oluşmaktadır. Bu hizmet anlayışı gereği yapmakta olduğu ulaşım hizmetinin asıl amacı İzmir halkının sosyal konumunu geliştirerek sorunsuz bir kent içi ulaşımını gerçekleştirmektir.

İzmir'de ulaşım hizmeti sunan bir diğer kuruluş da ESHOT ' dur. İZULAŞ'la eşgüdüm içinde yapılan bu hizmetin temel amacı, kent içi ulaşımın en iyi seviyelere çıkarılması olduğu bir gerçektir. İZULAŞ, ESHOT ile eşgüdüm içinde 5 bölge esasına göre Konak-Karşıyaka-Bornova-Buca-Teleferik hatlarında 1545 otobüs (1127 Eshot + 418 İzulaş), 2825 personel (2047 Eshot + 778 İzulaş) ve 277 ayrı hatta (2 adedi ücretsiz, 51 adedi Besleme, 31 adedi 1 birim, 139 adedi 2 birim ve 54 adedi 3 birim) araçla toplu taşımacılık hizmeti vermektedir.

D.İ.E verilerine bağlı olarak İzmir kent içi trafiğini kullanan otomobil sayısı 397.592, minibüs sayısı 13.204, otobüs sayısı 13.180, kamyon sayısı 31.200, motosiklet sayısı 84.345 diğer taşıtlarla birlikte aynı karayolu ağını kullanan taşıt sayısı 698.859 'dır.

Toplu taşımadaki yetersizlik karşısında son yıllarda servis araçları sayısında büyük artışlar olmuştur. Ticaret Odası kayıtlarına göre 4.800 adet personel servis aracı ve 2.300 adet de okul servis aracı olmak üzere 6.100'e varmıştır. Şirketlere, kamu kurumlarına ve okullara hizmet veren bu araçların çoğu günün belirli saatlerinde taşıma yapıp diğer saatlerde bekletildikleri için önemli kapasite kaybı söz konusudur. Sağlıklı bir kayıt düzeni bulunmayan ve çalışma statüsü oluşturulamayan servis araçları, diğer toplu taşıma araçları ile karşılaştırıldıklarında çoğu kapıdan kapıya hizmet sunmakta, zaman tarifelerine uymakta, ayrıca oturarak gitme olanağı verdikleri için daha konforludurlar.

5.2.2.Raylı Ulaşım

Açık adı İzmir Büyükşehir Belediyesi Metro İşletmeciliği Taşımacılık İnşaat San. Ve Tic. A.Ş. olan İzmir Metro A.Ş tarafından işletilen mevcut metro sistemi 22 Mayıs 2000'de deneme seferlerine başlamış 26 Ağustos 2000'den itibaren tam gün hizmete geçmiştir. Üçyol – Bornava koridorunda hizmet veren I. Aşama metro sisteminin toplam hat uzunluğu 11,7 km olup 10 adet istasyondan oluşmaktadır. Bu istasyonlardan Üçyol, Konak, Çankaya, Basmane yer altı, Hilal, Stadyum viyadük, Bornava yarma, Halkapınar, Sanayi, Bölge hemzemin istasyonlardır. Sistemin ticari hızı 40 km/saat olup dizi sıklığı 2 dakika, maksimum yolcu kapasitesi 37.400 yolcu/yön/saat'dir. İzmir Metrosu'nun II. Aşaması olan Üçyol-F.Alтай güzergâhı 5 istasyondan (İzmirspor, Hatay, Göztepe, Poligon, F.Alтай) oluşan ve tamamı yeraltından geçecek 4,82 km.'lik koridordur.

3. raydan aldığı elektrik enerjisi ile hareket eden 3'lü (MD^{*}-M^{**}-MD) ya da 5'li (MD-M-M-M-MD) iki farklı araç kombinasyonu ile hizmet vermektedir. İstasyon peronları beşli dizilerin servis yapabilmesine olanak verecek uzunlukta tasarlanmıştır(125 m). Sürücü kabinli MD 30 adet sürücü kabinsiz M 15 adet olmak üzere toplam 45 adet araçtan oluşan bir filo ile hizmet etmektedir. Araçların her birinde 44 koltuk bulunmakta her bir vagon maksimum 300 kişi almaktadır. Araçlar her iki istikamette de hareket ettiğinden koltuklar 2 yönlü olarak dizayn edilmiştir. Her araçta 8 adet kapı olup kapılar sürücü kabininden otomatik olarak aynı anda

* : Sürücü kabinli metro aracı

** : Sürücü kabinsiz metro aracı

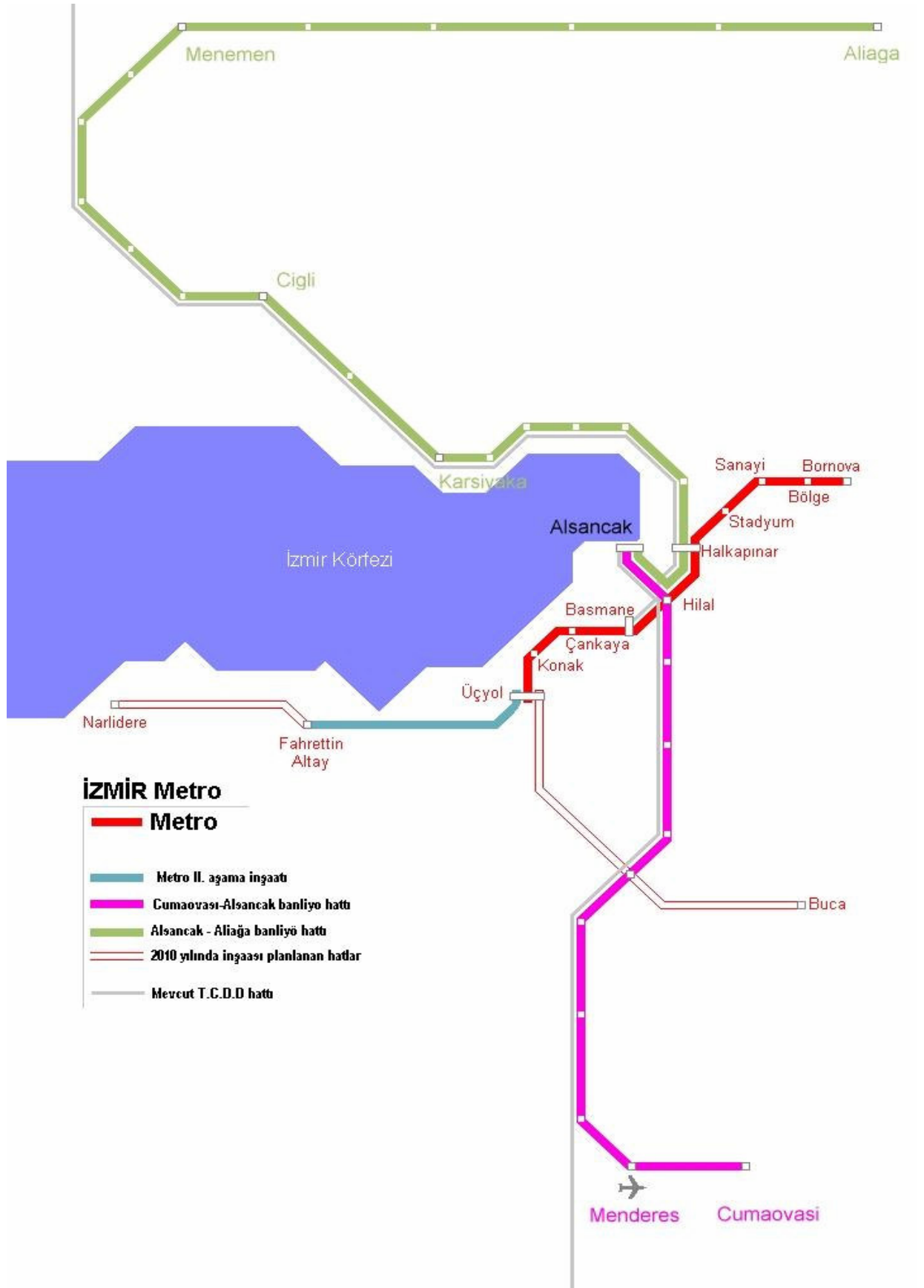
kapanır. Kapılar kapanmadan önce yolcular sesli olarak ikaz edilirler. Gidilen yön, bir sonraki istasyon ve varılan istasyon görsel ve işitsel olarak yolculara bildirilir.

TCDD işbirliğinde, Aliğa- Cumaovası 80 km.lik mevcut hattı İzmir Banliyö Sistemi Geliştirilmesi Projesi adı altında hızlı banliyö sistemi haline getirilecektir. Toplam seyahat süresi 86 dakikaya inecek ve günde 550.000 yolcu taşınabilecektir. Projenin 6 istasyon, 2 karayolu geçidi ve 1 yaya üst geçitten oluşan (ihale bedeli 17,8 trilyon TL.) 1. etap yapımı ihale edilmiş ve Sarnıç Karayolu üst geçidi tünel ve istinat duvarları ile Gediz Karayolu alt geçidi kısmen kazık imalatı ve 1ZSU deplasmanı tamamlanmıştır. Projenin diğer etapları için ihale hazırlıkları devam etmektedir.

İzmir metro haritası Şekil 5.1’de ve İzmir raylı sistem ağı Şekil 5.2’de detaylı şekilde gösterilmiştir.



Şekil 5.1. İzmir metro haritası



Şekil5.2. İzmir raylı sistem haritası

5.2.3.Deniz Ulaşımı

Deniz ulaşımındaki işletmecilik Türkiye Denizcilik İşletmesinden (TDİ) personeli ile birlikte Büyükşehir belediyesi tarafından devir alınan 8 adet yolcu ve 3 adet arabalı vapur ile kullanım hakkı Büyükşehir Belediyesine ait olan iskelelerde 95 personel ile Büyükşehir Belediyesi şirketi olan İZDENİZ A.Ş. tarafından yerine getirilmektedir.

İzmir Büyükşehir Belediyesi adına, İzmir Körfezi'nde yolcu ve araç taşımacılığı hizmetini yapmak amacıyla kurulan İZDENİZ A.Ş. , 18 Kasım 1992 tarihinde “İZBAK” İzmir Büyükşehir Belediyesi Bakım Onarım Mak. San. ve Tic. A.Ş. adıyla kurulmuştur.“TDİ” bağlı gemilerin özelleştirilmesi projesi kapsamında, özelleştirme idaresi yüksek kurulunun 04.02.2001 tarih ve 2000/06 sayılı kararı ile İzmir Büyükşehir Belediyesi'ne devredilmesiyle, belediyeye ait olan “İZBAK” şirketinin adı 19.11.2000 tadil tasarısı ile “İzmir Deniz İşletmeciliği Nakliye ve Turizm Tic. A.Ş.” olarak değiştirilmiş ve şirket, İzmir Körfez hattında “TDİ” tarafından gerçekleştirilen, deniz yolu ile şehir içi yolcu ve araç taşımacılığı işine, körfez hattında 08.03.2000 tarihinde, 102 personel, 8 yolcu gemisi ve 3 araba vapuru ile fiilen başlamıştır.

Şirket halka İzmir'in bir deniz kenti olduğunu hatırlatmak, vapur ile yolculuğun gündelik hayattaki kolaycılığını, dinlendiriciliğini halkın keşfetmelerini sağlamak maksadıyla çeşitli işletme politikaları uygulamıştır. Bu amaca ulaşabilmek için birçok değişik alternatif denenmiş, ilk olarak, deniz ulaşımının belediyeye geçtiği tarihten itibaren ilk bir ay ücretsiz yolcu taşımacılığı yapılmış. Bu sayede, halkın denizle olan bağlarını tekrar hatırlamaları sağlanmaya çalışılmış. Daha sonra deniz ulaşımını teşvik etmek amacıyla, düşük ücret politikası uygulanmış. Bu arada, entegrasyonu sağlamak için, belediye tarafından “Ulaşımında Dönüşüm” projesini de uygulamaya başlanmıştır. Bu amaca hizmet etmek için, ilk aşama olarak “Otobüsler Körfezde” “Vapurlar Mahallenizde” sloganıyla, “Bostanlı”, “Üçkuyular” vapur iskelelerine yolcu taşımak üzere otobüs besleme hatları oluşturulmuş. Burada kendilerini bekleyen vapurlar ile işlerine veya evlerine ulaşmaları başka bir deyişle

vapurları sadece yürüme mesafesindeki vatandaşlarımız değil, sahilden 20–30 km. uzakta yaşayanlarında kullanabilmesi amaçlanmıştır. Yapılan teşvikler sonucunda, artan talep ve sefer sayıları nedeniyle belediyeye devri yapılan 8 yolcu gemisinin yetersiz kalmasıyla bu talebe cevap vermek için İstanbul’da kurulu bulunan “TURYOL” Şirketi’nden, mil başına hizmet alımı esasına dayanan anlaşma ile 02.04.2000 tarihinde, önce 7 adet ve sonra artarak 14 adet gemi kiralanması yoluna gidilmiş. “TDİ” den devralınan 8 adet yolcu vapuru ve 3 adet araba vapuru ile birlikte toplam 24 adet gemiyle hizmetini devam ettirmektedir.

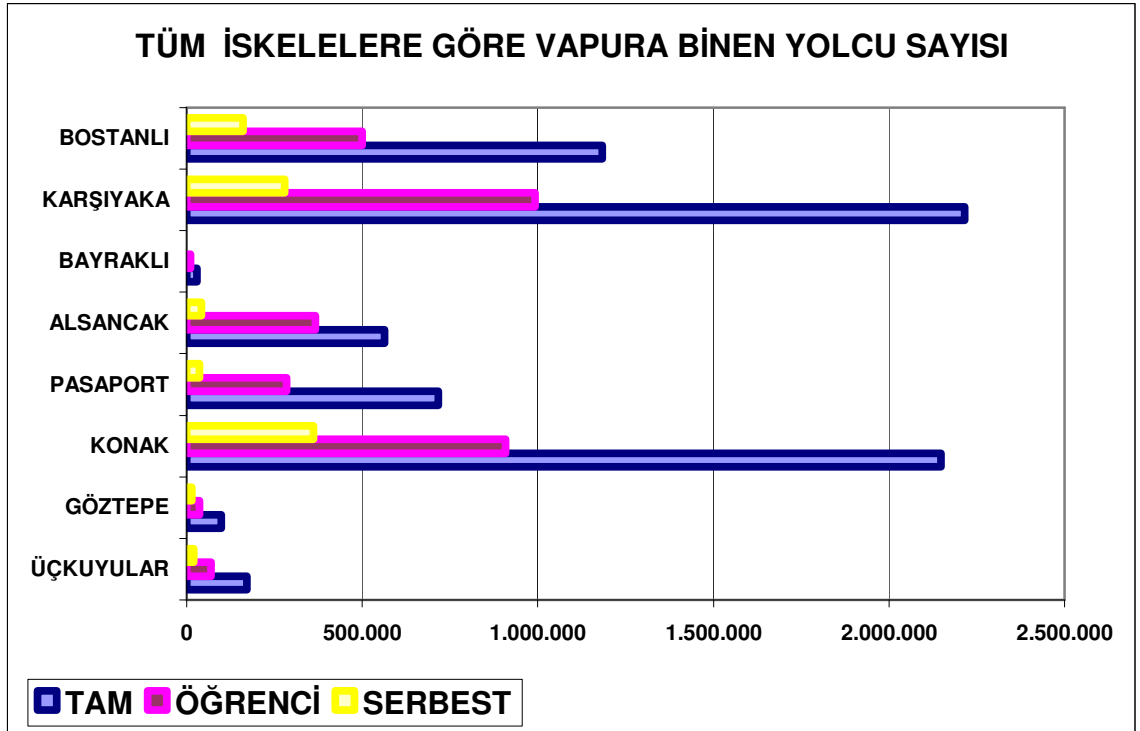
Ulaşımında bütünlüğün sağlanması, sefer sayılarının arttırılması sonucunda, her ay ortalama 1.200.000 civarında yolcu, deniz ulaşımıyla sabah gazetesini okuyarak, çaylarını yudumlayarak gidecekleri yerlere moralle ulaşmaktadırlar. Mevcut araba vapurlarıyla ile de ayda ortalama 45.000 araç taşınarak, her gün yaklaşık 1.500 araç trafikten alınıp, ana arterlerde rahatlatma sağlanmaktadır. “Alsancak-Karşıyaka-Konak” hattında her gün aralıksız 24 saat vapur seferleri yapılarak hizmetin niceliği ve niteliği arttırılmıştır. Vapurların 24 saat otobüslerle bağlantılı ve aralıksız hizmet vermesiyle, İzmir halkı uzun yıllar sonra deniz ulaşımıyla bütünleştirilmiştir. İzmir halkının talepleri doğrultusunda, “Üçkuyular-Göztepe-Konak-Pasaport-Alsancak” ve Alsancak-Pasaport-Konak-Göztepe-Üçkuyular seferleri başlatılmıştır. 6 Mayıs 2001 tarihinden itibaren, Bayraklı vapur iskelesi de işlevsel hale getirilerek Bayraklı-Alsancak-Pasaport-Konak ve Konak-Pasaport-Alsancak-Bayraklı seferleri ile Bayraklı-Karşıyaka-Bayraklı seferleri de hizmete sunulmuştur.

Artan talep ve hizmet kalitesi nedeniyle hedefler Körfez dışına taşınarak, Güzelbahçe İskelesi tapılmıştır. Şirket halen, belediye adına Bostanlı, Karşıyaka, Bayraklı, Alsancak, Pasaport, Konak, Göztepe ve Üçkuyular olmak üzere toplam 8 terminal arasında araç taşımacılığı yaparak, günde yaklaşık 670 sefer ve sonucunda da ayda yaklaşık 30.400 deniz mili yol kat etmektedir.

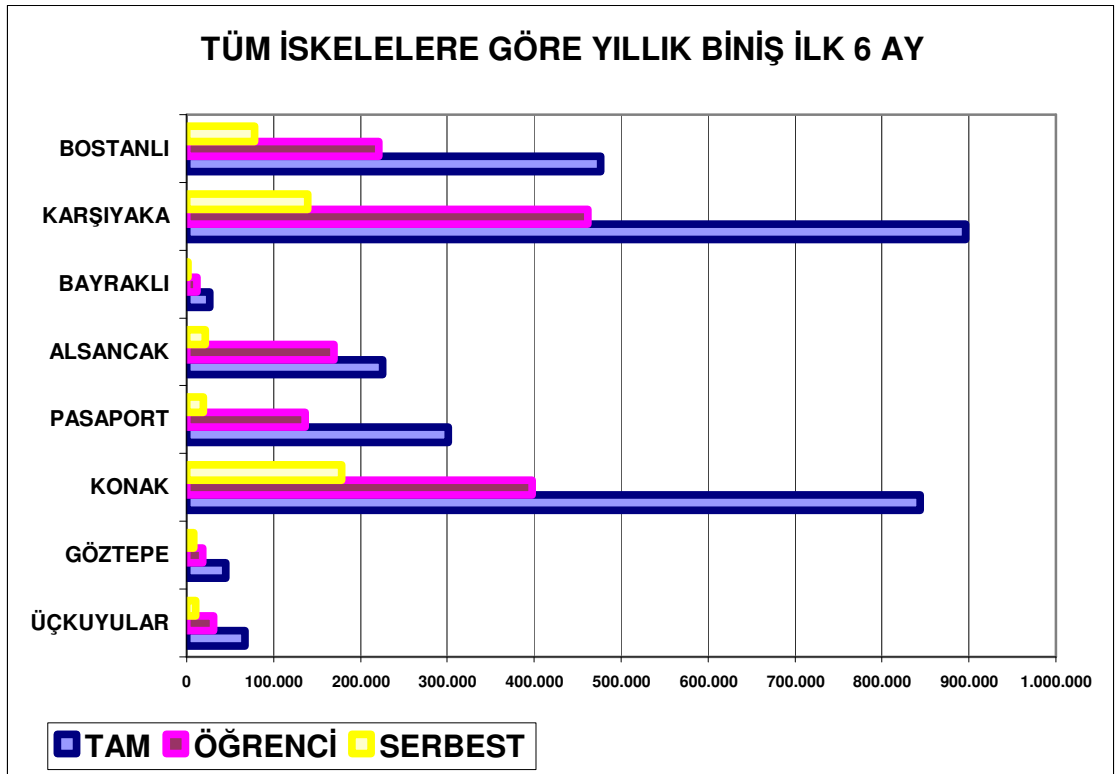
Ayrıca çok eski ve bakımı zor olan Pasaport İskelesi yıkılarak yerine yenisi inşa edilmiş Aralık 2003 tarihinde hizmete girmiştir. Yolcu ve araç taşıma sayılarıyla ilgili karşılaştırmalı tablo aşağıda gösterilmiştir.

2000 yılı toplam taşınan yolcu sayısı (on aylık)	12.761.925 kişi
2000 yılı toplam taşınan araç sayısı (on aylık)	375.718 araç
2001 yılı toplam taşınan yolcu sayısı	15.314.310 kişi
2001 yılı toplam taşınan araç sayısı	450.862 araç
2002 yılı toplam taşınan yolcu sayısı	15.461.950 kişi
2002 yılı toplam taşınan araç sayısı	482.596 araç
2003 yılı toplam taşınan yolcu sayısı	15.500.000 kişi
2003 yılı toplam taşınan araç sayısı	486.380 araç

2004 ve 2005 yıllarına ait vapur biniş değerleri Ek 1' de verilmiş, iskelelere göre vapura binen yolcu sayısı ise Şekil5.1. ve Şekil5.2. de gösterilmiştir.



Şekil 5.3. 2004 yılı iskelelere göre vapura biniş değerleri (İZDENİZ)



Şekil5.4. 2005 yılı iskelelere göre vapura binış değerleri (ilk 6 ay) (İZDENİZ)

5.3. İzmir Metrosu I. Aşama Projesi

26 Ağustos 2000 de Üçyol – Bornova arasında hizmete açılan mevcut sistemin uzunluğu 11,5 km olup istasyon sayısı 10 dur. Mevcut istasyonlar; Üçyol, Konak, Çankaya, Basmane, Hilal, Halkapınar, Stadyum, Sanayi, Bölge, Bornova dır. Bunlardan Üçyol, Konak, Çankaya, Basmane istasyonları yeraltında, Hilal, Stadyum istasyonları viyadükte, Halkapınar, Sanayi, Bölge istasyonları hemzeminde, Bornova istasyonu ise yarmadadır. Sistemdeki aç-kap tünel uzunluğu 4,5 km, viyadük uzunluğu 2,8 km, hemzemin hat uzunluğu 3,6 km, yarma hat uzunluğu ise 0,7 km dir. Peron uzunluğu 125 m, depo alanı 57.000 m², atölye alanı 10.500 m² araç kapasitesi ise 45’ dir. Hat genişliği 1435 mm ve en büyük eğim %4,8 tür.

3. raydan aldığı elektrik enerjisi ile hareket eden 3’lü (MD-M-MD) yada 5’li (MD-M-M-M-MD) iki farklı araç kombinasyonu ile hizmet vermektedir. İstasyon peronları beşli dizilerin servis yapabilmesine olanak verecek uzunlukta tasarlanmıştır(125 m). Sürücü kabinli (MD) 30 adet sürücü kabinsiz (M)15 adet

olmak üzere toplam 45 adet araçtan oluşan bir filo ile hizmet etmektedir. Araçların her birinde 44 koltuk bulunmakta her bir vagon maksimum 300 kişi almaktadır. Araçlar her iki istikamette de hareket ettiğinden koltuklar 2 yönlü olarak dizayn edilmiştir. Her araçta 8 adet kapı olup kapılar sürücü kabininden otomatik olarak aynı anda kapanır. Kapılar kapanmadan önce yolcular sesli olarak ikaz edilirler. Gidilen yön, bir sonraki istasyon ve varılan istasyon görsel ve işitsel olarak yolculara bildirilir.

İzmir metrosu 1. aşama karakteristikleri Tablo 5.2. de detaylı olarak verilmiştir.

Tablo 5.2. İzmir metrosu 1. aşama karakteristikleri

Toplam Hat Uzunluğu	11,6 km.
İstasyon Sayısı	10 Adet
Yeraltı İstasyonları (4,5 km)	Üçyol, Konak, Çankaya, Basmane
Viyadük İstasyonları (2,8 km)	Hilal, Stadyum
Yarma İstasyon (0,7 km)	Bornova
Hemzemin İstasyonlar (3,6 km)	Halkapınar, Sanayi, Bölge
İstasyon Peron Boyu	125 metre (5 Araçlık dizi)
Azami Hız	80 km/saat
Ticari Hız	40 km/saat
Araç Sayısı	45 Adet (30adet MD , 15 adet M)
Araç Uzunluğu	25 m
Araç Genişliği	2,76 m
Dizideki Araç Sayısı	3 - 4 - 5
Dizi Sıklığı (min.)	2 dakika
Max. Yolcu Kapasitesi	37.400 yolcu/yön/saat
Enerji	750 V Doğru Akım
Besleme	3. Ray
İşletme Saatleri	06:00-24:00
Pik Saat Kabulü	07:00-09:00 ve 16:30-18:30

En uzun seyahat süresi Üçyol-Konak arasında olup 116 sn, en kısa seyahat süresi Çankaya-Basmane arasında olup 64 sn'dir. Seyahat süresi 774 sn, duraklarda yolcu indirip bindirme esnasında geçen süre 200 sn olup toplam seyahat süresi 974 sn=16 dak 14 sn dir. İstasyonlar arasındaki seyahat süreleri ve toplam seyahat süresi Tablo 5.3 te verilmiştir.

Tablo 5.3. İstasyonlar arası seyahat süreleri

İstasyon	Seyahat süreleri
ÜÇYOL-KONAK	116 saniye
KONAK-ÇANKAYA	76 saniye
ÇANKAYA-BASMANE	64 saniye
BASMANE-HİLAL	84 saniye
HİLAL-HALKAPINAR	97 saniye
HALKAPINAR-STADYUM	96 saniye
STADYUM-SANAYİ	81 saniye
SANAYİ-BÖLGE	81 saniye
BÖLGE-BORNOVA	79 saniye
TOPLAM DURMA SÜRELERİ	200 saniye
TOPLAM SÜRE	974 saniye = 16 dakika 14 saniye

İşletme saatleri 06:00 - 24:00, pik saat kabulü ise 07:00 - 09:00 ve 16:30-18:30 dur. Zirve saatlerde 5'li dizi diğer saatlerde ise 3'lü diziler halinde işletilmektedir. Ayrıca sisteme ait sefer aralıkları Ek 2' de verilmiştir.

Yol ve istasyon, sinyalizasyon ve elektrifikasyon tesisleri, depo ve atölye inşası, taşıtlar, etüt ve mühendislik maliyetleri ve önceden kestirilemeyen diğer giderlerden oluşan yatırım maliyeti Tablo5.4. te verilmiştir.

Tablo 5.4. İzmir metro 1. aşama yatırım maliyetleri

Sigorta primleri dahil proje tutarı	604,7 Milyon USD
Gerçekleşme Oranı	% 100
İnşaat işlerinde gerçekleşen	357,504.600 USD
Elektro-mekanik işlerde gerçekleşen	213,218.000 USD

Yolculuk ücretlerinin toplanmasında cipli kart (Kentkart) sistemi kullanılmaktadır. Henüz tek bir aşamanın hayata geçirilmiş olmasından ve sistemin tek koridor üzerinde hizmet veriyor olmasından ücretlendirme sabit değerler üzerinden yapılmaktadır. Bu da demek oluyor ki birbirini takip eden istasyonlar arası veya başlangıç bitiş noktaları arası yolculuk ücreti aynıdır. İndirimli ve tam olmak üzere iki tip ücretlendirme mevcuttur. İstasyonlardaki turnike geçişlerinde bulunan manyetik okuyuculara kartı göstermek suretiyle indirimli yada tam bakiye karttaki mevcut bakiyeden düşmekte ve geçiş gerçekleşmektedir. İstasyonların tümünde kentkart yükleme noktaları mevcut olup kentkart sahibi olmayan kişiler (İzmir de ikamet etmeyenler vb.) için jeton kullanımı da söz konusu dur.

5.3.1.İstasyon Noktalarının Değerlendirilmesi

İstasyon noktaları belirlenirken;

- 1) Envanter (mevcut imkanlar), tahmin edilen süreler, yapım, işletme ve bakım maliyetleri, yolculuk talepleri vb.
- 2) Alternatifler arasında yıllara bağlı olarak yolculuk talebi gözlenerek ve sanayileşme, yapılanma gibi faktörler
- 3) Seçilen güzergahın tercih nedenleri, maliyet, topoğrafya, uzaklık vb.
- 4) Yakın bölgelerdeki Devlet Daireleri, Eğitim Kurumları vb.
- 5) Nereyi nereye bağlayacağı

göz önünde bulundurulur.

Üçyol: İzmir metrosu I. Aşama projesinin başlangıç istasyonu olan bu istasyon yeraltında olup İzmir ' in en yoğun yerleşim bölgelerinden olan Hatay, Balçova, Narlıdere , Göztepe semtlerini metroyla buluşturan en yakın istasyondur. Bozyaka Devlet Hastanesi, Yeşilyurt Devlet Hastanesi, Dokuz Eylül Üniversite Hastanesi, Balçova Teleferik Tesisleri, İnciraltı, Balçova Kipa ve Agora Çok Katlı Alışveriş Merkezinin bulunduğu bu semtlere ulaşım Üçyol metro istasyonundan sonra otobüs ile ucuz (B-besleme, 1 numara) , konforlu ve süre açısından da kısadır. İlk istasyon olması nedeniyle de aktarma özelliği taşımakta ve bu özelliği nedeniyle indirme – bindirme alanı sağlanmıştır.

Konak: Üçyol istasyonu gibi yer altı istasyonu olma özelliğine sahiptir. Üçyol – Bornova metro koridorunun ikinci ancak en önemli istasyonu olarak nitelendirilmesi bu istasyonun Hükümet Konağı, İzmir Büyükşehir Belediyesi, Kemeraltı Alışveriş Mağazaları, Konak Vapur İskelesi, Konak Pier Alışveriş Merkezine, birçok kamu kurumuna ve özel kuruluşlara yakın olmasından gelir. Ayrıca deniz sistemiyle entegrasyon içerisinde olan tek istasyon oluşu önemini artırmaktadır.

Cankaya: İzmir'in eğlence mekanlarının , alışveriş mağazalarının ve otellerin çok olduğu Alsancak semtine en yakın istasyon olup istasyonunu hemen yakınında oteller (Hilton, Efes, Babadan...) bulunmakta olup bu semt elektronik ve bilgisayar mağazaları, 3 -4 katlı iş merkezleri ile çevrilidir. Ayrıca bu istasyon İzmir' in en önemli bulvarlarından ikisine (Şair Eşref, Fevzi Paşa) açılan kapı niteliğindedir.

Basmane: Bu istasyon İzmir ' i diğer il ve ilçelere bağlayan bölgesel demiryolu hattının istasyonlarından olan Basmane Garı' nın hemen içine inşa edilmiş olup yer altı istasyonu olma özelliğine sahiptir. İzmir Enternasyonal Fuar alnına çok yakın olması nedeniyle özellikle Ağustos Ve Eylül aylarında çok yoğun olmaktadır. Yakınında düşük kapasiteli oteller ve pansiyonlar çoğunluktadır. Ayrıca şehirlerarası otobüs yazıhanelerinin yoğunlaştığı bölgeye hizmet veriyor olması bu istasyonun önemini daha da artırmaktadır.

Hilal: Koridor üzerinde en az kullanılan istasyondur. Yapılan anket sonuçlarına bakıldığında bu istasyonun yalnızca geçiş istasyonu olarak kullanıldığı anlaşılmaktadır.

Halkapınar: Üçyol – Bornova koridoru üzerinde çeşitli fonksiyonları yerine getirebilmek maksadıyla planlanmış ve inşa edilmiş bir istasyondur. Otobüs, banliyö sistemi, metro sistemi arasındaki aktarmayı sağlayabilecek ana transfer merkezi olarak tasarlanmıştır. Ayrıca metro sisteminin işletildiği merkez bu istasyona konuşlandırılmıştır.

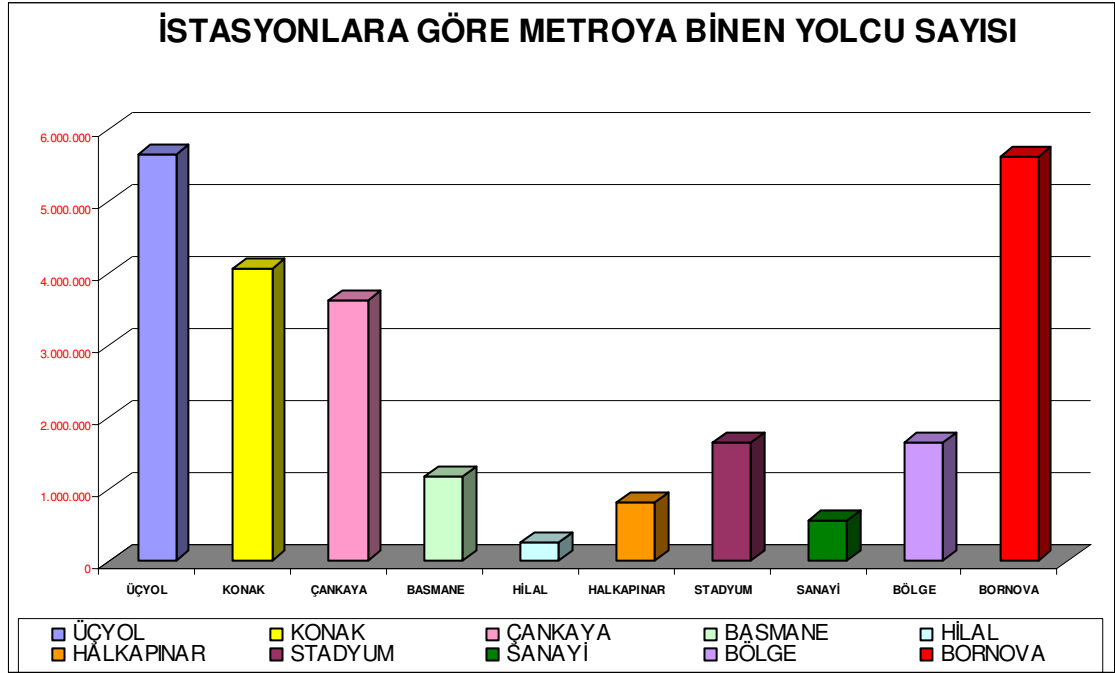
Stadyum: Adını Alsancak şehir stadyumundan almaktadır. Stadyuma yakın olması nedeniyle cumartesi ve pazar günleri en çok kullanılan istasyon olma özelliğine sahiptir.

Sanayi: İzmir 3. Sanayi Bölgesi ‘ne yakınlığı sebebiyle bu istasyona sanayi adı verilmiştir. İş yoğunluğunun ve çalışanının çok olması bu istasyonun yoğun olarak kullanılmasına etki eden unsurlardandır. Küçük fabrikalar, sanayi siteleri, araba tamir atölyeleri mevcuttur.

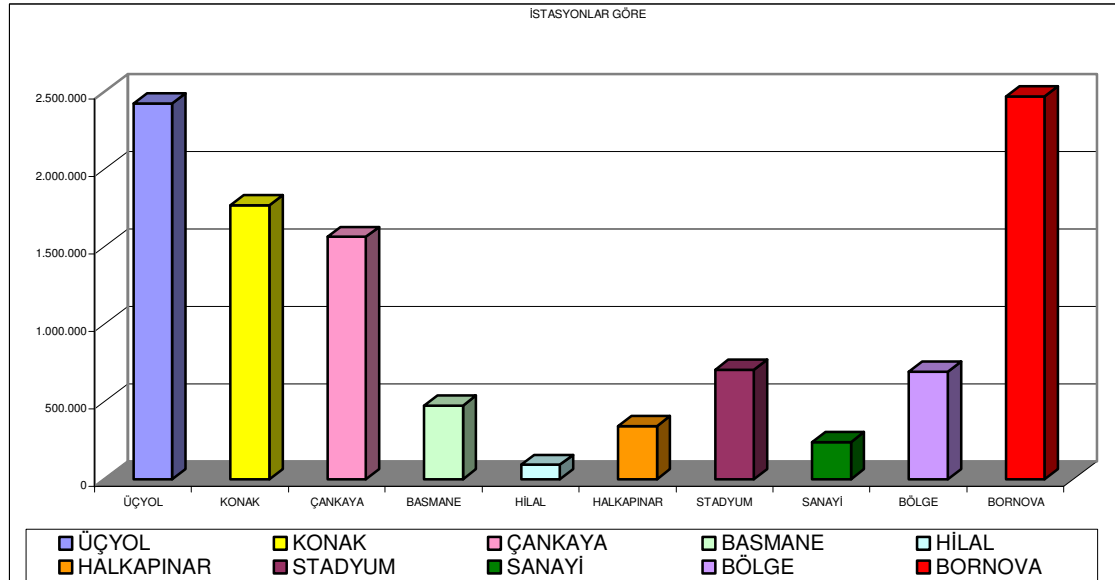
Bölge: Karayolları ve Dsi Bölge Müdürlükleri ‘ne yakın olması sebebiyle istasyon bölge adını almıştır. Çalışanlarının mensup sayısının çok olması bu istasyonu çok kullanılır hale getirmiştir.

Bornova : I. Aşamanın son istasyonudur. Ege ve Dokuz Eylül Üniversitelerine, Ege Üniversitesi Hastanesine, Bornova Kipa alışveriş merkezine yakınlığı nedeniyle bu istasyonu kullananların %43 ‘ü öğrencidir. Ayrıca istasyonu kullanan diğer çoğunluğu ise çevredeki fabrikalara giden personel ve işçiler oluşturmaktadır. Buraya kadar metro vasıtasıyla gelen personel ve işçiler servislerle fabrikalara taşınmaktadırlar.

2004 ve 2005 yılı ilk 6 ay itibariyle metro kullanımına ait veriler Ek 3' de verilmiş, istasyonlara göre metroya binen yolcu sayıları ise Şekil5.4 ve Şekil5.5'te gösterilmiştir.



Şekil 5.5. 2004 yılı istasyonlara göre metroya binen yolcu sayısı (İzmir Metro A.Ş)



Şekil 5.6. 2005 yılı istasyonlara göre metroya binen yolcu sayısı (ilk 6 ay) (İzmir Metro A.Ş)

5.4.İzmir Metrosu II. Aşama

25 Ağustos 2000 tarihinde Üçyol – F.Altay arasında inşasına başlanan tamamı yeraltından geçecek olan sistemin uzunluğu 4,82 km olup istasyon sayısı 5 dir. Mevcut istasyonlar; İzmirspor İstasyonu (Askeri Hastane’de), Hatay İstasyonu (Renkli Durağı’nda), Göztepe İstasyonu (İlahiyat Kavşağı’nda), Poligon İstasyonu (Poligon’da), Güzelyalı İstasyonu (Tansaş’ın bulunduğu noktada) ve F.Altay İstasyonu (F.Altay’da) dır. Peron uzunluğu 125 m ve hat genişliği 1435 mm dir. İzmir metrosu 2. aşama projesine ait karakteristikler Tablo 5.5 te verilmiştir.

Tablo 5.5 İzmir metrosu 2. aşama karakteristikleri (ÜÇYOL - F.ALTAY)

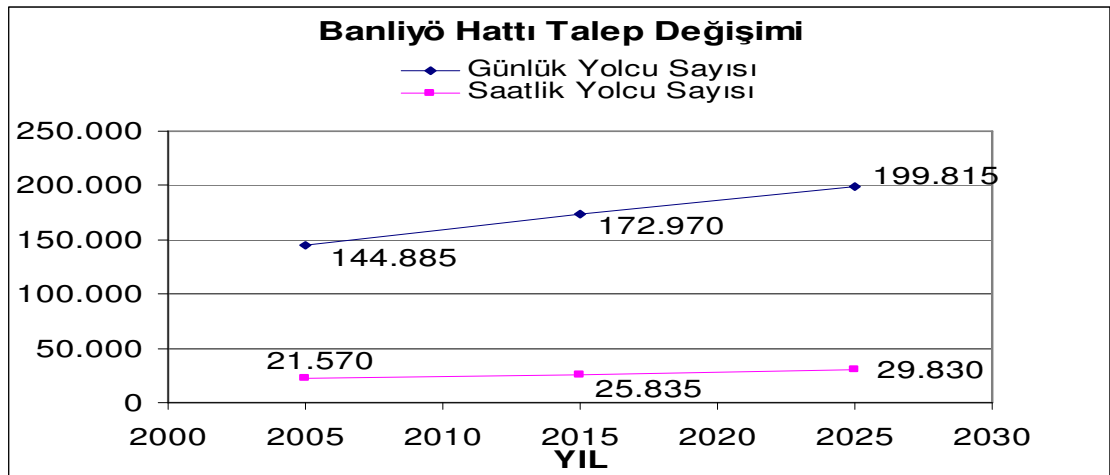
Toplam Hat Uzunluğu	: 4.82 km.
Yeraltı İstasyonları (5 Adet Orta Peronlu İstasyon)	: İzmirspor, Hatay, Göztepe, Poligon,F. Altay
Derin Tünel	: 1040 m.
Aç-Kapa Tünel	: 2800 m.
İstasyon (Aç-Kapa)	: 980 m.
İstasyon Peron Boyu	: 125 m. (5 Araçlık dizi)
Max. Hız	: 80 km/saat
Ticari Hız	: 40 km/saat
Enerji	: 750 V Doğru Akım
Besleme	: 3. Raydan

5.5.İzmir Banliyö Sistemi

Kent içi raylı sistemlerin bir diğer uygulaması olan banliyö demiryolu sistemi etkin bir şekilde işletilememektedir. Banliyö işletmeciliği yoğun talep ve mevcut altyapıya karşılık taşıdığı en yüksek yolcu sayılarıyla sadece bir otobüs şeridi kapasitesinde hizmet verebilmektedir. Ana hat yolcu ve yük trafiği ile aynı altyapıyı paylaşan banliyö işletmeciliği, çağdaş teknolojilere uyum sağlayamadığı için beklenen görevi üstlenememekte; bilet ödeme yöntemleri, altyapı ve araç yetersizlikleri, tehlike yaratan hemzemin geçişler gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır.

Aliağa-Cumaovası arasındaki banliyö hattı 30 adet istasyon noktasından oluşmaktadır. Bunlar Aliağa, Triyaj garı, Hatundere, Yanıkköy, Menemen, Koyundere, Ulukent, Egekent, Çiğli, Şemikler, Demirköprü, Nergis, Karşıyaka, Alaybey, Naldöken, Turan, Bayraklı, Salhane, Halkapınar, Alsancak, Kemer, Şirinyer, Koşu, İnkılâp, Semt Garajı, Espaş, Gaziemir, Sarnıç, Havaalanı istasyonlarıdır. Şu anda etkin olarak T.C.D.D sorumluluğunda olan ancak verimli işletilemeyen bu hatta büyük yolculuk taleplerinin bulunduğu koridorlar mevcuttur. Bu koridor üzerinde yer alan istasyonlarda beklenen yolcu talebi Ek4 te, Aliağa-Cumaovası banliyö hattında yıllara göre beklenen talep değişimi Şekil5.7.de verilmiştir. Bu beklentiler dahilinde hattı metro standardına çıkartmak suretiyle toplu taşıma araçlarıyla ulaşımı zor, zahmetli, pahalı ve süre olarak uzun olan seyahatin ucuz, konforlu ve kısa süreli hale getirilmesi amaçlanmaktadır .

Aliağa-Cumaovası arasındaki 80 km.lik "İzmir Banliyö Sisteminin Geliştirilmesi Projesi"nde yer alan TCDD Halkapınar Gar inşaatı İzmir Metrosu I. Aşama yapım işi kapsamında ve TCDD Genel Müdürlüğü ile yapılan protokol doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Ulaşım Koordinasyon Müdürlüğünce Aliağa-Cumaovası İstasyonları arasındaki 80 kilometrelik hatta sistemin yüksek standartlı ve yüksek hızlı bir kent içi raylı toplu taşıma sistemine dönüştürülmesine yönelik bir çalışmadır. Halkapınar Gar kompleksi İzmir Metrosu ile Halkapınar istasyonunu bütünleştiren bir proje olup, Metro ile Banliyö Sisteminin entegrasyon noktası olacaktır (İzmir Railway Consultants, 2001).



Şekil 5.7. Aliağa-cumaovası Banliyö hattında yıllara göre beklenen yolculuk talepleri

Peron katı, bilet holü ve asma kattan oluşan Halkapınar Gar'ı, ana hat taşımacılığı ve banliyö sistemini karşılayacak kapasiteye sahiptir. Gerçekleştirilecek olan projenin inşaat işleri Avrupa Yatırım Bankası tarafından finanse edilecektir. İzmir Banliyö Sisteminin Geliştirilmesi Projesi kapsamında;

- 14 adet yerüstü istasyonu,
- 4 adet yer altı istasyonu,
- 3 adet karayolu alt geçidi,
- 8 adet karayolu üst geçidi,
- 2 adet aç-kapa demiryolu tüneli (yaklaşık 5 km.),
- 43 adet yaya üst geçidi,
- 7 adet aktarma merkezi,
- 3 adet depo ve atölye,
- 99 adet araç

bulunmaktadır.

Yeni ihale yasası kapsamında hazırlanarak etaplar halinde ihale edilmesi kararlaştırılan Proje'nin 1.etap kapsamında;

- 6 adet istasyon,
- 1 adet karayolu alt geçidi,
- 1 adet karayolu üst geçidi,
- 1 adet yaya üst geçidi

yapımı yeralmaktadır.

5.6. Planlanan Diğer Kent içi Raylı Sistem Projeleri

İzmir Metrosu III. aşama projesi dahilinde İzmir Metrosu'nun Ege Üniversitesi Hastanesi önündeki son istasyondan Bornova Merkez'e ve yeni Otogar'a uzatılması, İzmir Metrosu IV. aşama projesi dahilinde Üçyol-Buca 9 Eylül Üniversitesi Tınaztepe Yerleşkesi güzergah, etüd ve proje çalışmaları, İzmir Metro V. aşama projesi kapsamında (F. Altay-Balçova 9 Eylül Tıp Fakültesi Hastanesi) güzergâh,etüd ve proje çalışmaları yeralmaktadır.

5.7.Metronun Kent İçi Trafiğine Etkisinin İncelenmesi

Otobüsler kent içi toplu taşımada vazgeçilmez hatta alternatifsiz bir yere sahipken, metronun işletmeye açılmasıyla, otobüsler bir anda metroya ulaşmak veya metrodan ayrılmak maksadıyla kullanılan besleme hatlar olarak karşımıza çıkmışlardır. Besleme harici diğer otobüs hatlarında ise metroya bağlı çeşitli düzenlemelere gidilmiştir. Yolculuk maksadıyla hedef olarak belirlenen semte, otobüsle gidilmesi yerine aktarma yaparak mümkün merteye metro ile gidilmesi cezp ettirilmeye çalışılmıştır. Bu düşünceden yola çıkarak metro istasyonlarına yakın bölgelere çalışan otobüslerin sefer sayıları düşürülmeye çalışılmıştır. Ancak bu çalışma bazı hatlarda amacına ulaşsa da bazılarında ise otobüs sefer sayılarını arttırmak zorunlu olmuştur. Bu nedenle trafiği aksatmayacak, sıkışıklığa neden olmayacak, aynı zamanda konfor sınırında doluluk oranıyla yolculuk talebine cevap verecek, optimum sefer sayısı elde edilmeye çalışılmıştır. Bunun sonucunda, çoğu otobüs hattının sefer sayısı azaltılmış; çok az bir kısmının ise yolculuk talebine cevap verecek düzeye çıkarılmıştır. Ancak otobüs sefer sayılarının da arttırılması artık mümkün olamamakta bazı bölgelere raylı sistemin ulaştırılması zorunlu hale gelmektedir.

Metronun kent içi trafiğine etkisini incelerken daha önceki yıllara ait trafik sayımlarına ihtiyaç vardır. Ancak bu sayım değerleri mevcut olmadığından kıyas yapma ve değişimi gözleme şansımız yoktur. Metronun kent içi trafiğinde ne gibi etkiler yarattığı ancak metro hattı güzergahındaki istasyonlardan en az ikisi ile kesişen otobüs hatlarının, aylık ortalama yolcu sayılarındaki ve aylık ortalama sefer sayılarındaki değişim irdelenerek ve yolcu anketlerini yorumlanarak açıklanmaya çalışılmıştır.

Çalışmanın bu kısmında yukarıda saydığımız yöntemler tek tek ele alınacaktır.

5.7.1.Metro ile Enaz 2 İstasyon Noktasında Kesişen Otobüs Hatlarının İncelenmesi

Tablo5.6.Hat numaralarına göre yıl bazında taşınan aylık ortalama yolcu sayısı

HAT NO	AYLIK ORT. YOLCU SAYISI			
	YIL			
	2002	2003	2004	2005
15	46569	64124	59865	51.096
79	210383	288679	264136	294.739
84	5214	8029	7071	7.886
86	487433	656784	719654	707.407
87	69183	87039	93104	105.960
90	179379	172530	261393	297.596
91	47337	50304	49945	63.007
108	8867	13272	10517	11.595
119	13313	18746	21053	20.064
161	56537	74474	72865	70.829
201	74763	110681	99730	97.363
216	63654	90593	59622	68.104
563	65957	61351	49056	28.770
583	10864	6443	3983	3.385

Yapılan çalışma sonucunda metro ile en az 2 noktada kesişen otobüs hatları ile bu hatlara ait aylık ortalama taşınan yolcu sayısı Tablo 5.6. , ortalama aylık sefer sayısı Tablo 5.7. ve bunların değişimini gösteren grafikler Ek 5’ te verilmiştir.

Tablo 5.7. Hat numaralarına göre yıl bazında ortalama aylık sefer sayısı

HAT NO	SEFER SAYISI			
	YIL			
	2002	2003	2004	2005
15	3056	2610	2780	2587
79	6567	6256	5999	6345
84	682	804	777	796
86	10099	10751	11250	10892
87	4699	4034	4462	4623
90	5717	4710	6211	6439
91	2801	2432	2428	2675
108	735	881	744	778
119	1312	1325	1338	1294
161	3309	3160	3616	3583
201	3492	3751	3300	3375
216	2591	2576	2259	2473
563	2515	2427	2315	1435
583	1851	1118	1110	1085

Yukarıda hat bazında verilen bu tablolar aşağıda tek tek yorumlanmıştır.

15 (*İnönü – Konak*): Bu hattaki en büyük kapasite değişimi 2002–2003 yıllarında gözlenmektedir. 2002 yılında 3056 olan sefer sayısı 2003 yılına gelindiğinde bu süreçte yolcu talebinin en üst seviyelere çıkmasına rağmen sefer sayısının 2610’ a düşürülmesi dikkat çekicidir. Buna sebep olan etkenlerden biri otobüs tiplerinin geliştirilmesi ve yüksek kapasiteli otobüslerin işletilmeye başlanması olsa da asıl neden olarak yolcuların bu hattı metroya gelirken aktarma vasıtası olarak kullanmaları gösterilebilir.

Artan talebi karşılamak düşüncesiyle sefer sayısının artırılması istenilen etkiyi verememiş; talepte küçük de olsa bir azalma meydana gelmiştir. Bu nedenle sefer sayısı 2005 yılına gelindiğinde azalmış ve yolculuk talebi düşüş gösterse de belirli bir değerde kalmıştır. 2005 yılı itibariyle otobüs seferi sayısı önceki 3 yıla oranla en düşük değerdedir ki bu da kent içi trafiğini kullanan otobüslerin sayısında azalma demek oluyor.

79 (*Yeşilyurt -Halkapınar Metro*): 2002 yılında aylık otobüs seferi sayısı 6567 iken, 2003 yılına gelindiğinde sefer sayısı 6256’lara düşürülmüş ancak 2002’deki 210383’ lik talep 2003 yılında 288679’lere çıkmıştır. Bunda otobüslerin yüksek kapasiteli olanlarla değiştirilmesi önemli bir etkenidir. 2002 yılında ki doluluk oranına, talebe ve sefer sayısına bakarak 2003 ve 2004 yılı yolculuk talebinin daha az sefer ile karşılanabileceği düşünülmüştür. Ancak 2003 ve 2004 yılına gelindiğinde yolculuk talebi artmış sefer sayısı azaltılmıştır. Bu da haliyle otobüslerin doluluk oranını arttırmış, konforu düşürmüştür. 2005 yılında ise doluluk oranını konfor sınırlarında kalacak düzeye getirmek maksadıyla; küçük oranda artış gösteren yolculuk talebine karşı , sefer sayısı ortalama bir değere kadar yükseltilmiştir.

84 (*Salih Omurtak – Basmane*): Bu hatta yolculuk talebindeki tüm değişiklikler sefer sayısına aynı şekilde yansımıştır. Eğriler şekilsel olarak birbirine benzemektedir. Talebin arttığı noktada sefer sayısı artırılmış, talebin azaldığı noktada sefer sayısı azaltılmıştır.

86 (*Balçova – Halkapınar Metro*): Otobüs hatları içerisinde yolcu talebi en yüksek olanlardandır. Bu nedenle artan talebe sefer sayısında artış yapmak suretiyle cevap verme zorunluluğu vardır. 2002 yılından 2004 yılına kadar artan talep, sefer sayısında yapılan artışla karşılanmıştır. Ancak 2005 yılına gelindiğinde sefer sayısı azaltılarak talebe cevap verilmiş ve kent içi trafiğindeki otobüs sayıları azaltılmıştır.

87 (*Limontepe-Basmane*): 2002 sonunda bu hattın sefer sayısının büyük oranda düşürülmesi uygun görülmüş ancak buna yolcu talebinde artış gözlenmiştir. 2003 yılı sonunda sefer sayısının artışıyla yolculuk talebinin ciddi oranda arttığı görülmektedir. 2005 yılına gelindiğinde sefer sayısında çok fazla değişiklik yapılmamış ancak taşınan yolcu sayısı azımsanmayacak oranda artış göstermiştir.

90 (*Gaziemir –Halkapınar-Metro*): 2002 yılı sonunda sefer sayısı ciddi oranda azalmış olmasına rağmen taşınan yolcu sayısında pek bir değişiklik olmamıştır. 2003 yılı sonunda otobüs sefer sayısının arttırılmasıyla taşınan yolcu sayısında artış meydana gelmiştir. 2004 yılı sonunda yani 2005 yılında oluşan yolculuk talebi sefer sayısında pek bir değişiklik yapmadan karşılanmaya çalışılmıştır.

91 (*Evka 7 - Basmane*): 2002 yılında 2801 olan sefer sayısında azaltılma yoluna gidilmiş ve 2003 yılına gelindiğinde bu sayı 2432 değerine kadar düşürülmüştür. Buna rağmen taşınan yolcu sayısında ufakta olsa artış olmuş ve 2003 yılı sonunda aynı kalan sefer sayısına paralel olarak taşınan yolcu sayısında değişiklik olmamıştır. Bu defa 2005 yılı itibariyle sefer sayısının arttırılmasına karar verilmiş ve buna paralel taşınan yolcu sayısında artış meydana gelmiştir.

108 (*Eserkent – Basmane*): 2002–2005 yılları arasında taşınan yolcu sayısı ile sefer sayısı paralel olarak değişmektedir. 2002 yılı sonunda sefer sayısında artışa gidilmiş ve buna paralel olarak taşınan yolcu sayısı artmış 2003 yılı sonunda sefer sayısı azaltılmış, taşınan yolcu sayısı da azalmıştır.2004 yılı sonunda yani2005 yılına gelindiğinde sefer sayısındaki ufak artışla beraber , taşınan yolcu sayısında küçük bir artış meydana gelmiştir.

Sonuç olarak talepte oluşan artışa bağlı olarak 2002 yılına göre 2005 yılı itibariyle artış yapılması zorunlu olmuştur.

119 (*Kampus-Altındağ*): 2002 yılı içerisindeki değişimler göz önünde bulundurularak, 2003 yılı için yolculuk talebinin artacağı düşüncesiyle sefer sayısında artışa gidilmiştir. Aynı düşünceden yola çıkarak 2004 yılı içinde sefer sayısı arttırılmış ve taşınan yolcu sayılarının ön görüldüğü gibi arttığı görülmüştür. 2005 yılına gelindiğinde sefer sayısının düşürülmesine rağmen taşınan yolcu sayısında küçük bir düşüş gözlenmiştir.

161 (*Şehitler-Basmane*): 2002 yılı sonunda sefer sayısında azaltmaya gidilirken taşınan yolcu sayısı artmıştır. 2003 yılı sonunda sefer sayısı ciddi oranda arttırılmış ancak bu artış aynı oranda taşınan yolcu sayısına yansımamıştır. Bunu farkına varılmasıyla 2004 yılı sonunda sefer sayısı azaltılmış, taşınan yolcu sayısı yaklaşık aynı kalmıştır.

201 (*Halkapınar –Metro – Yeşilyurt*): 2002 yılı sonunda sefer sayısı arttırılmış ve buna paralel taşınan yolcu sayısı da artmıştır. 2003 yılı sonunda sefer sayısı ciddi oranda azaltılmış ve buna karşın taşınan yolcu sayısında ufak bir azalma meydana gelmiştir. 2004 yılı sonunda 2005 yılı itibariyle sefer sayısı arttırılmasına rağmen taşınan yolcu sayısı pek değişmemiştir. Bu da son yapılan sefer artışının doluluk oranını azalttığı veya gereksiz olduğunu gösteriyor.

216 (*Oyak sitesi -Halkapınar- Metro*): 2003 yılı itibariyle 2002 yılına göre sefer sayısı çok az miktarda azaltılmış olmasına rağmen taşınan yolcu sayısı artmaktadır. Ancak 2004 yılında sefer sayısı azaltılmış, taşınan yolcu sayısı büyük oranda düşüş gözlenmiştir. Bundan da sefer sayısını düşürmenin taşınan yolcu sayısını ciddi oranda etkilediği anlaşılmaktadır. Bu nedenle 2005 yılına gelindiğinde sefer sayısında artışa gidilmiş bu da hemen taşınan yolcu sayısına artış olarak yansımıştır.

563 (Bornova Metro-Halkapınar Metro): 2002–2005 yılları arasında taşınan yolcu sayısı yani yolculuk talebi artan azalma göstermiş buna bağlı olarak sefer sayısı da azaltılmıştır. Bu da yolcuların bu iki istasyon arasındaki yolculuklarında metroyu kullandıklarını kanısına varılabilir.

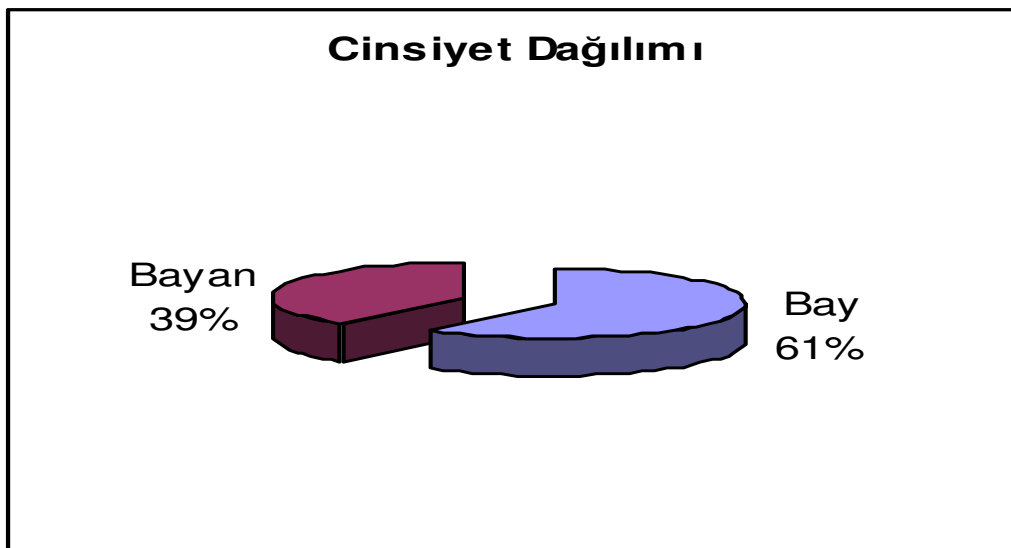
583 (Halkapınar Metro-Adliye): 2002 ve 2005 yılları arasında taşınan yolcu sayısı yani yolculuk talebi azalan azalma göstermiş buna bağlı olarak sefer sayısı da azaltılmıştır. Bu da yolcuların adliye ye evlerinin hemen önünden tek vasıta ile gidebildiklerini ya da metrodan sonra yürüdüklerini göstermektedir.

5.7.2 Anket Sonuçları

İzmir Metro A.Ş Trafik ve İstasyonlar Müdürlüğü tarafından metro yolcu analizini belirlemek maksadıyla yapılan bu ankette hedef kitle metrodaki seyahat eden günlük yolcunun %1'i olarak belirlenmiştir. Anket çalışmaları 06-24 saatleri arasında 7500 kişiye, belirlenmiş sorular sorularak gerçekleştirilmiştir. Anket sonuçlarıyla ilgili tüm tablolar Ek 6' da verilmiştir (İzmir Metro A.Ş, 2001).

5.7.2.1.Cinsiyet Dağılımı

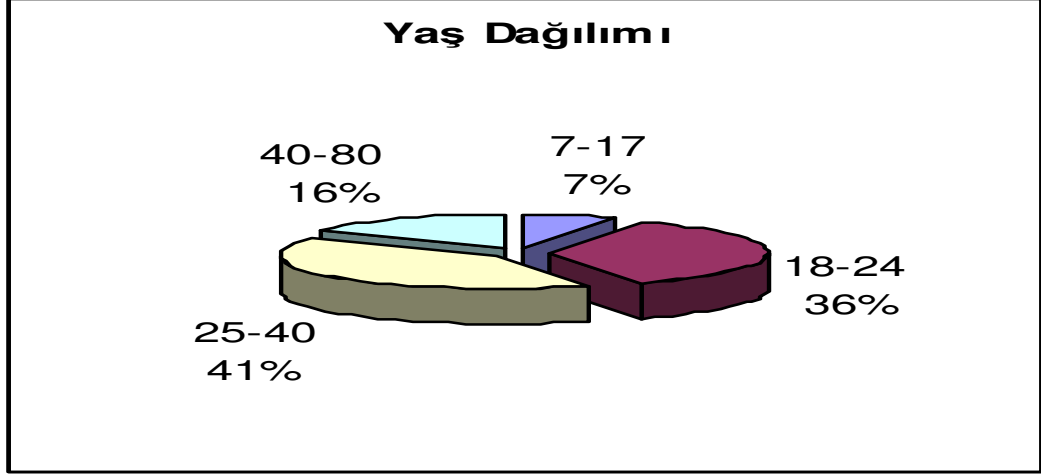
Anket yapılan metro kullanıcılarının cinsiyet dağılımı Şekil 5.8 de gösterilmiştir.



Şekil 5.8. Metro kullanıcılarının cinsiyet dağılımı

5.7.2.2.Yaş Dağılımı

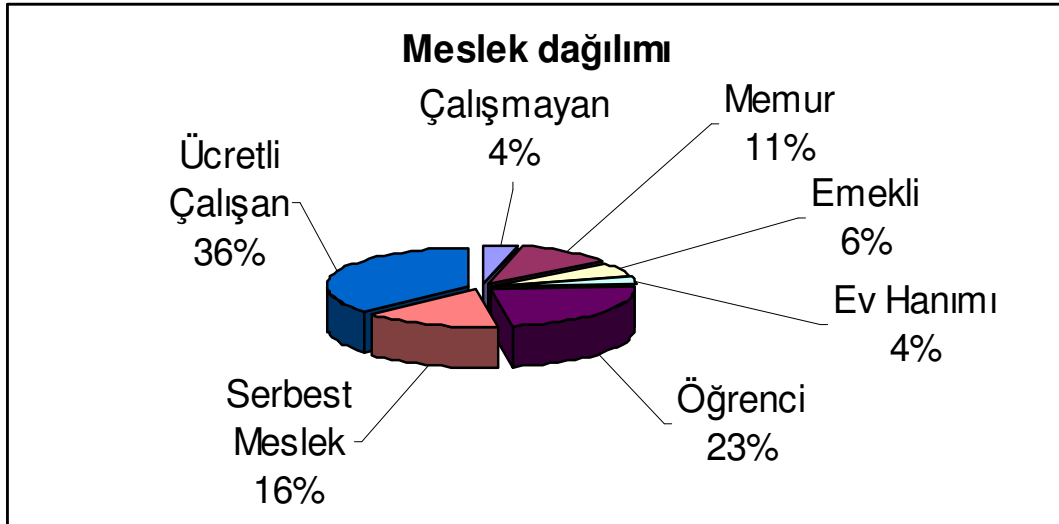
Anket yapılan metro kullanıcılarının yaş dağılımı Şekil 5.9. da gösterilmiştir.



Şekil 5.9. Metro kullanıcılarının yaş dağılımı

5.7.2.3.Meslek Dağılımı

Anket yapılan metro kullanıcılarının meslek dağılımı Şekil 5.10 da gösterilmiştir.

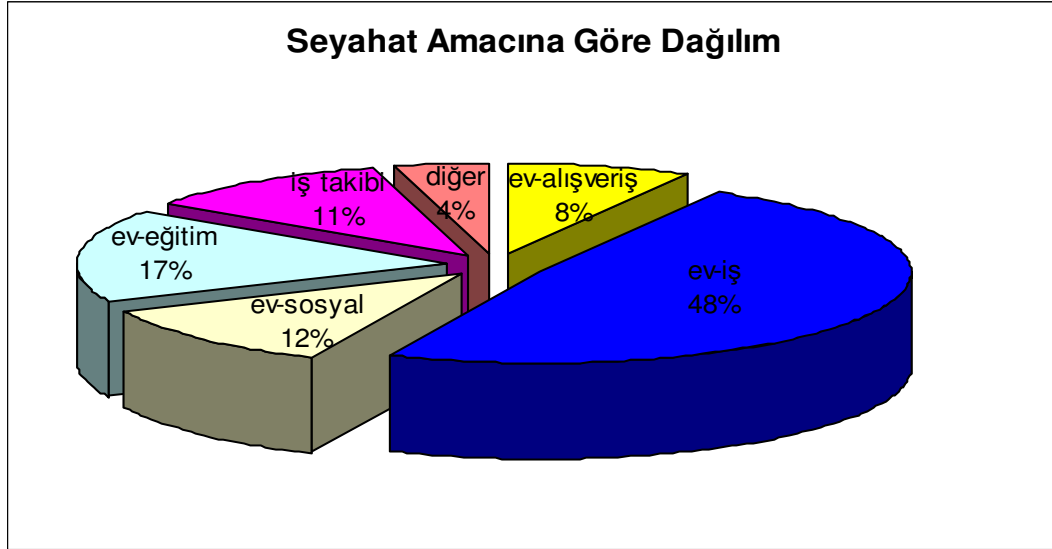


Şekil 5.10. Metro kullanıcılarının meslek dağılımı

Bu da yolcuların % 65 nin çalışan % 23 nün öğrencilerden oluştuğunu göstermektedir.

5.7.2.4.Seyahat Amaçları Dağılımı

Anket yapılan kişiler arasında seyahat amacına göre metroyu kullanma oranları Şekil 5.11 de gösterilmiştir.



Şekil 5.11. Seyahat amacına göre metroyu kullanma oranı

Ev – iş amacıyla yapılan yolculuklar metro vasıtasıyla yapılan yolculukların hemen hemen yarısını (% 48,65) teşkil etmektedir. Bundan da anlaşılacağı gibi iş amacıyla kent içinde seyahat edenlerin özel otolarını, servisleri veya karayolu ağını kullanan diğer kent içi toplu taşıma araçlarını kullanmaları yerine metroyu kullanmaları kent içinde oluşabilecek ciddi trafik problemlerinin (trafik sıkışıklığı, trafik kazaları, enerji tüketimi, vb.) büyük oranda azalması anlamına geliyor.

5.7.2.5.Bölgelere Göre Amaç Dağılımı

Ev-alışveriş amacı için Bornova bölgesinden % 44

Ev – iş amacı için Bornova bölgesinden % 38

Ev – ziyaret amacı için Bornova bölgesinden % 40

Ev – okul amacı için Bornova bölgesinden % 40

İş takibi amacı için Bornova bölgesinden % 37

Diğer amaçlar için Bornova bölgesinden % 39

Bölgeler arasında seyahat amaçlarına göre gelen yolcu sayıları itibariyle ortaya çıkan dağılımda Bornova ilk sırayı almaktadır. Bu da bu bölgeye gün içerisindeki yolculuk talebinin yüksek olduğunu ve metronun olmaması halinde bu bölgeye olan ev – iş ve ev – okul amaçlı yolculuk talebini karşılamak için oluşturulan servisler veya tüm yolculuk amaçlarına göre oluşan talebi karşılamak için sayıları, sefer sayıları artırılan otobüsler ve bunların yetersiz kaldığı noktada ortaya çıkan dolmuş, minibüs, taksi ve özel otolar aynı trafiği kullanmak zorunda kaldıklarından trafikte sıkışıklığa, hizmet seviyesinin düşmesine, kazaların ve yolculuk süresinin artmasına vb. neden olacaktırlar ki tüm bunlar kent içi trafiğini çekilmez kılan etkenlerdir.

5.7.2.6.Seyahat Koridoru

Yapılan anketin amaçlarından bir tanesi de metro hattı üzerinde en çok seyahat edilen koridorun belirlenmesidir.

Netice;

Bornova – Üçyol

Bornova – Konak

Bornova – Çankaya

Üçyol - Çankaya

Bundan da anlaşılacağı gibi Konak ve Çankaya her iki uç istasyonla bir koridor oluşturmaktadır.

5.7.2.7.Amaç Bazında Seyahat Koridoru Dağılımı

Ev - alışveriş amacı için: Bornova-Konak, Konak-Bornova, Konak-Üçyol, Üçyol-Konak, Bölge-Konak

Ev – iş amacı için: Bornova-Üçyol, Çankaya-Üçyol, Bornova-Konak, Çankaya-Bornova, Basmane-Bornova

Ev – ziyaret amacı için: Üçyol-Bornova, Bornova-Üçyol, Konak-Bornova, Basmane-Üçyol, Bölge-Üçyol, Çankaya-Bornova, Basmane-Bornova

Ev – okul amacı için: Üçyol-Bornova, Konak-Bornova, Bölge – Bornova, Çankaya-Bornova, Basmane-Bornova

İş takibi amacı için: Bornova-Konak, Çankaya-Bornova, Stadyum-Konak, Sanayi-Çankaya, Konak-Bornova, Çankaya-Üçyol, Halkapınar-Konak, Bornova-Çankaya, Konak-Üçyol

Diğer amaçlar için: Bornova-Konak, Konak-Bornova, Bornova-Çankaya, Çankaya-Bornova, Çankaya-Üçyol, Konak-Üçyol, Üçyol-Konak

5.7.2.8.Amaç Bazında Giriş Yapılan İstasyon Dağılımı

Amaç bazında en yoğun olarak giriş yapılan istasyonlar şunlardır;

Ev-alışveriş amacı için: Konak, Bornova, Bölge, Üçyol

Ev – iş amacı için: Üçyol, Bornova

Ev – ziyaret amacı için: Üçyol, Bornova

Ev – okul amacı için: Üçyol, Bornova

İş takibi amacı için: Konak, Çankaya, Halkapınar, Stadyum, Sanayi, Bornova ve Üçyol

Diğer amaçlar için: Konak, Bornova, Üçyol

5.7.2.9.Bölge Bazında Amaç Dağılımı

Altındağ bölgesinden ev-iş
 Balçova-Narlidere bölgesinden ev-çalışma, ev-okul
 Bayraklı bölgesinden ev-iş ve iş takibi
 Buca bölgesinden ev-iş ve ev-okul
 Çiğli bölgesinden ev-iş ve ev-okul
 Gaziemir bölgesinden ev-iş ve ev-okul
 Kadifekale-Çimentepe bölgesinden ev-iş ve ev-okul
 Karşıyaka (ön) bölgesinden ev-iş ve ev-ziyaret
 Karşıyaka (arka) bölgesinden ev-iş, ev-ziyaret ve iş takibi
 Konak bölgesinden ev-iş, ev-ziyaret, iş takibi, ev-alışveriş, ev-okul
 Pınarbaşı bölgesinden ev-iş ve iş takibi
 Üçkuyular-Esentepe bölgesinden ev-iş, ev-okul, ev-ziyaret, iş takibi
 Yeşilyurt-Limontepe bölgesinden ev-iş, ev-okul, iş takibi

Bu sonuç göz önüne alındığında bu amaçlara bağlı yolculuk talebini karşılayacak yeni raylı sistem ağına ihtiyaç vardır ki kent içi trafiğinde rahatlamalar oluşabilsin.

5.7.2.10.Metroya Gelirken Kullanılan Ulaşım Türü

Yolcuların çoğunluğu (% 62) metroya yürüyerek gelmeyi tercih ederken, % 18 i besleme otobüslerle gelmeyi tercih etmektedirler. İstasyonların yolcuların % 62 lik kısmına hitap edebilecek yakınlıkta olması metroyu daha çok tercih edilir kılmakta ve diğer toplu taşıma araçlarından vazgeçilmesini sağlamaktadır.

5.7.2.11.Metroya Çıktıktan Sonra Kullanılan Ulaşım Türü

Metrodan çıktıktan sonra yolcular en çok yürüyerek (% 68) ve beslenme otobüsleri (% 18) ile seyahatlerini tamamlamaktadırlar. İstasyonların yolculuk amacına göre dağılımın yüksek olduğu yerlerde olması ve yürüyerek amaçlanan yolculuğun tamamlanabilir olması metroyu yine tercih edilebilir kılan etkenlerin başında gelmektedir.

5.7.3. Metro İle Bağlantılı Otobüs Hatlarının Kapasite Kıyaslanması

Otobüslerle metro sisteminin desteklenmesi metronun geniş kitlelerce kabul görmesi ve sık kullanılır hale gelmesini sağlamıştır ki bu besleme hatlar sayesinde İzmir ‘ in hemen hemen her yerine metrodan sonra aktarma yaparak seyahat etmek ve seyahat süresini kısaltmak mümkün hale gelmiştir. Metro ile bağlantılı hatlar aşağıda sıralanmış ve bu hattı kullanan ortalama yolcu sayılarının yıllara göre değişimini gösteren tablo Ek 7’ de verilmiştir.

Bornova istasyonundan aktarmalı (Naldöken, doğanlar, Evka3, Kavaklıdere, İzyuva, Altındağ, Evka4, Atatürk Mahallesi)

Halkapınar istasyonundan aktarmalı (Balçova, Çiçek, Cengizhan, Gazi Meydanı, Otogar, Pınarbaşı, Ayakkabıcılar Sitesi, Adliye Sarayı)

Üçyol istasyonundan aktarmalı (Akevler, Koop Evleri, Uzundere, Yzbş. Şerafettin, Günaltay, Çamlık, Yeşilyurt, Balçova, Limontepe, Yeni Çamlık) gidilebilecek semtlerdir.

BÖLÜM ALTI

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu tezde sonuç olarak kent içi toplu taşımanın raylı sistemlerle yapılması gerekliliği ve dolmuş, minibüs gibi ara toplu taşıma araçlarının nispeten daha az yoğun olan yerleşim yerlerine ulaşımında tercih edilmesi gerçeği ortaya çıkmıştır. Ayrıca raylı sistemlerin yaygınlaşıp yolcuların tercih edebileceği boyuta gelmesiyle yolcuların özel otomobil kullanımından vazgeçirilip kent içi trafiği rahatlayacak ve diğer kent içi toplu taşıma araçlarının işletme seviyelerinin artırılmasına olanak sağlanacaktır.

Kent de petrole dayalı, kirletici ve ülkeye maliyeti yüksek bir taşıma yapılmaktadır. Bireysel taşımacılığın hâkim olduğu küçük kapasiteli taşıtların toplam taşımadaki payları önemlidir. Sunulan taşıma hizmetinin kalitesi hız, konfor ve güvenlik açılarından düşüktür. Tüm bu olumsuzluklar göz önünde bulundurulduğunda kent içi ulaşımını kolaylaştırmak amacıyla taşıtların hareketinden ziyade düzenli, planlı kent içi yolcu erişimini benimseyen bir yaklaşımla 20 Nisan 2000 de İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından “ Ulaşım Dönüşüm Projesi” uygulanmaya başlanmıştır. Bu proje kapsamında otobüs, vapur ve metronun entegre olmuş tek bir sistem gibi işletilmesi ilkesi hayata geçirilmeye çalışılmıştır. Bostanlı ve Üçkuyular iskele meydanları ile Bornova, Halkapınar, Konak, Üçyol metro istasyonları birer aktarma terminali olarak kullanılmıştır. Nitekim bu proje kısa vadede çözüm olmuş ve trafiğin yoğun olduğu zirve saatlerde, yolcu kapasitesi yüksek, hızlı, düzenli ve diğer toplu taşıma sistemleriyle entegre olmuş İzmir Metro sistemi kent içi trafiğin büyük bir bölümünü meşgul eden düşük kapasiteli ara toplu taşıma araçlarının (minibüs, dolmuş, taksi vb.) ve özel otoların trafikten çekilmesini dolayısıyla kent içi trafiğinin rahatlamasını sağlayacağı düşünülmektedir.

Otomobil sahiplerinin %37’sini teşkil eden 25-40 yaş arasının metroyu kullananların %41’ini oluşturuyor ki bu yaş grubundaki kişilerin biraz olsun metroyu benimseyip özel otolarından vazgeçmeleri demek oluyor. Ev – iş amacıyla yapılan

yolculuklar metro vasıtasıyla yapılan yolculukların hemen hemen yarısını (% 48,65) teşkil etmektedir. Bundan da anlaşılacağı gibi iş amacıyla kent içinde seyahat edenlerin özel otolarını, servisleri veya karayolu ağını kullanan diğer kent içi toplu taşıma araçlarını kullanmaları yerine metroyu kullanmaları kent içinde oluşabilecek ciddi trafik problemlerinin (trafik sıkışıklığı, trafik kazaları, enerji tüketimi) büyük oranda azalması anlamına geliyor. Ev-iş, ev-eğitim gibi amaçlarla metroyu kullanan sabit kitlenin dışında, ev-alışveriş (%8,12) ve ev-sosyal (%11,57) amaçlı metroyu kullananların azımsanmayacak oranda olması, insanların kent içi ulaşımında metroya olan eğiliminin arttığına bir göstergesi olarak algılanabilir.

Yolculukların büyük bir oranının ev-iş ve ev-eğitim amacıyla yapılıyor olması, yerleşim bölgelerinde yaşayan halkın işsizlik ve iş sahipliliği durumu, fabrika, iş merkezlerinin, eğitim kurumlarının, kamu kurum ve kuruluşlarının bölgede var olması, bölgeye giden karayolunda trafiğin yoğun olmasına ve bir takım problemlere sebep olacaktır ki raylı sistemlerin bu bölgelere kadar uzatılması kent içi trafiğini kullanan tekerlekli toplu taşıma araçlarına olan talebi azaltacaktır. Bu sayede otobüs sayıları ve sefer sayıları azaltılabilecek ve özel taşıtlardan, lastik tekerlekli araçlardan vazgeçilecektir.

Bölgeler arasında seyahat amaçlarına göre gelen yolcu sayıları itibarıyla ortaya çıkan dağılımda Bornova ilk sırayı almaktadır. Bu da bu bölgeye gün içerisindeki yolculuk talebinin yüksek olduğunu ve metronun olmaması halinde bu bölgeye olan ev – iş ve ev – okul amaçlı yolculuk talebini karşılamak için oluşturulan servisler veya tüm yolculuk amaçlarına göre oluşan talebi karşılamak için sayıları, sefer sayıları artırılan otobüsler ve bunların yetersiz kaldığı noktada ortaya çıkan dolmuş, minibüs, taksi ve özel otolar aynı trafiği kullanmak zorunda kaldıklarından trafikte sıkışıklığa, hizmet seviyesinin düşmesine, kazaların ve yolculuk süresinin artmasına vb. neden olacaktırlar ki tüm bunlar kent içi trafiğini çekilmez kılan etkenlerdir.

En çok seyahat edilen koridor, metro ağının iki ucunu teşkil eden Bornova-Üçyol (%5,6) ve Üçyol-Bornova (%5,1) koridorudur ve eğitim amaçlı yapılan yolculukların %9,8'i Bornova'da başlayıp, Üçyol'da son bulmakta, %13,16'sı Üçyol'da başlayıp, Bornova'da son bulmaktadır.

Yolcuların çoğunluğu (% 62) metroya yürüyerek gelmeyi tercih ederken, % 18 i besleme otobüslerle gelmeyi tercih etmektedirler. İstasyonların yolcuların % 62 lik kısmına hitap edebilecek yakınlıkta olması metroyu daha çok tercih edilir kılmakta ve diğer toplu taşıma araçlarından vazgeçilmesini sağlamaktadır. Metrodan çıktıktan sonra yolcular en çok yürüyerek (% 68) ve beslenme otobüsleri (% 18) ile seyahatlerini tamamlamaktadırlar. İstasyonların yolculuk amacına göre dağılımın yüksek olduğu yerlerde olması ve yürüyerek amaçlanan yolculuğun tamamlanabilir olması metroyu yine tercih edilebilir kılan etkenlerin başında gelmektedir.

Kentkart verilerinin düzenli olarak toplanmaya başlandığı 2002 yılından itibaren, metro istasyonlarından en az ikisiyle kesişecek güzergahı izleyen 15 otobüs hattı üzerinde aylık ortalama yolcu sayısı ve ortalama aylık sefer sayısı bazında yapılan incelemeler sonucunda, sefer sayılarının yıllara dağıtılarak yavaş yavaş azaltılması yoluna gidildiği görülmüştür. Bazı hatlarda ise artan yolculuk talebine karşı sefer sayılarını arttırma yoluna gitmek yerine öncelikli olarak otobüs tipini değiştirme yoluna gidildiği öğrenilmiştir. Sefer sayılarının talebe göre dengeli olarak azaltılması otobüs hatlarının verimliliğini arttırmakta, besleme otobüs hatlarının verimli işlemesi, metronun etkinliğini arttırmakta, bu da kent içi trafiğinin rahatlamasını, kaza riskinin, yolculuk sürelerinin düşmesini, enerji kaybının, gürültü ve hava kirliliğinin azalmasını sağlamaktadır.

Metro ile Üçyol, Halkapınar ve Bornova aktarma istasyonlarında bağlantılı olan 29 hatta 2002–2005 yılları arasında taşınan aylık ortalama yolcu sayısındaki değişim incelendiğinde hatların çoğunda taşınan aylık ortalama yolcu sayısı artmaktadır. Birkaçında artış eğilimi olup, yılların birinde azalma göstermekte, geri kalanlarında ise azalma eğilimi gözlenmektedir. Ancak metro ilk işletmeye açıldığı yıl insanların merakı nedeniyle çok kullanılıyor olması taşınan yolcu sayısını artırmıştır. Haliyle

metroya yolcu taşıyan hatlarla taşınan yolcu sayıları da yüksek değerler almıştır. 2003 – 2004 yıllarında taşınan yolcu sayıları dengeye oturmuş sayılar yolculuk maksatlı talebi gösterir hale gelmiştir. Yoğun sonbahar ayları dikkate alınmadan 9 aylık ortalamaya göre hesaplanan 2005 yılı aylık ortalama yolcu sayısında düşüş gözlenmektedir.

Nüfusun ve alışveriş merkezlerinin yoğun bulunduğu Mavişehir 'den evine dönmek ya da şehir merkezine inmek için besleme ya da 1 numaralı otobüslerle Bostanlı aktarma istasyonuna gelenlere vapur ve otobüs alternatifi sunulmaktadır. Vapuru tercih edenler Konak vapur iskelesine gidebilir ve Metro vasıtasıyla aktarma yapmak suretiyle kent merkezinde istedikleri yere ulaşabilirler. Karşıyaka istikametinden vapur vasıtasıyla, şehir merkezinden çeşitli yollarla gelip Konak tan metroyu kullananlar ve Bornova istikametinden metro ile gelenler Üçyol metroya buradan da aktarma yapmak suretiyle besleme ya da 1 numaralı otobüslerle Balçova Teleferik, Balçova Termal, İnciraltı Eğlence Tesislerine, Balçova'daki katlı alışveriş merkezlerine (Agora, Palmiye vb.) Dokuz Eylül Tıp Fakültesi ve Hastanesine gidebilmektedirler. Kentin merkeze uzak semtlerinden kent merkezine inmek için uzun ve konforsuz bir seyahat yapmak zorunda iken şimdi henüz 2. aşama tamamlanmamış olmasına rağmen İzmir Metrosunun 1. aşaması otobüsler ve vapurlarla koordineli çalışarak kent içi trafik probleminin aşılmasına büyük katkı sağlamıştır. Örneğin Balçova' dan kent merkezine inmek veya Bornova ya gitmek isteyen bir vatandaşın özel aracını ve metroyu kullanmaması durumunda 86-169 nolu otobüsler ile uzun, konforsuz seyahat etmek zorundadır. Oysa metroyu kullanması halinde 586 nolu besleme otobüs hattı ile Üçyol metro istasyonuna oradan da konforlu, hızlı ve güvenli şekilde istediği yere gitme durumu vardır. Metronun sunduğu bu cazip olanaklar (konforlu, hızlı, güvenli, ucuz yolculuk) sayesinde kent içi trafiğini kullanan diğer vasıtalardan vazgeçilmesi ve bunun sonucu olarak da kent içi yollarının hizmet seviyelerinin artması, trafiğin rahatlaması sağlanmış olmaktadır.

Üçyol - Konak istasyonları arasındaki mevcut sistem sayesinde Üçyoldan başlayıp varyant üzerinden akan trafiğin rahatlaması sağlanmıştır. Üçyol - Çankaya arası koridor Üçyol istikametinden akıp gelen Varyant ve İkiçeşmelik yolu ile süren

yolculuklara imkan vermiş ve diğer toplu taşıma sistemlerine ve özel otolara alternatif olmuştur. Bu sayede Varyant, İkiçeşmelik, Şair Eşref ve Fevzi Paşa bulvarlarındaki trafikte oluşan sıkışmalar kısmi olarak önlenmiştir.

İzmir'in 5 üniversiteye (Dokuz Eylül Üniversitesi, Ege Üniversitesi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, İzmir Ekonomi Üniversitesi, Yaşar Üniversitesi) sahip, öğrenci nüfusu yüksek bir kent olduğunu düşünecek olursak verimli bir metro ağının üzerinde üniversitelere yakın istasyonların olması gerekliliği aşıkardır. Bu ihtiyaçtandır ki Bornova istasyonu hemen hemen üniversite nüfusuna (kullanıcıların % 45 i öğrenci) hizmet etmektedir. Bu da kentin çeşitli bölgelerinde ikamet eden öğrencilerin metroyu kullanma oranını artırmaktadır. Çeşitli bölgelerden Bornova istasyonuna gelen üniversite nüfusu ücretsiz besleme otobüsler vasıtasıyla kampüse ulaşmaktadırlar. Ayrıca metronun birçok cazip yönü Ege Üniversitesi Hastanesi sağlık personelinin de zaman zaman özel otolarından vazgeçip metroyu tercih etmelerine etken olmuştur. Bu da diğer ulaşım sistemlerinden vazgeçilmesini sağlayacağından trafiğin rahatlaması beklenmektedir.

İstasyon ve aktarma terminallerine yerleştirilen bisiklet parkları ile mevcut otoparklar, yolcuların metroya vasıtalarıyla gelip park yapmalarını ve metroyu kullanmalarını dolayısıyla da yolcuların özel otolara ve ara toplu taşıma araçlarına olan talebini azaltmış ve kent içi trafiğinin rahatlamasını sağlamıştır.

II. Aşama mevcut hatta Üçyol istasyonundan bağlanmak suretiyle sistem ağını uzatma projesidir. Aynı şekilde Bornova İstasyonuyla Otogarı bağlayacak ve çevredeki işçi potansiyeli yüksek olan fabrika bölgelerini de içine alacak alternatif güzergâh büyük talep olan bu bölgeye servis araçlarının girişini engelleyecek ve dolmuş talebini büyük oranda azaltacaktır. Bu sayede o hat üzerindeki ana arterlerde trafik rahatlayacaktır. İnşasına başlanan 5 km uzunluğunda ve tümüyle yeraltından geçecek 5 istasyondan oluşan yeni hattın bitmesiyle İzmir merkezi 15 istasyondan oluşan 17 km lik metro ağına sahip olacak ki artan her istasyon ve eklene her km kent içi trafiğini fazlasıyla meşgul eden araçlardan vazgeçilmesini sağlayacağından kent içi trafiğine soluk getirecektir. Ayrıca bu projenin tamamlanmasıyla 90 bin olan

günlük yolcu sayısının 180 bine çıkması bekleniyor. Metronun, Üçyol-Üçkuyular hattının devreye girmesiyle, İnönü Caddesi'nde seyreden taşıt sayısının azalacak Urla, Çeşme, Seferihisar, Karaburun ve Gümüldür gibi sayfiye merkezlerine uzanan yolları kullananlar için de kent merkezine ulaşım kolaylaşacak. Üçkuyular – Bornova arası zirve saatlerde diğer ulaşım araçları kullanıldığında 90 dakikayı geçen bir sürede katedilirken, mevcut metro hattına eklenecek 2. aşama ile bu süre 26 dakikaya inecek. Böylece otobüs sayısında, yakıt ve yol giderlerinde tasarruf sağlanacaktır.

Banliyö projesi tamamlandığında Çiğli, Atatürk Organize Sanayi Bölgesi, Karşıyaka, Basmane, Buca, Gaziemir, Havaalanı, Menderes hattı Halkapınar' da metro ağına entegre olarak kente bağlanacaktır.

Mevcut ağ önemli yerleşim alanlarını, merkezi iş bölgelerini bağlamakta ve aynı zamanda gelişmelere imkân vermektedir. Aynı zamanda sistemin diğer sistemlerle entegre şekilde işletiliyor olması işletme maliyetinden ve seyahat süresinden tasarruf edilmesi yoluyla ekonomik etkinliği, yol güvenliğini, yolcu konforu-güvenini artırmakta, endüstri bölgeleri, iş alanları, merkezi bölgeler, üniversiteler ve rekreasyon alanları vb. gibi tüm kentsel bölgelere ulaşımı sağlamaktadır.

Kent merkezinde raylı sistem istasyonları, lastik tekerlekli toplu taşıma sistemleri ve yaya bölgeleri ile bütünleştirilerek, güzergâh boyunca ise gerekli istasyonlar çevresinde aktarma alanları oluşturularak, etkin ve konforlu bir toplu taşıma sistemi oluşturulmuştur. Konut alanlarındaki bu aktarma alanları istasyon çevrelerindeki otopark olanakları, sistemler arası bütünleşme ve yaya bağlantıları ile metroyu desteklemiştir.

2000 yılı Ocak ayı verilerine göre İzmir kentinde günlük 1 milyon kişinin hareket etmesi neticesinde aylık 30 milyon kişilik ulaşım hareketi ortaya çıkmaktadır. 30 milyon kişiden, toplu ulaşım araçlarını kullananların sayısı aylık yaklaşık 26 milyondur. Bu da kişi başına düşen günlük yolculuğun $26 / 30 = 0,87$ değeri alması anlamına geliyor. Gelişmiş toplumlarda kişi başına düşen günlük yolculuk değeri 2 – 3 arasında değişiklik göstermektedir. Kent nüfusu zorunlu yolculuklar dışında

trafiğin de etkisiyle evlerinden dışarıya çıkmıyorlardı. Otobüslerle metro sisteminin desteklenmesi metronun geniş kitlelerce kabul görmesi ve sık kullanılır hale gelmesini sağlamıştır ki bu besleme hatlar sayesinde İzmir' in hemen hemen her yerine metrodan sonra aktarma yaparak seyahat etmek ve seyahat süresini kısaltmak mümkün hale gelmiştir.

İzmir Metrosu şu an Üçyol-Bornova arası hizmet verirken mevcut banliyö sisteminin metro standartlarına yükseltilmesi ile Aliğa-Cumaovası (79 km.) arasında da metro ile seyahat etme imkanı doğacak ikinci aşama olan Üçyol-F.Alta (4,8 km.) arasında metro hattının bitimi ile İzmir kentinin 2/3'lik kısmı metro ile yolculuk yapabilecektir.

İzmir Metrosu'nun işletmeye açılmasıyla; Üçyol – Bornova arası hatta trafik açısından bir rahatlama gözlenmiştir. Özellikle sistemin araç trafiğine kapalı alanlarda ve yeraltında işleyebiliyor olması, seçilen güzergahın mevcut deniz ve otobüs terminalleriyle entegre bir şekilde çalışıyor olması ve park alanlarının (Bornova ve Konak) oluşumuyla özel oto kullanımına kısıtlama getiriyor olması, erişimini kolay olması bu rahatlamanın temel nedenlerindendir. Ayrıca sistem kullanımını teşvik edici birtakım fiyat politikaları izleniyor olması öğrencilere ve yeni nesile metro kullanma alışkanlığını kazandırmakta, ara toplu taşıma sistemlerinden uzaklaşarak trafiğin bu sayede biraz olsun soluk alması sağlanmaktadır.

II. Aşama mevcut hatta Üçyol istasyonundan bağlanmak suretiyle sistem ağını uzatma projesidir. Aynı şekilde Bornova İstasyonuyla Otogarı bağlayacak ve çevredeki işçi potansiyeli yüksek olan fabrika bölgelerini de içine alacak alternatif güzergah büyük yolculuk talebinin olduğu bu bölgeye servis araçlarının girişini engelleyecek ve dolmuş talebini büyük oranda azaltacaktır. Bu sayede o hat üzerindeki ana arterlerde trafik rahatlayacaktır.

Otobüsler trafikteki taşıtların sadece % 4 ünü oluşturuyor olsalar da kent içi yolcu taşımacılığının % 41' ini üstlenmektedirler. Bunun yanında trafikteki taşıtların % 59

unu oluşturan diğer lastik tekerlekli kent içi ulaşım araçları % 48 i, raylı toplu taşıma sistemleri ise yolcuların % 11 ini taşımaktadırlar. Bu da toplu taşımacılığın plansız ve bilinçsiz yapıldığının bir göstergesidir.

Zirve saatleri dışında servis araçlarının atıl olarak bekletilmeleri, bu beklemleri çok yerde genel trafiği aksatacak şekilde, akan trafiğe ait yol üzerinde yapmaları, bir kısmının yaşlı ve standart dışı olmaları önemli sorunlar olarak görülmektedir. Bu taşıma türüne ait kapasiteden gün boyu yararlanabilme olanakları aranmalı, bekleme yerleri için düzenlemeler getirilmelidir.

Kentler büyüdükçe yolcuların otobüs, metro, tren, gemi gibi türler arasında aktarma yapma durumları ortaya çıkınca toplu ulaşımın bütünleştirilmesinde aktarma merkezlerinin önemi artmıştır. Eğer bu aktarma merkezleri iyi planlanmamış ve çekici şekilde düzenlenmemiş ise aktarma süresinde kaybedilen zaman sıkıntı ve rahatsızlık yaratacaktır. Bu nedenle aktarma merkezleri aktarma yapacak yolcular için hoşça vakit geçirebilecek, yiyip – içilebilecek, alışveriş yapılabilen mekânlar olarak düzenlenmelidir. Aktarma merkezleri sadece ulaşım amacıyla kullanılmamalı, aynı zamanda bu mekânlar kentin canlı, hareketli parçaları haline getirilmelidir.

Metronun işletmeye açılmasından önce İzmir için yapılan birçok ulaştırma etüdünde kişi başına ortalama günlük yolculuk sayısı daha önceki bölümlerde de bahsedildiği gibi 0,87 bulunmuştur ki bu değer gelişmiş ülkelerde 2–3 arasındadır. Bu da kişilerin zorunlu ev – iş yolculuğu dışında evinden sokağa inmemesi anlamına geliyor. Kısacası metrodan önceki kentin ulaşım sistemi kişileri eş – dost ziyaretine, sinemaya, tiyatroya, konsere, eğlenmeye gitmekten caydırıcı nitelikteyken metronun işletmeye açılmasıyla bu durum tersine dönmeye başladı.

Mevcut hat kısa vadede işlevini görmekte ancak hızla artan nüfus, yol ağının yetersizliği vb. nedenlerden ötürü çözümün kalıcılığı açısından uzun erimde yeni koridorların açılması gerekliliği doğmaktadır.

KAYNAKLAR

- Barış, F. (1994). *Kent içi Toplu Taşımada Raylı Sistemlerin Gerekliliği*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Y. Lisans Tezi, Trabzon
- Berent, O. (1997). *İzmir Kent içi Demiryollarının Durumu ve Islahı*, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir
- Esat, K. (2003). *Raylı Sistemlerin Dünya Ve Türkiye Örneklerinin Kıyaslanması*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Y. Lisans Tezi, Ankara
- Evren, G. (1978). *Kentsel Ulaşımında Raylı Sistemler*, 1. Toplu Taşıma Kongresi, Ankara, 271 – 298
- Gökdağ, M. (1988). *Kentsel Ulaşımında Karayolu Ve Raylı Taşıma Sistemlerinin Bazı Önemli Faktörlere Göre Karşılaştırılması*, 2. Ulaşım ve Trafik Kongresi, Ankara, 394 – 400
- Güllülü, N. (1989). *Raylı Taşıt Sistemleri İçerisinde Hafif Metro'nun Yeri*, Raytaş 89 Ulaşımında Raylı Taşıt Sempozyumu, Adapazarı, 147 – 160
- Heusch Boesfeldt, (1992). *Ulaşım Etüdü Raporu*, İzmir Hafif Raylı Sistem Teklif Dosyası, İzmir
- İzmir Metro A.Ş (2001). *1. Yolcu Anketi Değerlendirme Raporu*, İzmir
- İzmir Railway Consultants, (2001). *İzmir Banliyö Sistemi Geliştirme Projesi*, İzmir
- Kaygusuz, A. (2002). *Taksim-4.Levent Metro Hattı Kullanım Analizi ve Değerlendirilmesi*, İ.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Y.Lisans Tezi, İstanbul

Kelleci, Z. (2003). *Kentlerde Raylı Sistemlerin Gereklik Koşulları*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Y. Lisans Tezi, Ankara

Keskin, A. (1992). *Toplu Taşıma Sistemleri*, İ.T.Ü Mim. Müh. Fak. , İstanbul

Öncü, E. (1999). *Kentlerimizde Raylı Sisteme Geçilme Koşulları*, Kent İçi Ulaşımında Raylı Sistemler Sempozyumu, Eskişehir, 51- 65

Sile, S. (1998). *Kentiçi Ulaşım Planlamasında Sistem Seçimi*, 4. Ulaştırma Kongresi, Denizli

Türkmen, M. (2001). *Kentiçi Toplu Taşımada Raylı Sistemlerin Yeri Ve Ankara Metrosu İle Ankaray Örneklerinin Değerlendirilmesi*, Gazi Üniversitesi Y.Lisans tezi, Ankara

Üstünişik, B. ve Bayazıt, S. (1996) *Türkiye de Kentel Ulaşım Planlaması Yaklaşımları Ve Kent İçi Raylı Taşımacılık Projeleri*, Türkiye Mühendislik Haberleri, Ankara, 384, 53 -61

Varlıorpak, Ç. *Trafik I Ders Notları (Basımda)*, İzmir

Varlıorpak, Ç. *Trafik 2 Ders Notları (Basımda)*, İzmir

Varlıorpak, Ç. *Demiryolu Ders Notları (Basımda)*, İzmir

EK1

**2004 - 2005 (ilk 5 ayı) Yolcu Sayısı
(İskelelere Göre Vapur Kullanan)**

2004 YILI VAPUR KULLANIMI

	ALSANCAK			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	43.276	24.176	3.104	70.556
ŞUBAT	43.407	25.928	3.116	72.451
MART	52.838	29.655	4.501	86.994
NİSAN	52.102	34.729	4.286	91.117
MAYIS	51.847	37.681	4.099	93.627
HAZİRAN	50.593	34.077	3.658	88.328
TEMMUZ	45.503	24.402	2.736	72.641
AĞUSTOS	44.539	26.959	2.526	74.024
EYLÜL	49.407	36.040	3.344	88.791
EKİM	47.035	35.043	3.794	85.872
KASIM	39.287	26.367	3.260	68.914
ARALIK	44.499	31.566	3.761	79.826
TOPLAM	564.333	366.623	42.185	973.141

	BAYRAKLI			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	0	0	0	0
ŞUBAT	0	0	0	0
MART	0	0	0	0
NİSAN	0	0	0	0
MAYIS	0	0	0	0
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	9.589	3.443	323	13.355
EKİM	6.933	2.515	299	9.747
KASIM	6.212	2.413	233	8.858
ARALIK	6.031	2.261	268	8.560
TOPLAM	28.765	10.632	1.123	40.520

	BOSTANLI			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	88.108	31.792	10.378	130.278
ŞUBAT	84.433	31.436	11.071	126.940
MART	110.131	40.418	16.685	167.234
NİSAN	106.835	45.352	16.107	168.294
MAYIS	109.398	50.230	16.269	175.897
HAZİRAN	107.779	48.746	13.990	170.515
TEMMUZ	85.333	33.383	10.539	129.255
AĞUSTOS	101.238	40.179	12.641	154.058
EYLÜL	100.034	44.422	12.992	157.448
EKİM	100.924	46.836	14.688	162.448
KASIM	91.382	41.839	11.967	145.188
ARALIK	97.027	45.217	13.497	155.741
TOPLAM	1.182.622	499.850	160.824	1.843.296

	GÖZTEPE			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	6.224	2.126	710	9.060
ŞUBAT	5.499	2.067	742	8.308
MART	8.517	3.227	1.189	12.933
NİSAN	8.003	3.766	1.234	13.003
MAYIS	9.491	4.199	1.606	15.296
HAZİRAN	10.278	3.991	1.750	16.019
TEMMUZ	8.582	2.711	1.552	12.845
AĞUSTOS	7.876	2.386	1.552	11.814
EYLÜL	8.854	2.708	1.492	13.054
EKİM	8.534	2.874	1.362	12.770
KASIM	8.265	3.026	1.007	12.298
ARALIK	9.193	3.560	1.180	13.933
TOPLAM	99.316	36.641	15.376	151.333

	KARŞIYAKA			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	164.598	61.944	18.789	245.331
ŞUBAT	166.542	68.464	20.142	255.148
MART	198.883	76.717	28.236	303.836
NİSAN	192.962	88.490	27.330	308.782
MAYIS	202.229	98.442	27.378	328.049
HAZİRAN	201.794	92.278	24.075	318.147
TEMMUZ	188.256	78.055	20.322	286.633
AĞUSTOS	184.004	78.639	19.612	282.255
EYLÜL	188.546	92.759	22.932	304.237
EKİM	181.367	93.429	25.081	299.877
KASIM	167.702	78.446	21.040	267.188
ARALIK	178.995	85.068	24.032	288.095
TOPLAM	2.215.878	992.731	278.969	3.487.578

	KONAK			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	158.825	55.728	24.382	238.935
ŞUBAT	165.671	63.608	26.173	255.452
MART	191.099	69.131	37.467	297.697
NİSAN	191.943	82.297	35.782	310.022
MAYIS	200.239	90.544	35.763	326.546
HAZİRAN	197.664	87.981	31.371	317.016
TEMMUZ	188.598	76.502	26.657	291.757
AĞUSTOS	180.097	72.753	25.574	278.424
EYLÜL	176.004	79.340	28.745	284.089
EKİM	173.527	85.018	32.061	290.606
KASIM	160.297	71.776	26.705	258.778
ARALIK	164.845	72.659	30.721	268.225
TOPLAM	2.148.809	907.337	361.401	3.417.547

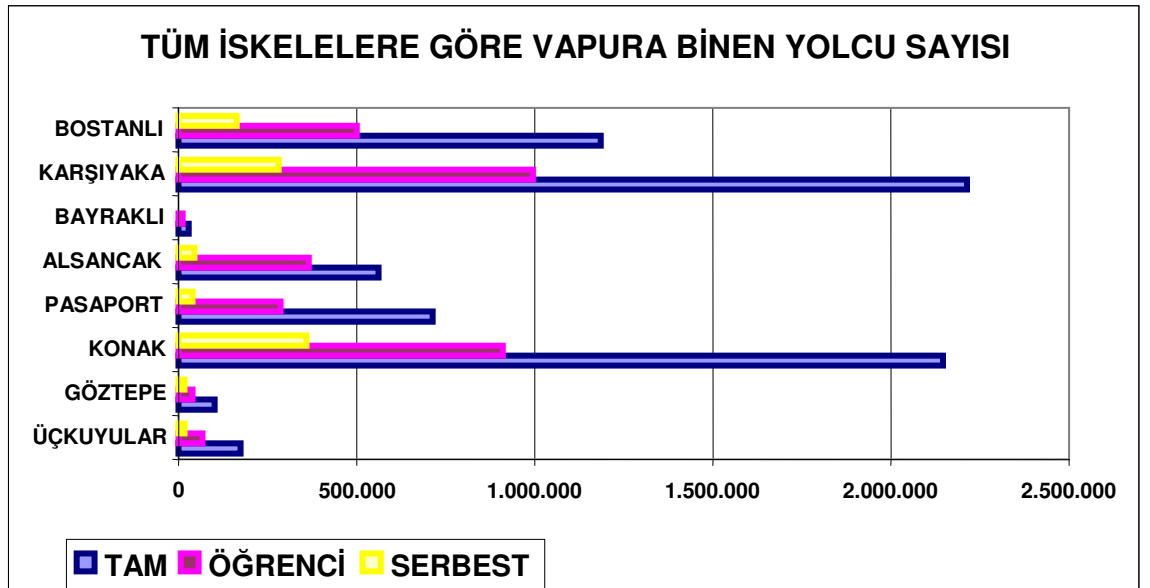
	PASAPORT			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	55.363	18.899	2.625	76.887
ŞUBAT	48.889	17.308	2.559	68.756
MART	66.320	23.613	3.745	93.678
NİSAN	62.820	26.750	3.550	93.120
MAYIS	61.455	28.699	3.480	93.634
HAZİRAN	62.685	25.459	3.149	91.293
TEMMUZ	54.981	18.280	2.433	75.694
AĞUSTOS	53.930	19.673	2.343	75.946
EYLÜL	63.977	28.061	3.267	95.305
EKİM	62.826	27.507	3.430	93.763
KASIM	57.529	22.627	3.049	83.205
ARALIK	65.026	27.401	3.739	96.166
TOPLAM	715.801	284.277	37.369	1.037.447

	ÜÇKUYULAR			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	11.264	3.991	995	16.250
ŞUBAT	12.017	3.887	1.184	17.088
MART	17.232	5.247	1.982	24.461
NİSAN	16.093	5.752	2.047	23.892
MAYIS	16.209	6.436	2.218	24.863
HAZİRAN	15.746	6.765	1.792	24.303
TEMMUZ	15.266	5.613	1.613	22.492
AĞUSTOS	14.243	5.474	1.555	21.272
EYLÜL	13.653	5.462	1.557	20.672
EKİM	14.927	7.144	1.815	23.886
KASIM	12.229	6.330	1.329	19.888
ARALIK	13.176	6.333	1.474	20.983
TOPLAM	172.055	68.434	19.561	260.050

	TÜM İSKELELER			
İSKELELER	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
ÜÇKUYULAR	172.055	68.434	19.561	260.050
GÖZTEPE	99.316	36.641	15.376	151.333
KONAK	2.148.809	907.337	361.401	3.417.547
PASAPORT	715.801	284.277	37.369	1.037.447
ALSANCAK	564.333	366.623	42.185	973.141
BAYRAKLI	28.765	10.632	1.123	40.520
KARŞIYAKA	2.215.878	992.731	278.969	3.487.578
BOSTANLI	1.182.622	499.850	160.824	1.843.296
TOPLAM	7.127.579	3.166.525	916.808	11.210.912

	BOSTANLI-ARABA			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	2	515	0	517
ŞUBAT	6	565	0	571
MART	3	742	0	745
NİSAN	4	876	0	880
MAYIS	2	808	0	810
HAZİRAN	2	743	0	745
TEMMUZ	1	652	0	653
AĞUSTOS	1	681	0	682
EYLÜL	1	655	0	656
EKİM	2	745	0	747
KASIM	0	693	0	693
ARALIK	46	886	0	932
TOPLAM	70	8.561	0	8.631

	ÜÇKUYULAR-ARABA			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	1	646	0	647
ŞUBAT	3	604	0	607
MART	9	834	0	843
NİSAN	6	835	0	841
MAYIS	5	859	0	864
HAZİRAN	3	883	0	886
TEMMUZ	14	753	0	767
AĞUSTOS	3	752	0	755
EYLÜL	9	797	0	806
EKİM	5	899	0	904
KASIM	0	787	0	787
ARALIK	43	939	0	982
TOPLAM	101	9.588	0	9.689



2005 VAPUR KULLANIMI

	ALSANCAK			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	39.728	28.096	3.429	71.253
ŞUBAT	38.798	30.155	3.553	72.506
MART	50.377	36.173	4.930	91.480
NİSAN	48.262	37.066	4.758	90.086
MAYIS	48.467	37.913	4.447	90.827
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	225.632	169.403	21.117	416.152

	BAYRAKLI			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	5.401	2.166	241	7.808
ŞUBAT	4.536	1.988	240	6.764
MART	5.729	2.523	309	8.561
NİSAN	5.535	2.472	387	8.394
MAYIS	5.659	2.437	416	8.512
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	26.860	11.586	1.593	40.039

	BOSTANLI			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	82.187	36.455	11.750	130.392
ŞUBAT	83.872	38.120	13.228	135.220
MART	104.927	47.519	18.021	170.467
NİSAN	101.354	48.060	17.552	166.966
MAYIS	103.815	50.668	17.371	171.854
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	476.155	220.822	77.922	774.899

	GÖZTEPE			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	7.505	2.831	1.053	11.389
ŞUBAT	7.329	2.855	1.232	11.416
MART	9.947	4.269	1.706	15.922
NİSAN	9.886	4.224	1.860	15.970
MAYIS	10.480	4.007	2.018	16.505
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	45.147	18.186	7.869	71.202

	KARŞIYAKA			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	169.671	84.422	22.854	276.947
ŞUBAT	153.453	79.259	23.237	255.949
MART	192.599	94.840	32.011	319.450
NİSAN	187.950	99.815	30.705	318.470
MAYIS	192.796	103.061	30.417	326.274
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	896.469	461.397	139.224	1.497.090

	KONAK			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	163.199	75.736	29.565	268.500
ŞUBAT	138.851	65.421	29.341	233.613
MART	178.878	80.246	40.749	299.873
NİSAN	179.162	85.697	39.494	304.353
MAYIS	184.132	90.481	39.348	313.961
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	844.222	397.581	178.497	1.420.300

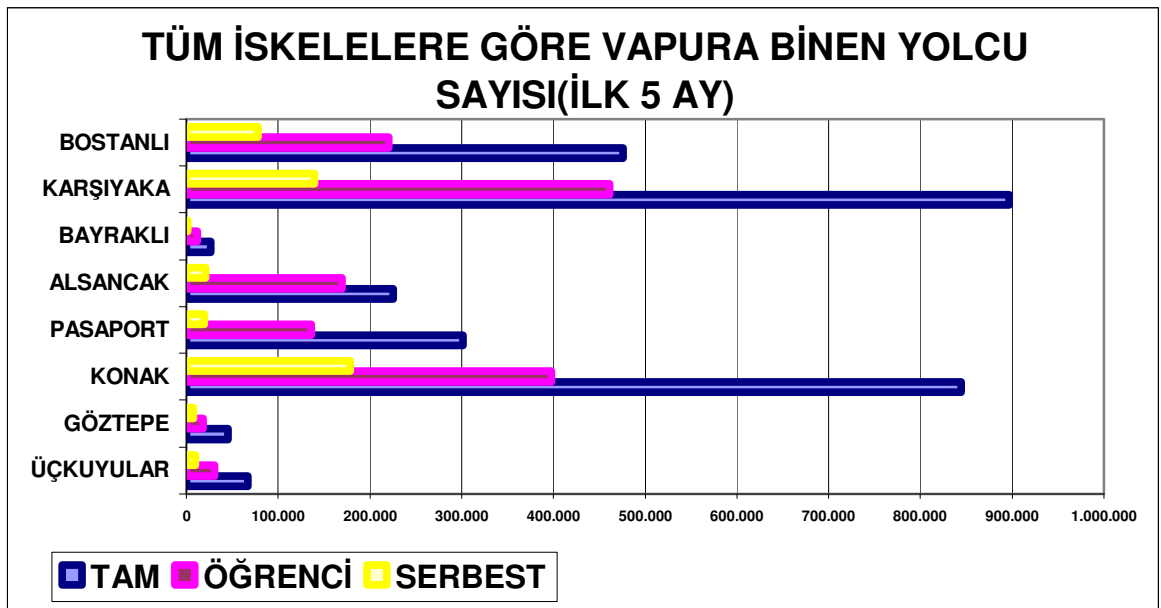
	PASAPORT			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	54.229	21.972	3.322	79.523
ŞUBAT	51.990	23.415	3.445	78.850
MART	68.406	30.304	4.462	103.172
NİSAN	63.325	29.633	4.110	97.068
MAYIS	63.293	30.738	4.031	98.062
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	301.243	136.062	19.370	456.675

	ÜÇKUYULAR			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	12.254	5.335	1.371	18.960
ŞUBAT	10.579	4.555	1.416	16.550
MART	14.877	6.657	2.436	23.970
NİSAN	14.150	6.748	2.319	23.217
MAYIS	15.295	7.320	2.485	25.100
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	67.155	30.615	10.027	107.797

	TÜM İSKELELER			
İSKELELER	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
ÜÇKUYULAR	67.155	30.615	10.027	107.797
GÖZTEPE	45.147	18.186	7.869	71.202
KONAK	844.222	397.581	178.497	1.420.300
PASAPORT	301.243	136.062	19.370	456.675
ALSANCAK	225.632	169.403	21.117	416.152
BAYRAKLI	26.860	11.586	1.593	40.039
KARŞIYAKA	896.469	461.397	139.224	1.497.090
BOSTANLI	476.155	220.822	77.922	774.899
TOPLAM	2.882.883	1.445.652	455.619	4.784.154

	BOSTANLI-ARABA			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	24	681	0	705
ŞUBAT	2	685	0	687
MART	21	811	0	832
NİSAN	17	790	0	807
MAYIS	13	771	0	784
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	77	3.738	0	3.815

	ÜÇKUYULAR-ARABA			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	24	827	0	851
ŞUBAT	15	760	0	775
MART	29	894	0	923
NİSAN	19	817	0	836
MAYIS	31	870	0	901
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	118	4.168	0	4.286



EK2

İzmir Metrosu Sefer Sıklıkları

İZMİR METROSU SEFER SIKLIKLARI

YAZ DÖNEMİ - SEFER SIKLIKLARI					
PAZARTESİ - CUMA		CUMARTESİ		PAZAR	
Saat	Sıklık	Saat	Sıklık	Saat	Sıklık
06:00 - 07:00	15	06:00 - 08:00	20	06:00 - 11:00	20
07:00 - 07:30	10	08:00 - 20:00	12	11:00 - 20:00	15
07:30 - 08:30	6	20:00 - 00:00	20	20:00 - 00:00	20
08:30 - 09:00	10				
09:00 - 17:30	12				
17:30 - 19:30	10				
19:30 - 21:00	12				
21:00 - 00:00	20				
KİŞ DÖNEMİ - SEFER SIKLIKLARI					
PAZARTESİ - CUMA		CUMARTESİ		PAZAR	
Saat	Sıklık	Saat	Sıklık	Saat	Sıklık
06:00 - 07:00	10	06:00 - 11:00	10	06:00 - 07:00	15
07:00 - 07:30	7,5	11:00 - 19:00	7,5	07:00 - 20:00	10
07:30 - 09:00	5	19:00 - 22:00	10	20:00 - 00:00	15
09:00 - 09:30	7,5	22:00 - 00:00	15	.	.
09:30 - 11:30	10				
11:30 - 17:00	7,5				
17:00 - 18:30	5				
18:30 - 19:00	7,5				
19:00 - 22:00	10				
22:00 - 00:00	15				
BAHAR DÖNEMİ - SEFER SIKLIKLARI					
PAZARTESİ - CUMA		CUMARTESİ		PAZAR	
SAAT	SIKLIK	SAAT	SIKLIK	SAAT	SIKLIK
06:00 - 07:00	10	06:00 - 11:00	10	06:00 - 07:00	15
07:00 - 07:30	7,5	11:00 - 19:00	7,5	07:00 - 20:00	10
07:30 - 09:00	5	19:00 - 22:00	10	20:00 - 00:00	15
09:00 - 09:30	7,5	22:00 - 00:00	15	.	.
09:30 - 11:30	10				
11:30 - 18:00	7,5				
18:00 - 19:30	5				
19:30 - 20:00	7,5				
20:00 - 22:00	10				
22:00 - 00:00	15				

EK3

**2004 - 2005 (İlk 5 Ayı) Yolcu Sayısı
(İstasyonlara Göre Metro Kullanan)**

2004 YILI METRO KULLANIMI

	BASMANE			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	56.713	23.605	8.764	89.082
ŞUBAT	53.121	21.702	7.966	82.789
MART	62.496	28.067	10.247	100.810
NİSAN	63.017	35.086	10.003	108.106
MAYIS	61.264	31.452	9.616	102.332
HAZİRAN	58.423	28.172	8.538	95.133
TEMMUZ	54.741	20.105	7.516	82.362
AĞUSTOS	73.432	31.077	8.032	112.541
EYLÜL	72.718	36.228	8.485	117.431
EKİM	53.110	29.459	8.836	91.405
KASIM	50.881	27.673	8.279	86.833
ARALIK	57.608	32.557	9.539	99.704
TOPLAM	717.524	345.183	105.821	1.168.528

	BÖLGE			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	90.263	39.870	5.799	135.932
ŞUBAT	83.226	35.611	5.489	124.326
MART	97.180	43.330	7.261	147.771
NİSAN	95.745	48.873	7.253	151.871
MAYIS	96.771	51.862	7.375	156.008
HAZİRAN	92.214	46.357	6.327	144.898
TEMMUZ	82.239	33.908	5.156	121.303
AĞUSTOS	81.861	34.409	5.216	121.486
EYLÜL	88.362	43.450	6.083	137.895
EKİM	84.581	48.407	6.889	139.877
KASIM	80.813	43.265	6.444	130.522
ARALIK	87.649	49.866	7.505	145.020
TOPLAM	1.060.904	519.208	76.797	1.656.909

	BORNOVA-BATI			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	161.381	165.797	19.334	346.512
ŞUBAT	148.394	132.528	18.295	299.217
MART	177.864	214.862	24.958	417.684
NİSAN	175.865	223.068	23.989	422.922
MAYIS	174.855	220.094	23.018	417.967
HAZİRAN	169.731	173.107	19.959	362.797
TEMMUZ	153.403	102.448	16.364	272.215
AĞUSTOS	143.822	91.942	14.960	250.724
EYLÜL	162.421	145.221	19.104	326.746
EKİM	150.789	222.687	21.081	394.557
KASIM	145.701	202.585	20.102	368.388
ARALIK	151.642	227.500	22.533	401.675
TOPLAM	1.915.868	2.121.839	243.697	4.281.404

	BORNOVA-DOĞU			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	68.843	31.677	7.749	108.269
ŞUBAT	62.784	28.208	7.168	98.160
MART	77.400	37.005	9.827	124.232
NİSAN	75.202	40.311	9.585	125.098
MAYIS	74.076	41.488	9.110	124.674
HAZİRAN	73.752	36.698	8.432	118.882
TEMMUZ	65.032	27.799	6.734	99.565
AĞUSTOS	63.380	27.011	6.284	96.675
EYLÜL	69.839	34.432	7.733	112.004
EKİM	67.396	38.222	8.530	114.148
KASIM	63.826	34.343	7.913	106.082
ARALIK	71.892	38.936	9.477	120.305
TOPLAM	833.422	416.130	98.542	1.348.094

	ÇANKAYA-BATI			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	79.126	27.343	9.561	116.030
ŞUBAT	67.037	24.010	8.141	99.188
MART	86.628	28.540	10.869	126.037
NİSAN	83.590	31.768	10.420	125.778
MAYIS	85.582	34.861	10.077	130.520
HAZİRAN	82.829	29.646	8.993	121.468
TEMMUZ	74.587	21.332	7.819	103.738
AĞUSTOS	71.844	20.960	7.321	100.125
EYLÜL	75.484	28.904	8.708	113.096
EKİM	73.346	30.240	9.705	113.291
KASIM	73.451	27.479	9.653	110.583
ARALIK	77.124	30.964	10.076	118.164
TOPLAM	930.628	336.047	111.343	1.378.018

	ÇANKAYA-DOĞU			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	122.207	58.280	16.209	196.696
ŞUBAT	103.597	50.181	14.527	168.305
MART	129.412	63.509	18.690	211.611
NİSAN	121.675	66.797	17.281	205.753
MAYIS	119.500	68.183	17.190	204.873
HAZİRAN	114.108	54.463	15.929	184.500
TEMMUZ	103.395	40.435	13.637	157.467
AĞUSTOS	97.641	40.243	13.274	151.158
EYLÜL	107.312	56.482	15.821	179.615
EKİM	106.970	65.497	16.605	189.072
KASIM	106.254	59.027	17.141	182.422
ARALIK	116.441	70.524	18.758	205.723
TOPLAM	1.348.512	693.621	195.062	2.237.195

	HALKAPINAR			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	48.903	12.892	6.417	68.212
ŞUBAT	41.475	11.821	5.792	59.088
MART	52.223	15.350	7.934	75.507
NİSAN	51.496	17.319	7.436	76.251
MAYIS	51.144	18.583	7.210	76.937
HAZİRAN	47.662	15.719	6.424	69.805
TEMMUZ	44.139	14.440	5.525	64.104
AĞUSTOS	41.060	13.772	5.317	60.149
EYLÜL	42.888	14.233	6.395	63.516
EKİM	42.609	15.361	6.707	64.677
KASIM	40.421	15.221	5.913	61.555
ARALIK	45.357	17.329	6.952	69.638
TOPLAM	549.377	182.040	78.022	809.439

	HİLAL			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	16.614	4.930	1.450	22.994
ŞUBAT	15.779	4.733	1.624	22.136
MART	18.257	5.667	1.943	25.867
NİSAN	17.940	6.327	1.819	26.086
MAYIS	18.199	6.354	1.889	26.442
HAZİRAN	16.784	5.284	1.460	23.528
TEMMUZ	14.541	3.834	1.269	19.644
AĞUSTOS	14.392	4.305	1.218	19.915
EYLÜL	14.037	5.022	1.387	20.446
EKİM	13.950	5.752	1.655	21.357
KASIM	13.148	5.547	1.380	20.075
ARALIK	13.492	5.618	1.571	20.681
TOPLAM	187.133	63.373	18.665	269.171

	KONAK-BATI			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	95.267	48.492	13.693	157.452
ŞUBAT	91.380	49.593	13.255	154.228
MART	107.185	58.142	18.008	183.335
NİSAN	103.569	62.916	16.517	183.002
MAYIS	107.660	69.270	16.488	193.418
HAZİRAN	107.752	61.667	15.180	184.599
TEMMUZ	101.658	49.914	12.968	164.540
AĞUSTOS	95.496	44.077	11.831	151.404
EYLÜL	100.570	59.124	14.058	173.752
EKİM	95.399	72.956	15.362	183.717
KASIM	93.153	60.011	14.227	167.391
ARALIK	92.583	59.051	15.540	167.174
TOPLAM	1.191.672	695.213	177.127	2.064.012

	KONAK-DOĞU			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	89.460	57.261	16.220	162.941
ŞUBAT	83.745	50.287	15.210	149.242
MART	95.772	69.498	20.112	185.382
NİSAN	95.171	75.290	18.952	189.413
MAYIS	96.706	77.880	18.665	193.251
HAZİRAN	93.158	64.709	16.839	174.706
TEMMUZ	81.750	42.596	14.322	138.668
AĞUSTOS	77.745	38.908	13.594	130.247
EYLÜL	83.421	54.550	15.690	153.661
EKİM	81.897	75.339	17.207	174.443
KASIM	84.399	73.898	16.649	174.946
ARALIK	89.053	80.276	18.989	188.318
TOPLAM	1.052.277	760.492	202.449	2.015.218

	SANAYİ			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	33.595	10.211	2.642	46.448
ŞUBAT	29.363	9.023	2.169	40.555
MART	36.527	11.437	2.959	50.923
NİSAN	35.258	12.523	2.866	50.647
MAYIS	35.699	13.546	2.746	51.991
HAZİRAN	34.390	12.639	2.552	49.581
TEMMUZ	31.932	10.980	2.163	45.075
AĞUSTOS	30.279	10.062	2.168	42.509
EYLÜL	32.217	12.264	2.604	47.085
EKİM	31.186	13.308	2.772	47.266
KASIM	30.250	12.097	2.604	44.951
ARALIK	33.185	13.889	3.016	50.090
TOPLAM	393.881	141.979	31.261	567.121

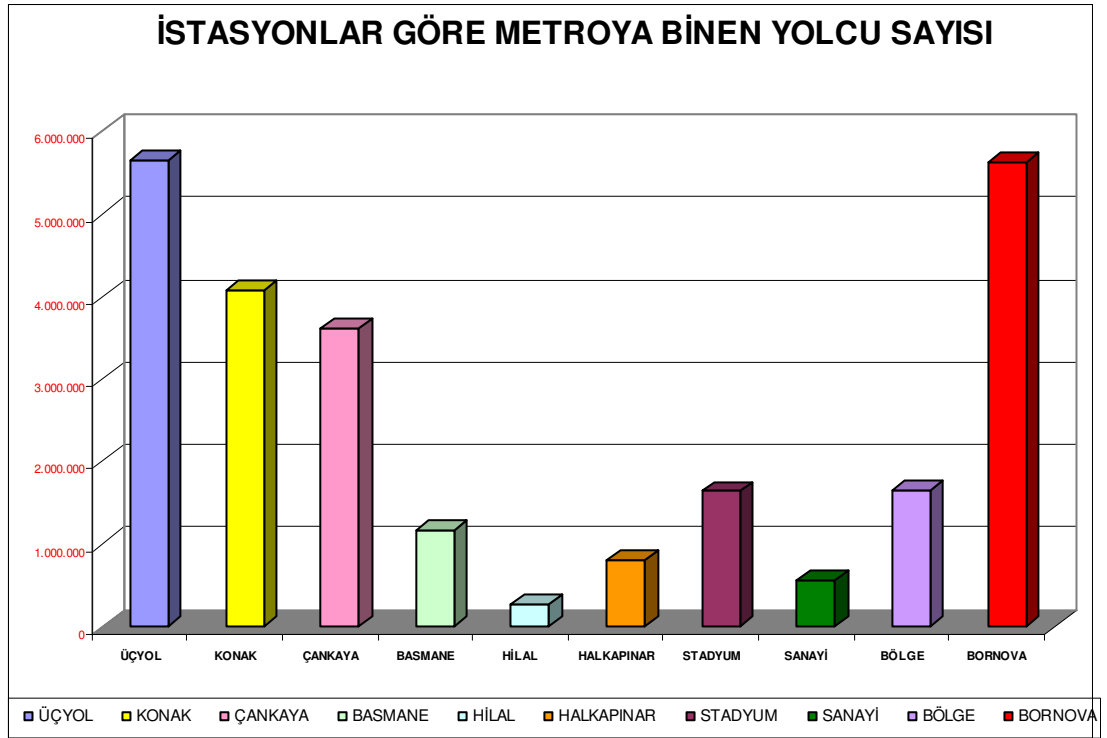
	STADYUM			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	87.582	36.203	9.494	133.279
ŞUBAT	79.129	33.415	8.835	121.379
MART	94.796	41.176	11.592	147.564
NİSAN	92.373	45.452	10.892	148.717
MAYIS	93.909	45.106	10.824	149.839
HAZİRAN	91.491	39.092	10.115	140.698
TEMMUZ	85.621	28.771	8.925	123.317
AĞUSTOS	82.068	26.449	8.225	116.742
EYLÜL	86.506	40.614	10.266	137.386
EKİM	83.330	45.379	10.712	139.421
KASIM	82.280	44.368	10.221	136.869
ARALIK	87.261	48.902	11.689	147.852
TOPLAM	1.046.346	474.927	121.790	1.643.063

	ÜÇYOL-BATI			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	197.552	105.368	22.990	325.910
ŞUBAT	180.007	86.968	21.796	288.771
MART	213.872	123.715	28.636	366.223
NİSAN	206.606	127.137	26.758	360.501
MAYIS	204.148	127.188	25.945	357.281
HAZİRAN	196.390	109.214	22.859	328.463
TEMMUZ	174.603	75.607	18.432	268.642
AĞUSTOS	168.758	74.197	18.057	261.012
EYLÜL	186.370	99.674	21.677	307.721
EKİM	182.303	125.337	23.585	331.225
KASIM	177.366	119.497	23.098	319.961
ARALIK	190.314	135.274	25.735	351.323
TOPLAM	2.278.289	1.309.176	279.568	3.867.033

	ÜÇYOL-DOĞU			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	93.652	43.636	8.619	145.907
ŞUBAT	87.377	36.964	8.454	132.795
MART	101.503	49.926	10.935	162.364
NİSAN	98.340	51.733	10.389	160.462
MAYIS	99.688	52.475	10.491	162.654
HAZİRAN	95.653	46.463	8.964	151.080
TEMMUZ	88.808	33.338	7.947	130.093
AĞUSTOS	85.600	34.452	7.723	127.775
EYLÜL	92.689	44.168	9.023	145.880
EKİM	87.979	51.831	10.015	149.825
KASIM	88.677	50.235	9.523	148.435
ARALIK	94.625	56.242	10.436	161.303
TOPLAM	1.114.591	551.463	112.519	1.778.573

	METRO İSTASYONLAR			
ANA İSTASYONLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
ÜÇYOL	3.392.880	1.860.639	392.087	5.645.606
KONAK	2.243.949	1.455.705	379.576	4.079.230
ÇANKAYA	2.279.140	1.029.668	306.405	3.615.213
BASMANE	717.524	345.183	105.821	1.168.528
HİLAL	187.133	63.373	18.665	269.171
HALKAPINAR	549.377	182.040	78.022	809.439
STADYUM	1.046.346	474.927	121.790	1.643.063
SANAYİ	393.881	141.979	31.261	567.121
BÖLGE	1.060.904	519.208	76.797	1.656.909
BORNOVA	2.749.290	2.537.969	342.239	5.629.498
TOPLAM	14.620.424	8.610.691	1.852.663	25.083.778

	METRO İSTASYONLAR			
ARA İSTASYONLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
ÜÇYOL-BATI	2.278.289	1.309.176	279.568	3.867.033
ÜÇYOL-DOĞU	1.114.591	551.463	112.519	1.778.573
KONAK-BATI	1.191.672	695.213	177.127	2.064.012
KONAK-DOĞU	1.052.277	760.492	202.449	2.015.218
ÇANKAYA-BATI	930.628	336.047	111.343	1.378.018
ÇANKAYA-DOĞU	1.348.512	693.621	195.062	2.237.195
BASMANE	717.524	345.183	105.821	1.168.528
HİLAL	187.133	63.373	18.665	269.171
HALKAPINAR	549.377	182.040	78.022	809.439
STADYUM	1.046.346	474.927	121.790	1.643.063
SANAYİ	393.881	141.979	31.261	567.121
BÖLGE	1.060.904	519.208	76.797	1.656.909
BORNOVA-BATI	1.915.868	2.121.839	243.697	4.281.404
BORNOVA-DOĞU	833.422	416.130	98.542	1.348.094
TOPLAM	14.620.424	8.610.691	1.852.663	25.083.778



2005 YILI METRO KULLANIMI

	BASMANE			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	50.551	24.756	10.212	85.519
ŞUBAT	49.102	23.161	11.546	83.809
MART	56.783	29.649	13.572	100.004
NİSAN	58.244	34.366	13.509	106.119
MAYIS	55.340	29.388	13.131	97.859
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	270.020	141.320	61.970	473.310

	BÖLGE			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	80.877	40.800	7.028	128.705
ŞUBAT	77.678	39.360	7.517	124.555
MART	90.191	48.412	8.936	147.539
NİSAN	88.085	48.484	8.351	144.920
MAYIS	88.175	50.396	8.333	146.904
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	425.006	227.452	40.165	692.623

	BORNOVA-BATI			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	142.435	161.800	23.266	327.501
ŞUBAT	137.227	154.676	27.407	319.310
MART	160.351	228.722	33.727	422.800
NİSAN	159.639	225.288	32.853	417.780
MAYIS	157.782	213.315	33.146	404.243
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	757.434	983.801	150.399	1.891.634

	BORNOVA-DOĞU			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	64.124	32.810	8.292	105.226
ŞUBAT	64.058	32.317	9.102	105.477
MART	75.476	40.395	11.412	127.283
NİSAN	73.067	41.122	10.449	124.638
MAYIS	66.734	37.904	9.740	114.378
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	343.459	184.548	48.995	577.002

	ÇANKAYA-BATI			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	70.247	26.454	9.388	106.089
ŞUBAT	70.688	27.496	10.124	108.308
MART	82.616	32.350	12.558	127.524
NİSAN	79.944	30.996	11.984	122.924
MAYIS	79.994	33.328	11.707	125.029
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	383.489	150.624	55.761	589.874

	ÇANKAYA-DOĞU			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	103.201	57.603	17.725	178.529
ŞUBAT	105.502	61.357	19.314	186.173
MART	119.838	72.036	23.014	214.888
NİSAN	111.460	65.620	21.136	198.216
MAYIS	108.151	65.573	20.660	194.384
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	548.152	322.189	101.849	972.190

	HALKAPINAR			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	39.557	13.752	7.376	60.685
ŞUBAT	40.901	13.856	9.323	64.080
MART	47.730	17.200	11.419	76.349
NİSAN	44.749	16.117	10.942	71.808
MAYIS	43.602	15.732	10.942	70.276
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	216.539	76.657	50.002	343.198

	HİLAL			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	12.994	4.853	1.760	19.607
ŞUBAT	11.222	4.325	1.714	17.261
MART	12.282	4.607	1.919	18.808
NİSAN	11.827	4.674	1.929	18.430
MAYIS	11.799	4.912	1.942	18.653
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	60.124	23.371	9.264	92.759

	KONAK-BATI			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	91.003	55.774	16.041	162.818
ŞUBAT	82.826	50.150	17.553	150.529
MART	99.683	62.546	22.273	184.502
NİSAN	96.982	65.176	20.057	182.215
MAYIS	96.695	66.204	20.293	183.192
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	467.189	299.850	96.217	863.256

	KONAK-DOĞU			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	82.988	63.325	18.565	164.878
ŞUBAT	78.116	59.313	20.649	158.078
MART	91.461	80.148	25.178	196.787
NİSAN	89.462	79.840	23.720	193.022
MAYIS	88.703	76.840	23.701	189.244
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	430.730	359.466	111.813	902.009

	SANAYİ			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	29.542	11.164	2.797	43.503
ŞUBAT	29.638	11.435	2.950	44.023
MART	34.236	14.003	3.561	51.800
NİSAN	32.724	13.763	3.493	49.980
MAYIS	32.168	13.965	3.356	49.489
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	158.308	64.330	16.157	238.795

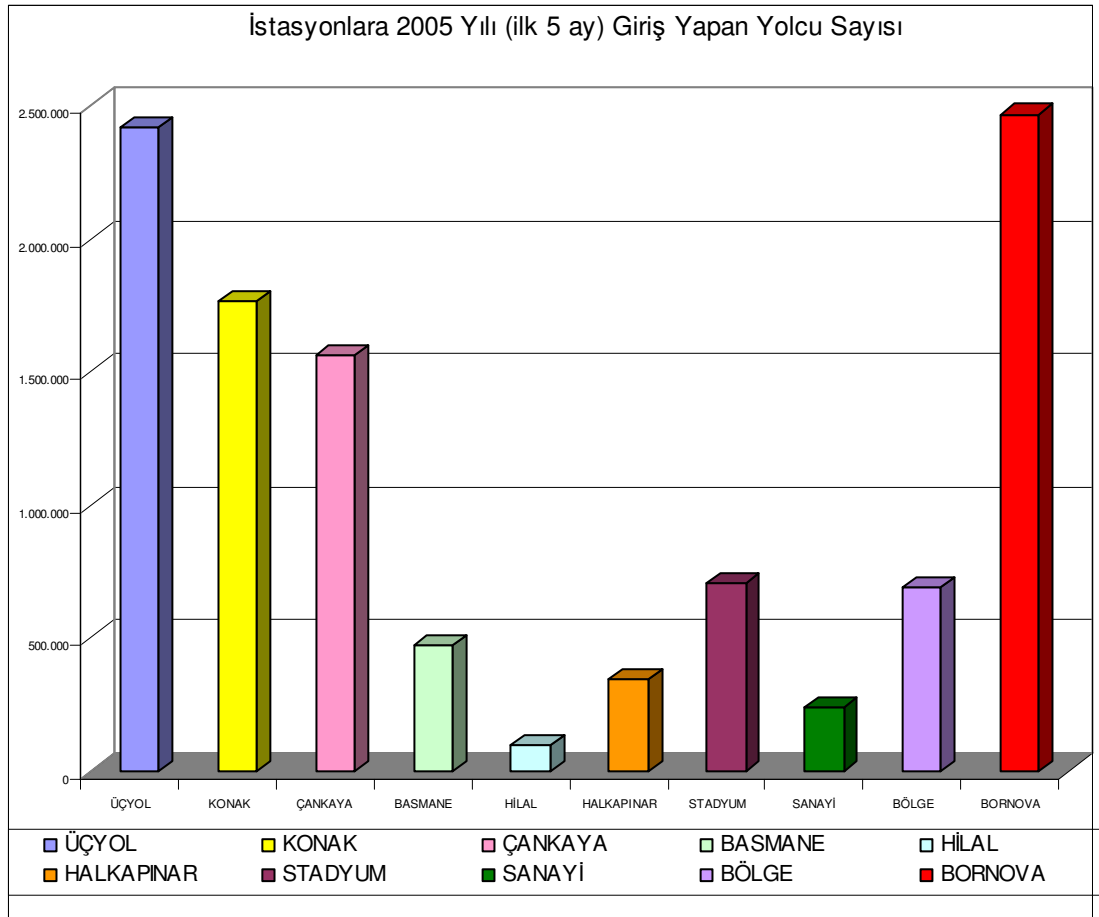
	STADYUM			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	77.700	36.100	11.362	125.162
ŞUBAT	79.393	38.691	13.649	131.733
MART	88.198	47.455	16.320	151.973
NİSAN	86.632	46.973	15.630	149.235
MAYIS	85.926	44.999	15.357	146.282
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	417.849	214.218	72.318	704.385

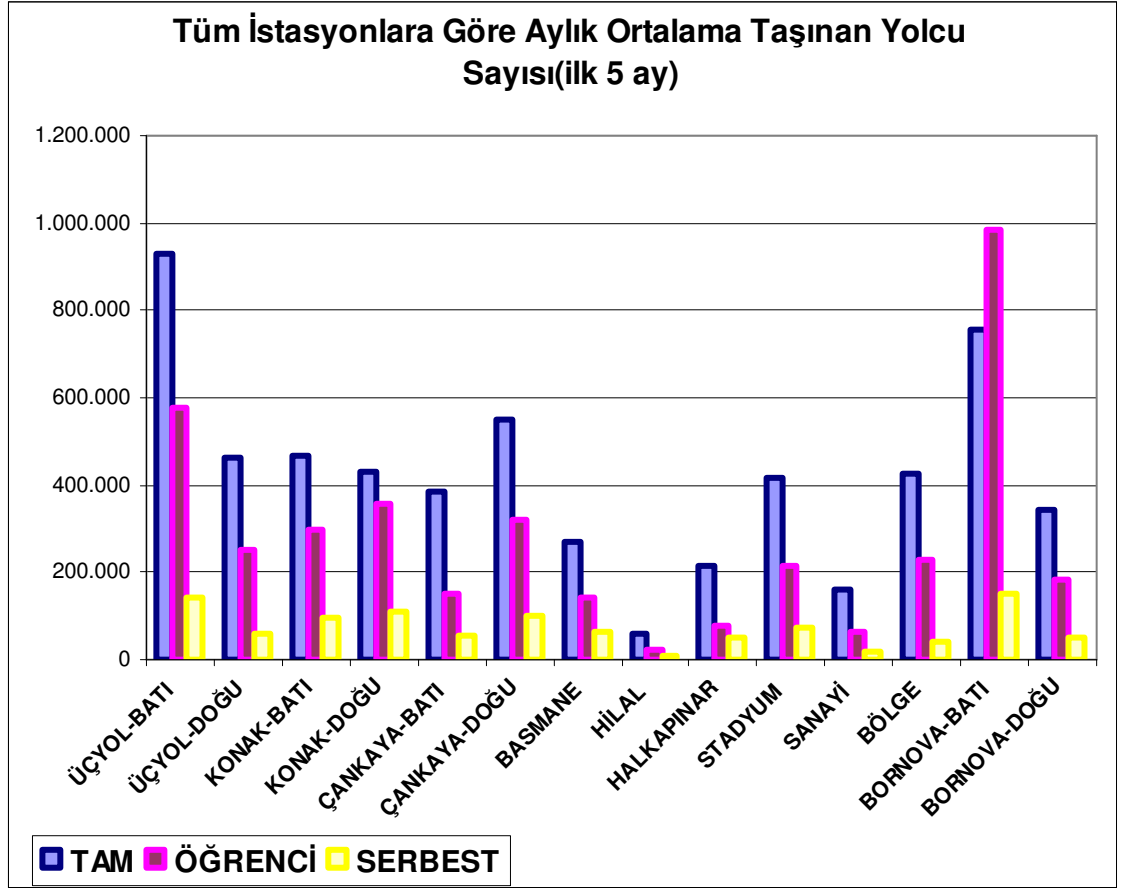
	ÜÇYOL-BATI			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	176.421	103.576	24.396	304.393
ŞUBAT	174.223	96.619	26.787	297.629
MART	196.889	127.358	32.068	356.315
NİSAN	192.571	127.779	30.111	350.461
MAYIS	190.795	122.690	29.218	342.703
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	930.899	578.022	142.580	1.651.501

	ÜÇYOL-DOĞU			
AYLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
OCAK	90.266	46.308	10.581	147.155
ŞUBAT	85.984	42.234	10.739	138.957
MART	95.475	54.338	13.034	162.847
NİSAN	94.699	54.357	12.729	161.785
MAYIS	94.244	53.057	12.447	159.748
HAZİRAN	0	0	0	0
TEMMUZ	0	0	0	0
AĞUSTOS	0	0	0	0
EYLÜL	0	0	0	0
EKİM	0	0	0	0
KASIM	0	0	0	0
ARALIK	0	0	0	0
TOPLAM	460.668	250.294	59.530	770.492

	METRO İSTASYONLAR			
ANA İSTASYONLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
ÜÇYOL	1.391.567	828.316	202.110	2.421.993
KONAK	897.919	659.316	208.030	1.765.265
ÇANKAYA	931.641	472.813	157.610	1.562.064
BASMANE	270.020	141.320	61.970	473.310
HİLAL	60.124	23.371	9.264	92.759
HALKAPINAR	216.539	76.657	50.002	343.198
STADYUM	417.849	214.218	72.318	704.385
SANAYİ	158.308	64.330	16.157	238.795
BÖLGE	425.006	227.452	40.165	692.623
BORNOVA	1.100.893	1.168.349	199.394	2.468.636
TOPLAM	5.869.866	3.876.142	1.017.020	10.763.028

	METRO İSTASYONLAR			
ARA İSTASYONLAR	TAM	ÖĞRENCİ	SERBEST	TOPLAM
ÜÇYOL-BATI	930.899	578.022	142.580	1.651.501
ÜÇYOL-DOĞU	460.668	250.294	59.530	770.492
KONAK-BATI	467.189	299.850	96.217	863.256
KONAK-DOĞU	430.730	359.466	111.813	902.009
ÇANKAYA-BATI	383.489	150.624	55.761	589.874
ÇANKAYA-DOĞU	548.152	322.189	101.849	972.190
BASMANE	270.020	141.320	61.970	473.310
HİLAL	60.124	23.371	9.264	92.759
HALKAPINAR	216.539	76.657	50.002	343.198
STADYUM	417.849	214.218	72.318	704.385
SANAYİ	158.308	64.330	16.157	238.795
BÖLGE	425.006	227.452	40.165	692.623
BORNOVA-BATI	757.434	983.801	150.399	1.891.634
BORNOVA-DOĞU	343.459	184.548	48.995	577.002
TOPLAM	5.869.866	3.876.142	1.017.020	10.763.028





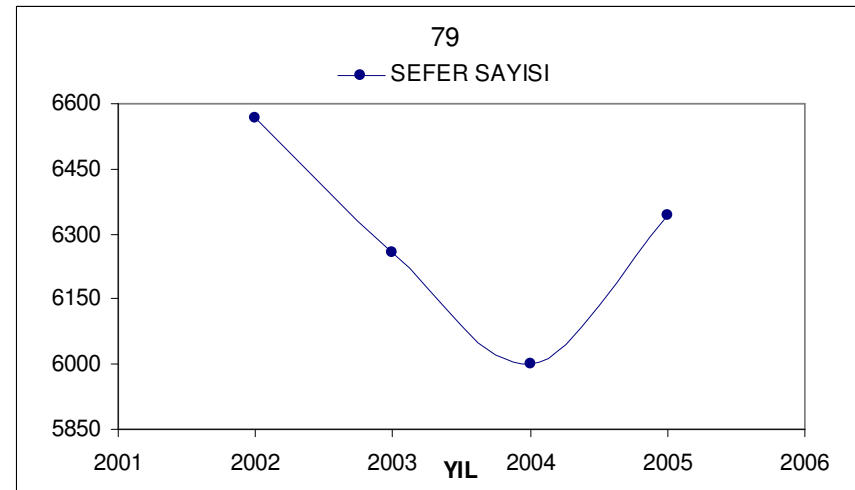
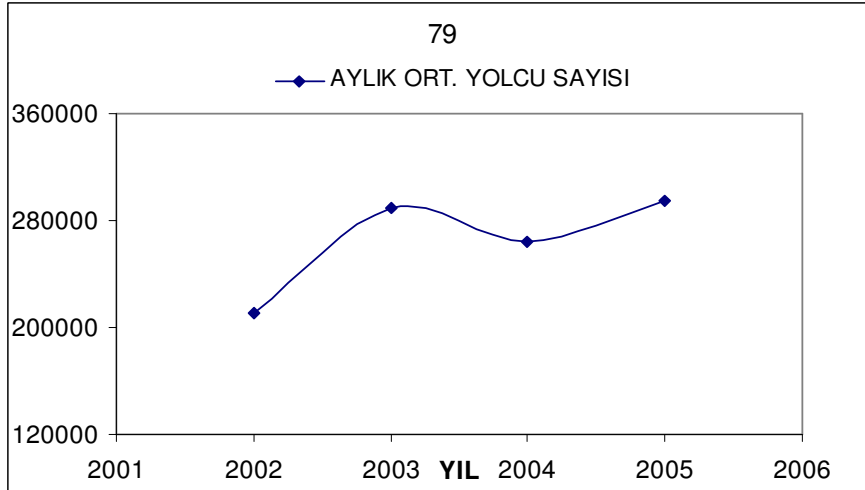
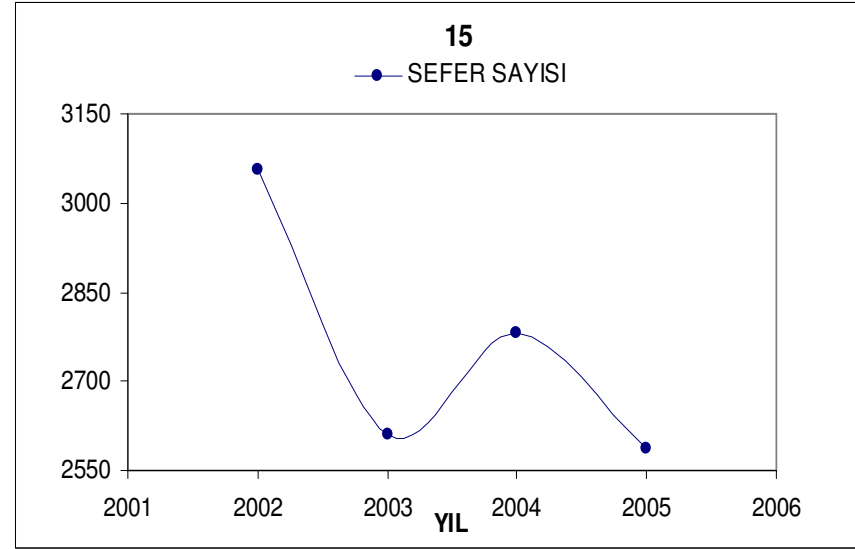
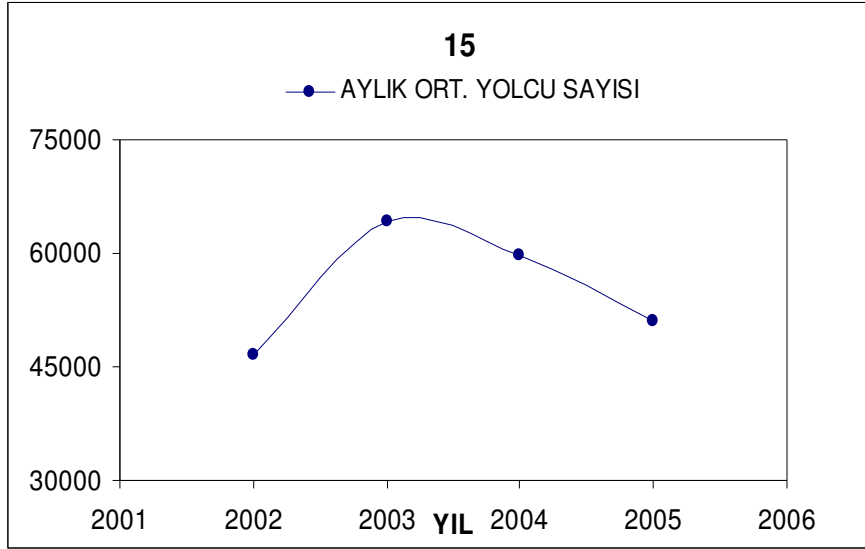
EK 4

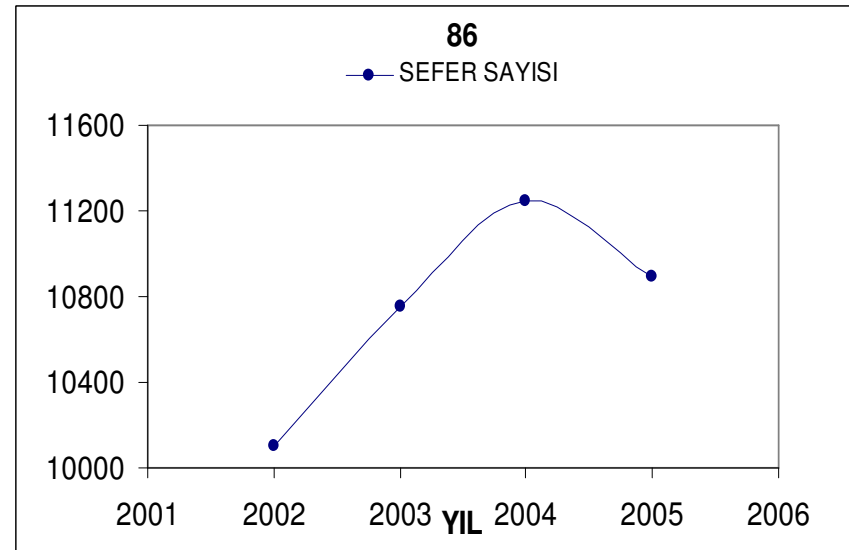
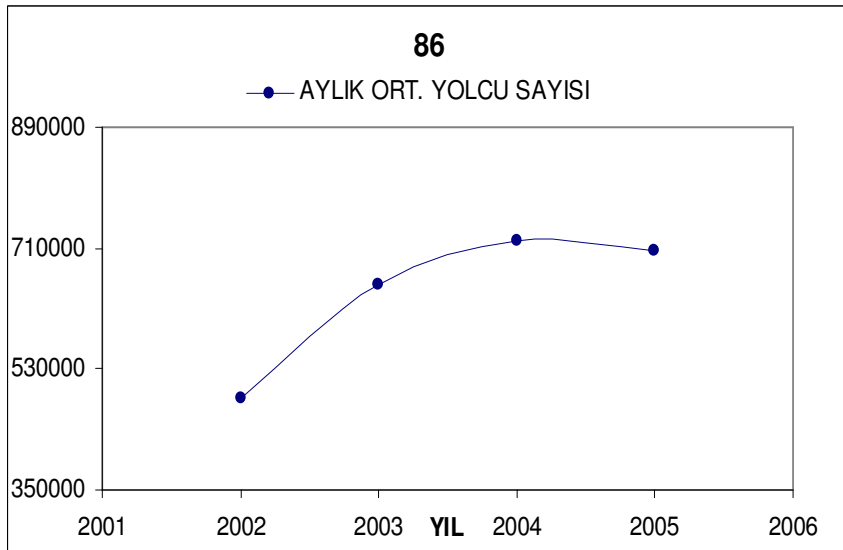
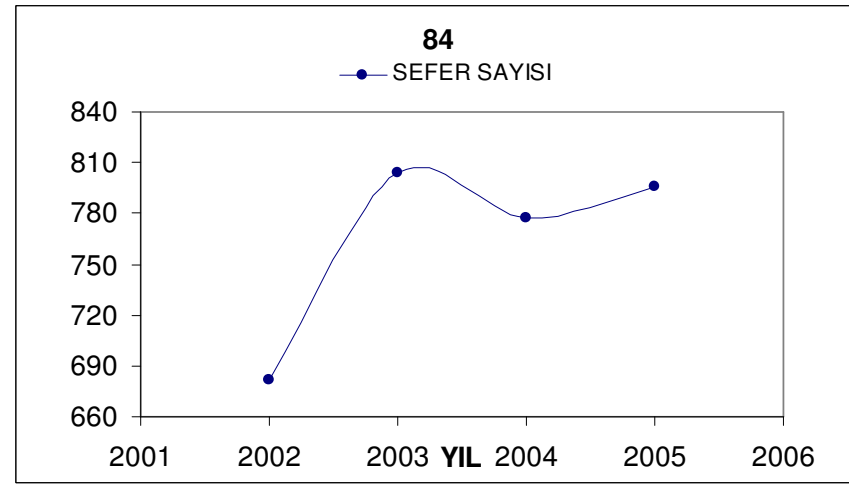
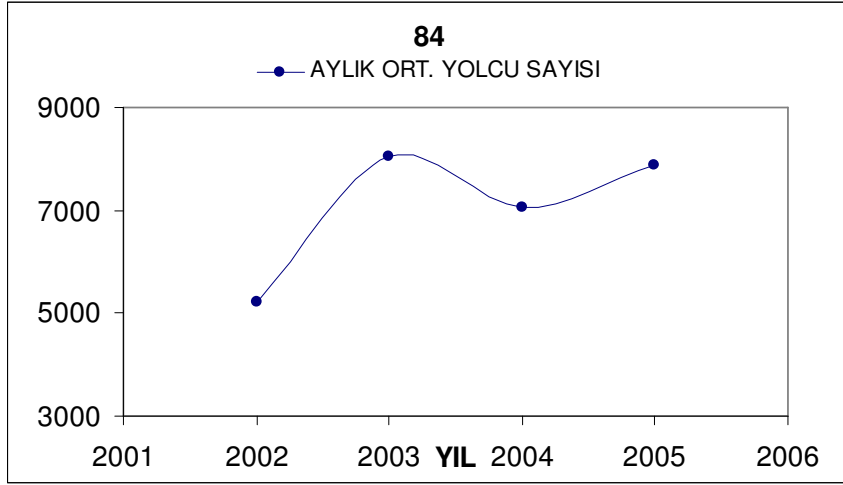
**Aliğa-Cumaovası Banliyö Hattındaki İstasyonlarda
Oluşacak Yolculuk Talebinin Yıllara Göre Değişimi**

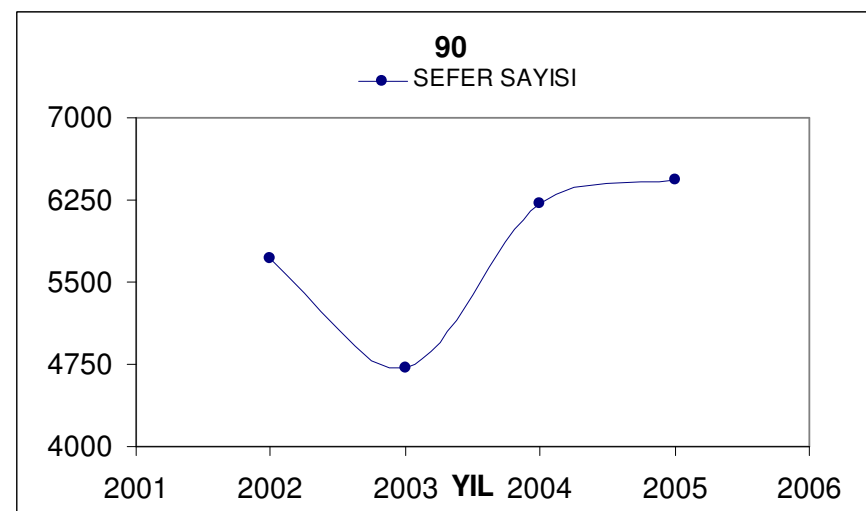
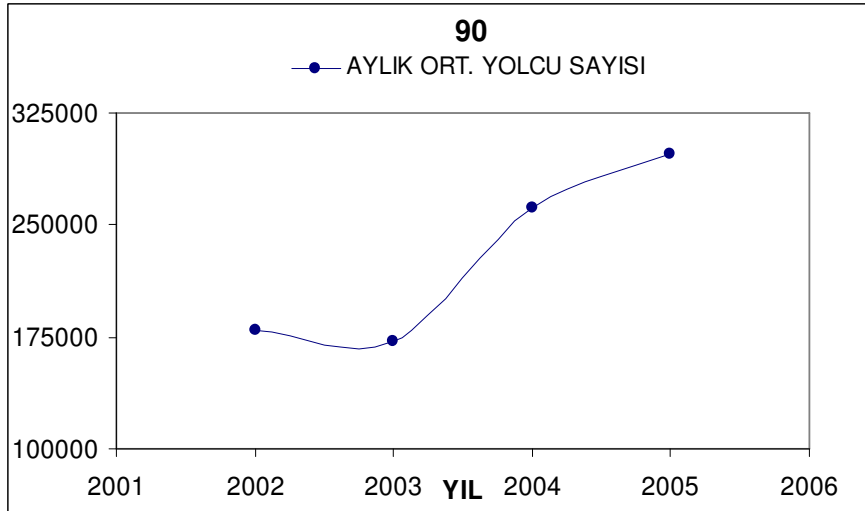
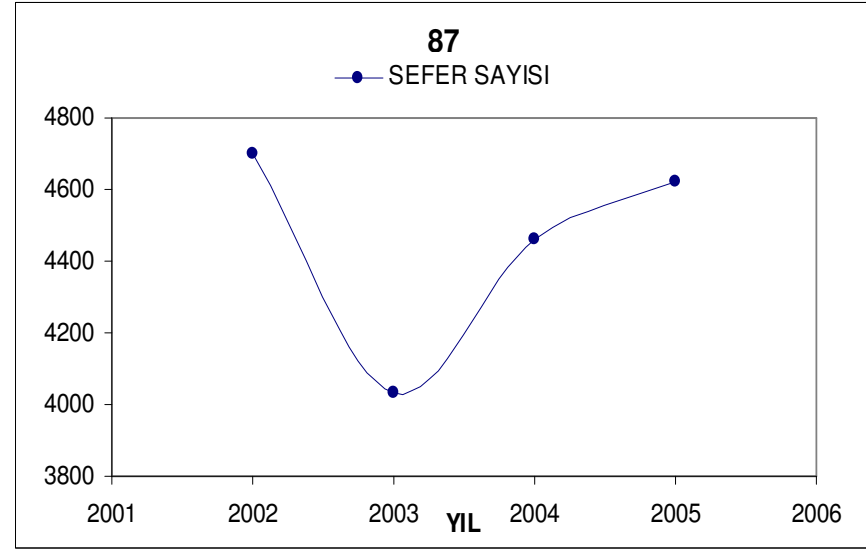
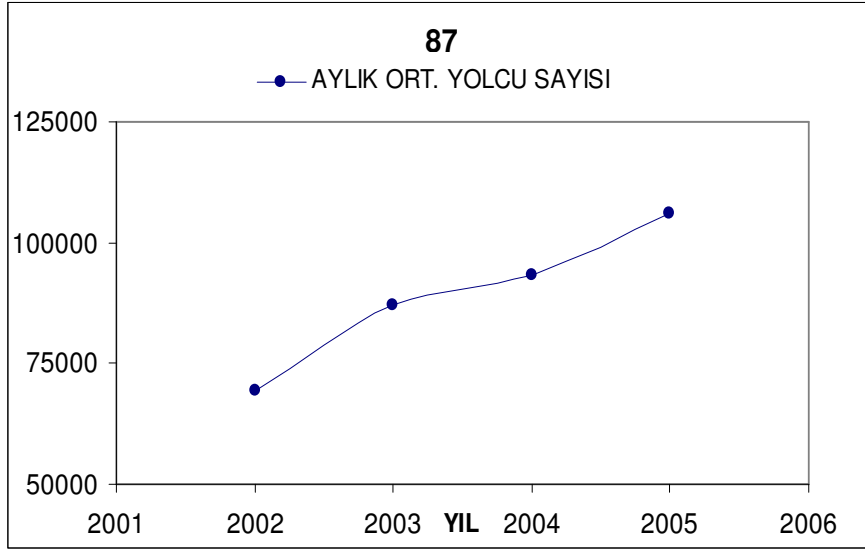
YIL	Yolcu Sayısı	Aliğa	Triyaj garı	Hatundere	Yamikköy	Menemen	Koyundere	Ulukent	Egekent	Çiğli	Şemikler
2005	Günlük	14.650	1.800	3.050	2.015	14.900	4.120	8.250	19.500	39.450	37.150
	Saatlik	5.900	220	365	240	1.790	495	990	2.350	4.470	4.750
2015	Günlük	17.500	2.150	3.630	2.400	17.800	4.900	9.800	23.300	47.100	44.390
	Saatlik	7.070	265	435	290	2.145	595	1.185	2.810	5.350	5.690
2025	Günlük	20.200	2.500	4.190	2.780	20.565	5.680	11.360	26.900	54.400	51.240
	Saatlik	8.160	305	505	335	2.480	685	1.370	3.245	6.180	6.565
YIL		Demirköprü	Nergis	Karşıyaka	Alaybey	Naldöken	Turan	Bayraklı	Salhane	Halkapınar	Alsancak
2005	Günlük	16.800	15.200	14.800	8.100	7.370	6.960	22.060	34.100	80.500	122.900
	Saatlik	2.025	1.825	1.780	980	890	840	2.650	4.100	9.800	14.970
2015	Günlük	20.075	18.140	17.670	9.700	8.800	8.300	26.300	40.700	96.100	146.500
	Saatlik	2.425	2.190	2.130	1.170	1.060	1.005	3.180	4.910	11.750	17.920
2025	Günlük	23.175	20.940	20.400	11.200	10.165	9.600	30.430	47.000	111.000	169.500
	Saatlik	2.795	2.525	2.460	1.350	1.226	1.160	3.670	5.670	13.560	20.685
YIL		Kemer	Şirinyer	Koşu	İnkılap	Semt Garajı	Espaş	Gaziemir	Sarnıç	Havaalanı	Cumaovası
2005	Günlük	75.000	32.000	20.750	16.800	18.200	18.350	7.100	9.620	2.915	1.440
	Saatlik	9.300	3.860	2.530	2.030	2.190	7.570	855	1.160	350	175
2015	Günlük	89.600	38.200	24.700	20.100	21.700	21.900	8.500	11.500	3.400	1.720
	Saatlik	11.140	4.625	3.030	2.430	2.620	9.070	1.025	1.385	420	210
2025	Günlük	103.500	44.200	28.600	23.200	25.100	25.300	9.800	13.270	4.020	1.990
	Saatlik	12.860	5.340	3.495	2.800	3.025	10.470	1.180	1.600	485	240

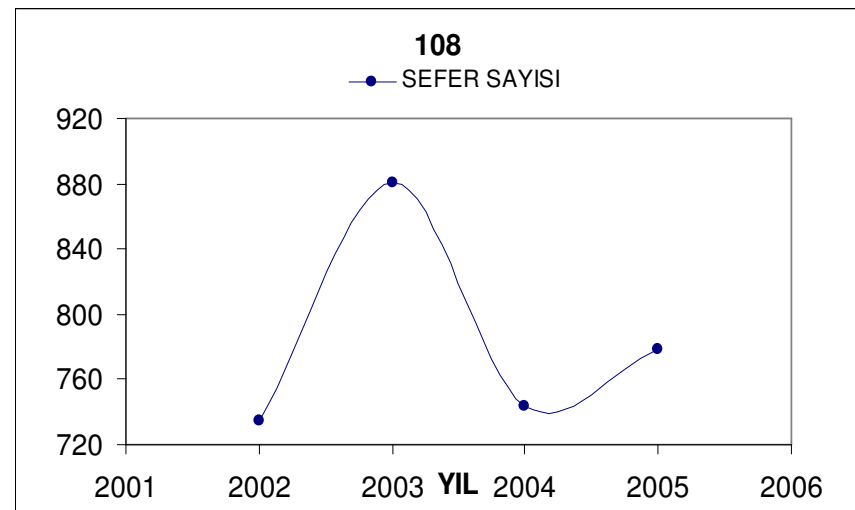
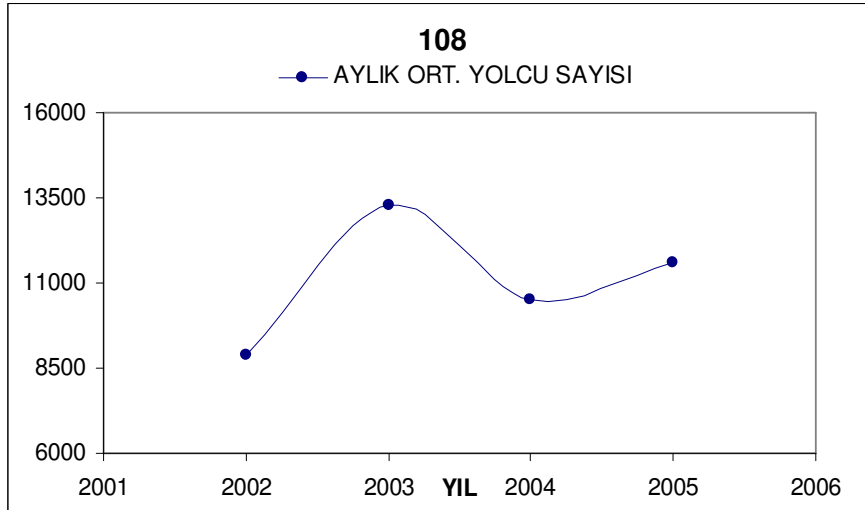
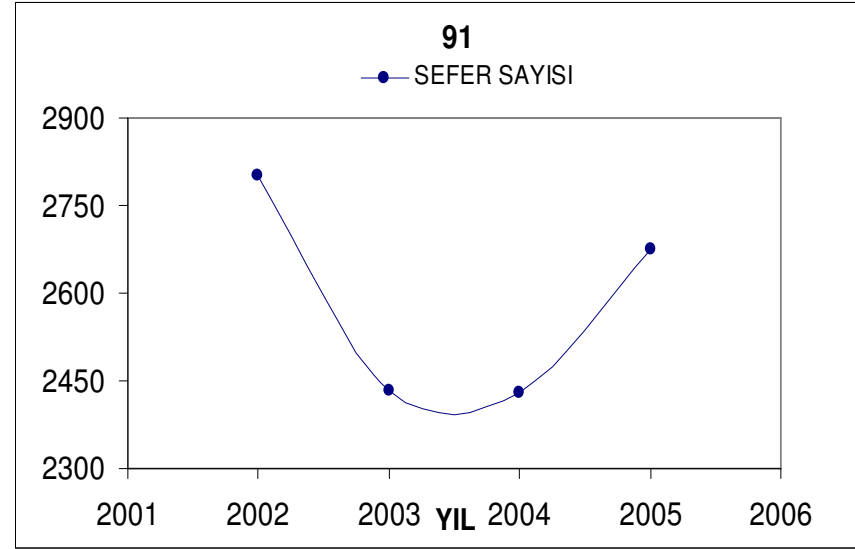
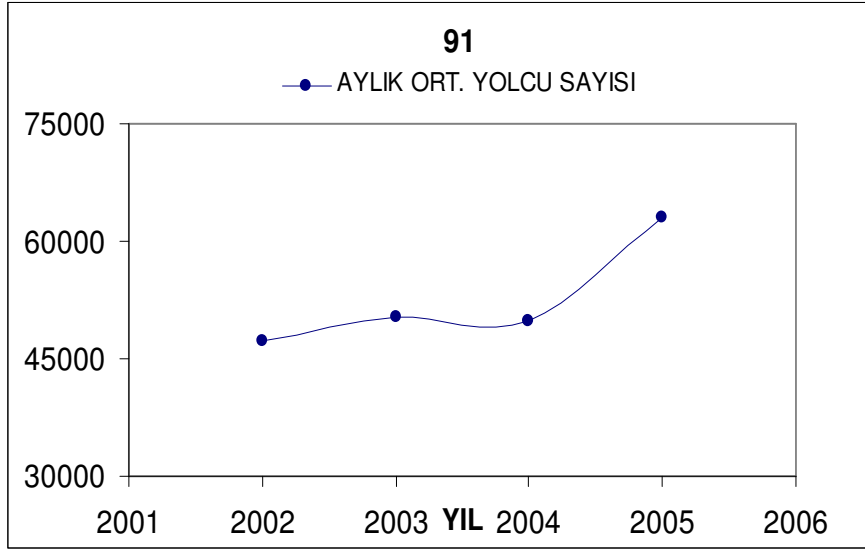
EK 5

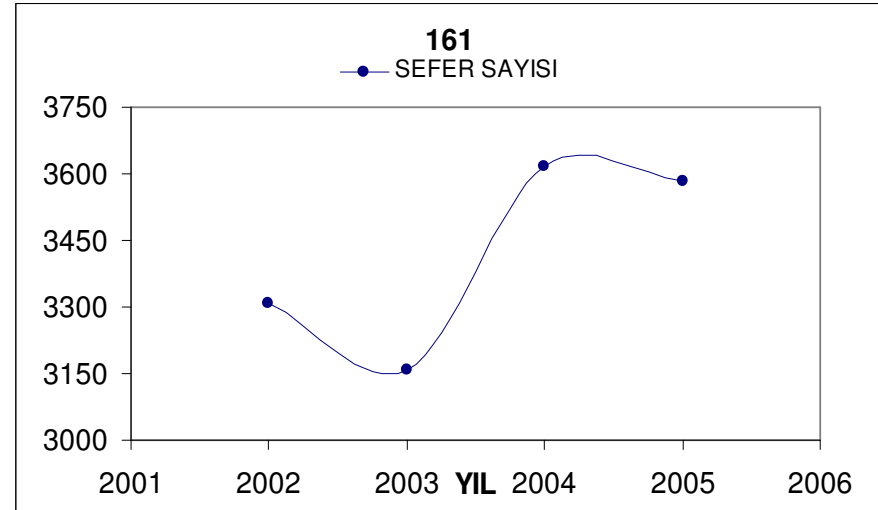
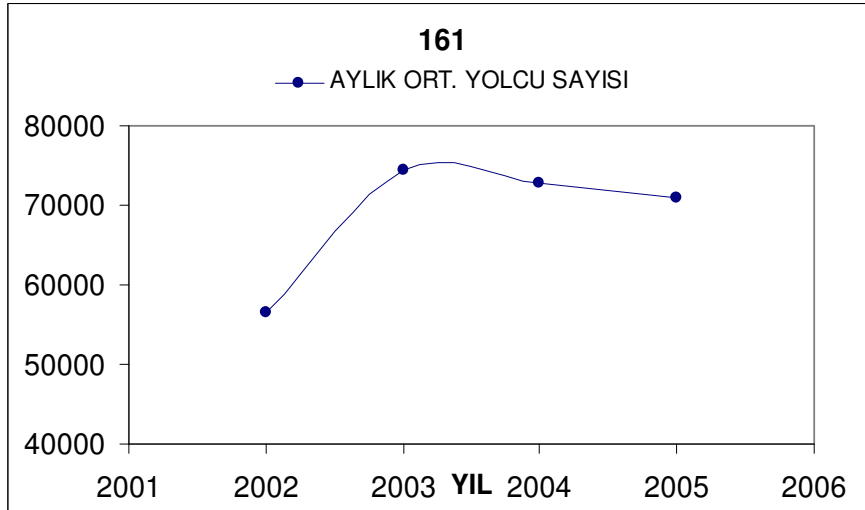
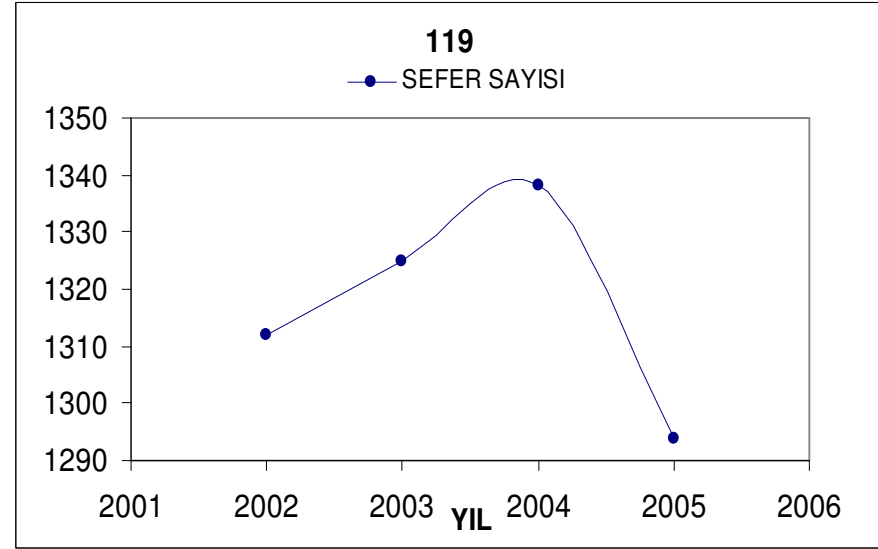
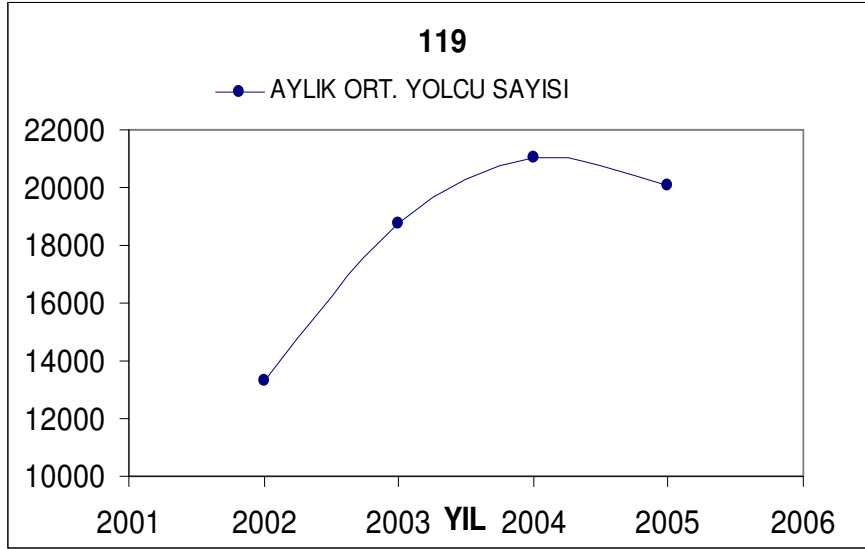
**Metro ile En Az 2 İstasyon Noktasında Kesişen
Otobüs Hatları**

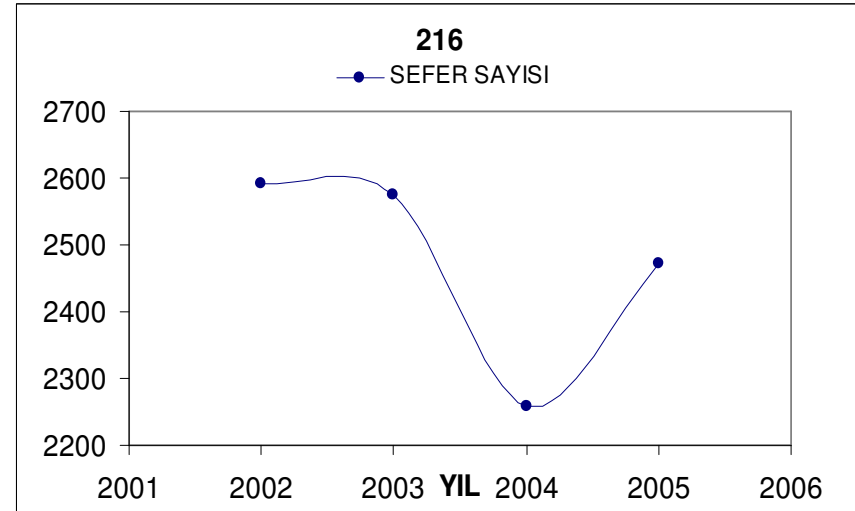
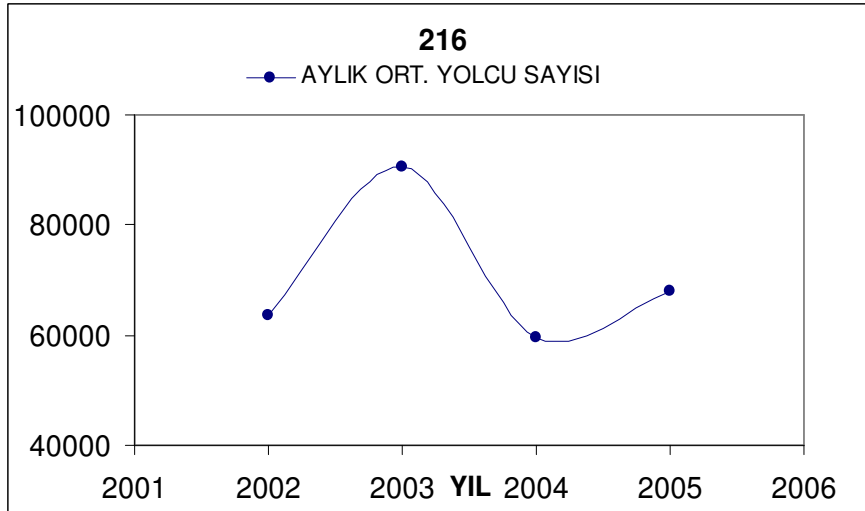
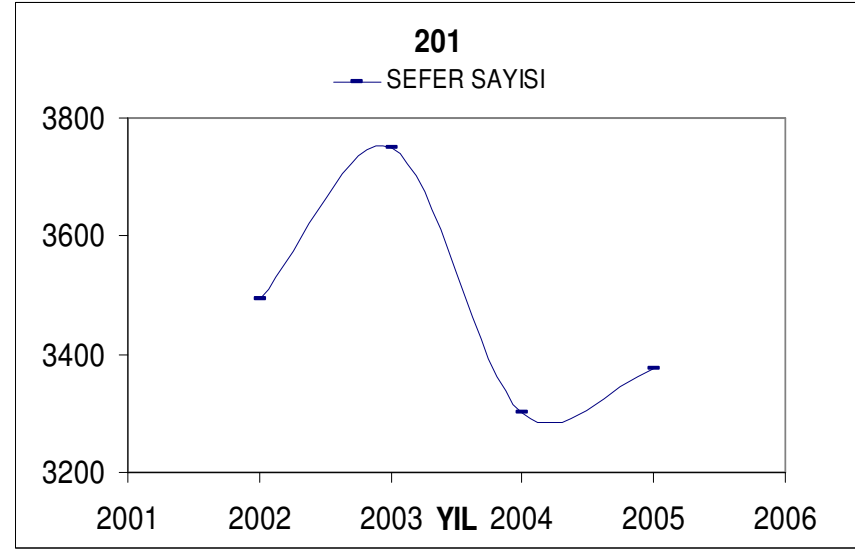
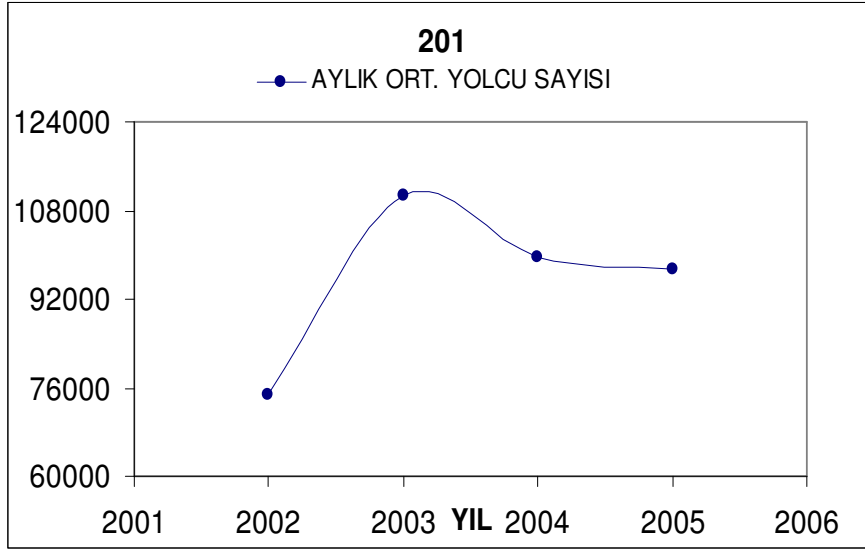


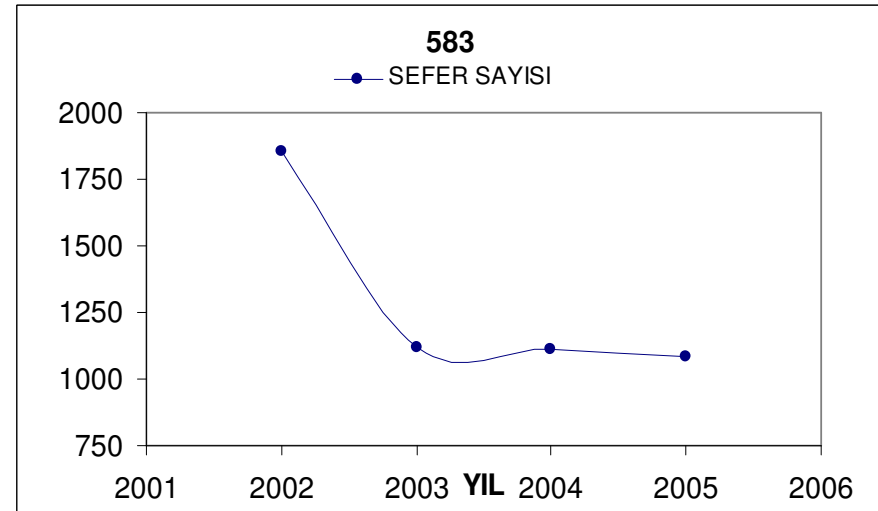
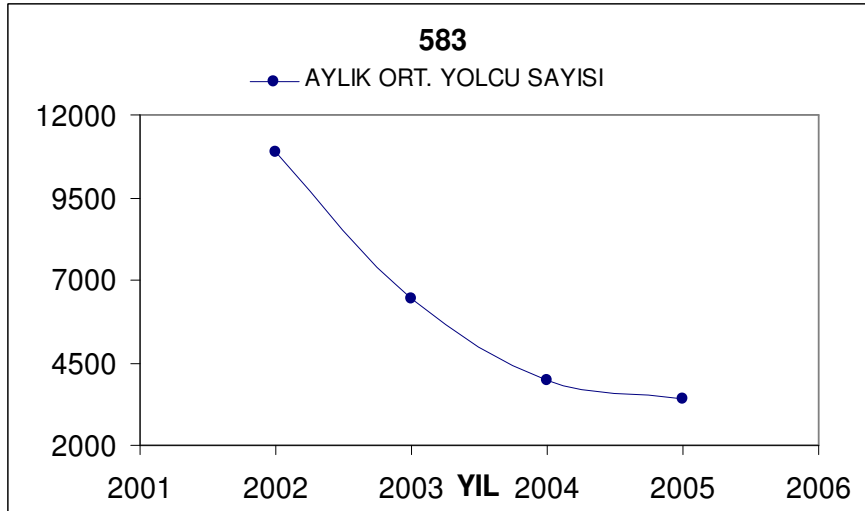
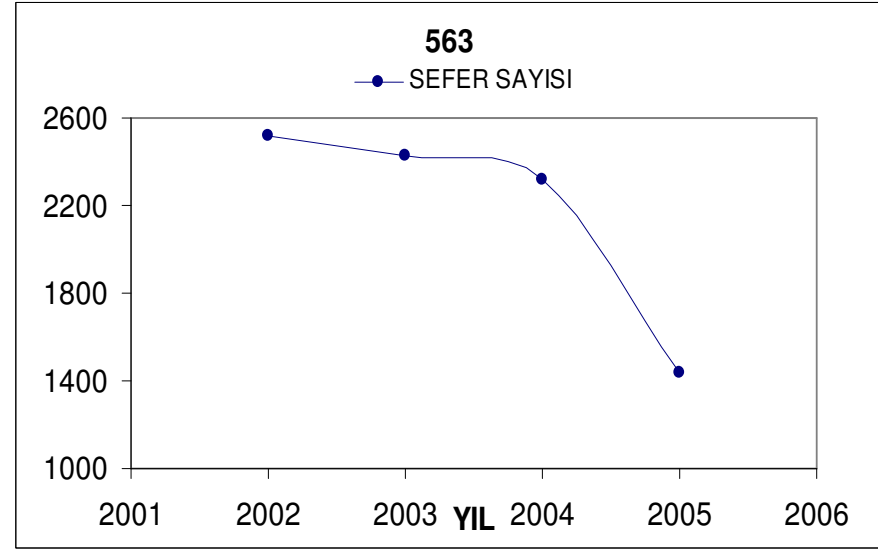
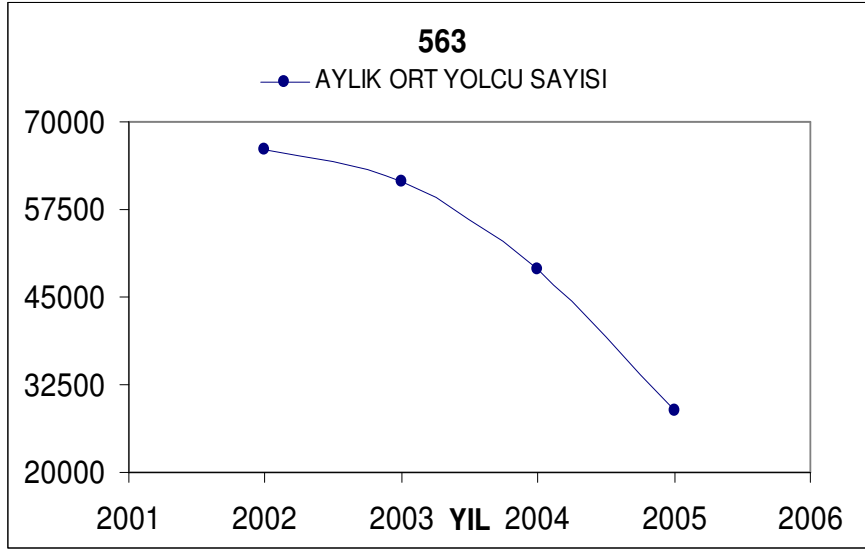








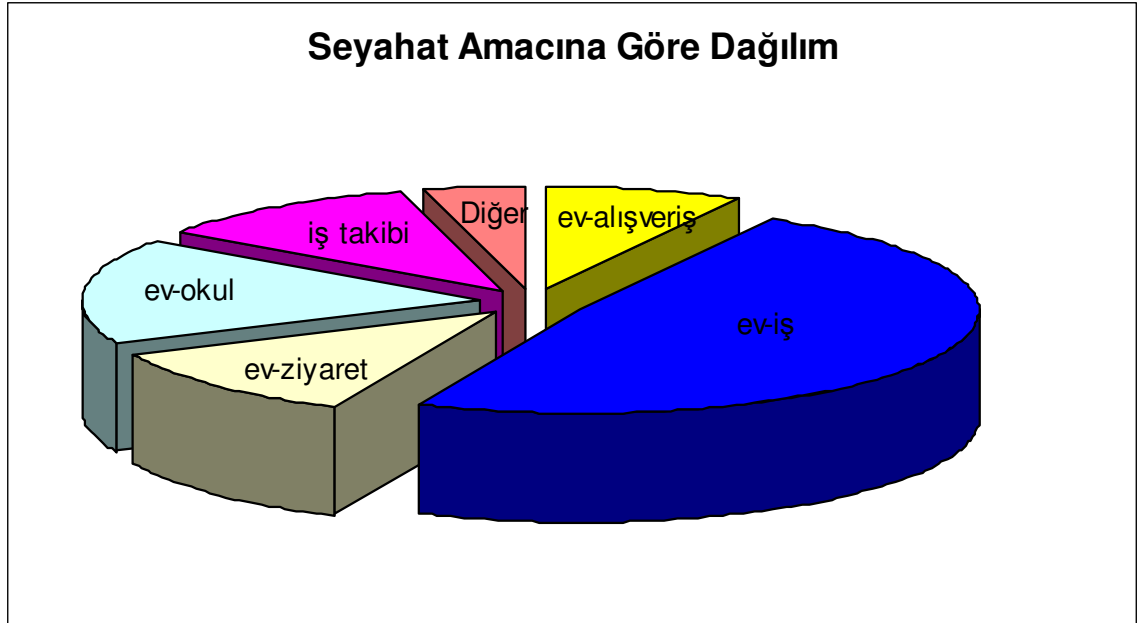




EK 6

Anket Sonucu

Seyahat Amaçları Dağılımı



Bölgelere Göre Amaç Dağılımı

	Bölgelere Göre Amaç Dağılımı					
Yerleşim Bölgeleri	Diğer	Ev-alışveriş	Ev – iş	Ev – ziyaret	Ev – Okul	İş takibi
Altındağ	6,88%	8,39%	10,70%	6,35%	8,08%	12,48%
Balçova-Narlidere	2,50%	1,15%	1,65%	2,19%	3,76%	0,97%
Bayraklı	0,00%	0,99%	1,07%	0,92%	0,75%	1,33%
Bornova	38,54%	43,75%	37,49%	39,61%	40,70%	36,61%
Buca	1,46%	1,32%	3,37%	1,85%	4,14%	0,73%
Çiğli	0,00%	0,33%	0,58%	0,23%	0,47%	0,00%
Gazimir	0,21%	0,00%	0,71%	0,12%	0,66%	0,36%
Kadifekale - Çimentepe	0,63%	0,00%	1,12%	0,23%	0,66%	0,00%
Karşıyaka (ön)	0,00%	0,00%	0,22%	0,12%	0,00%	0,00%
Karşıyaka (arka)	2,50%	0,66%	1,67%	1,27%	0,85%	1,33%
Konak	23,33%	23,68%	15,74%	20,44%	13,16%	19,88%
Pınarbaşı	0,00%	0,00%	1,04%	0,35%	0,19%	1,21%
Üçkuyular – Esentepe	19,79%	16,61%	20,02%	23,67%	23,03%	22,18%
Yeşilyurt –Limontepe	4,17%	3,13%	4,61%	2,66%	3,57%	2,91%
TOPLAM	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Seyahat Koridoru

Seyahat Koridoru	Kullanım % si
Bornova-Üçyol	5,16%
Üçyol-Bornova	5,10%
Konak-Bornova	5,04%
Bornova – Konak	4,52%
Çankaya-Bornova	4,43%
Bornova – Çankaya	3,55%
Çankaya-Üçyol	3,52%
Basmane-Bornova	3,51%
Üçyol - Çankaya	2,94%
Konak-Üçyol	2,91%
Basmane-Üçyol	2,51%
Bölge-Konak	2,19%
Üçyol-Konak	2,19%
Halkapınar-Üçyol	2,18%
Bölge-Üçyol	2,12%
Stadyum-Konak	2,12%

Amaç Bazında Seyahat Koridoru Dağılımı

	Amaç Bazında Seyahat Koridoru Dağılımı					
Seyahat Koridoru	Diğer	Ev- alışveriş	Ev – iş	Ev – ziyaret	Ev – Okul	İş takibi
Bornova-Üçyol	3,11%	2,30%	4,63%	7,03%	9,68%	3,03%
Çankaya-Üçyol	5,19%	2,96%	4,20%	2,53%	1,50%	3,64%
Bornova – Konak	6,64%	8,72%	4,06%	3,57%	3,29%	4,85%
Çankaya-Bornova	5,39%	3,62%	4,03%	4,38%	5,64%	4,73%
Basmane-Bornova	2,70%	0,66%	3,84%	4,26%	4,51%	2,55%
Üçyol-Bornova	2,07%	1,48%	3,67%	8,29%	13,16%	2,06%
Konak-Bornova	9,13%	7,24%	3,62%	5,07%	7,33%	4,36%
Bornova – Çankaya	7,26%	4,11%	3,46%	2,42%	2,91%	3,39%
Üçyol - Çankaya	5,19%	2,30%	3,26%	1,38%	2,63%	2,67%
Halkapınar-Üçyol	0,21%	1,32%	3,02%	1,73%	0,94%	2,30%

Amaç Bazında Giriş Yapılan İstasyon Dağılımı

Amaç Bazında Giriş Yapılan İstasyon Dağılımı						
	diğer	ev-alışveriş	ev-iş	ev-ziyaret	ev-okul	iş takibi
Üçyol	13,07%	11,82%	16,25%	19,12%	20,83%	10,90%
Konak	20,12%	19,05%	10,66%	12,90%	11,26%	14,41%
Çankaya	12,24%	8,54%	11,04%	8,87%	8,82%	13,20%
Basmane	7,88%	4,11%	9,78%	11,18%	6,85%	7,51%
Hilal	1,66%	5,25%	2,36%	2,88%	4,60%	3,75%
Halkapınar	6,22%	6,73%	8,50%	5,18%	4,69%	11,38%
Stadyum	3,73%	4,93%	7,59%	5,07%	5,63%	10,77%
Sanayi	7,05%	9,69%	8,63%	5,41%	4,97%	11,50%
Bölge	8,92%	12,15%	8,66%	11,52%	11,91%	3,87%
Bornova	19,09%	17,73%	16,50%	17,86%	20,45%	12,71%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Bölge Bazında Amaç Dağılımı

Bölge Bazında Amaç Dağılımı						
Gelinen Yön	Diğer	Ev-alışveriş	Ev – iş	Ev – ziyaret	Ev – okul	İş takibi
Altındağ	4,60%	7,10%	54,32%	7,66%	11,98%	14,35%
Balçova-Narlidere	8,22%	4,79%	41,10%	13,01%	27,40%	5,48%
Bayraklı	0%	8,33%	54,17%	11,11%	11,11%	15,28%
Bornova	6,39%	9,19%	47,20%	11,84%	14,95%	10,43%
Buca	3,43%	3,92%	60,29%	7,84%	21,57%	2,94%
Çiğli	0%	6,67%	70%	6,67%	16,67%	0%
Gaziemir	2,63%	0%	68,42%	2,63%	18,42%	7,89%
Kadifekale - Çimentepe	5,66%	0%	77,36%	3,77%	13,21%	0%
Karşıyaka (ön)	0%	0%	88,89%	11,11%	0%	0%
Karşıyaka (arka)	11,11%	3,70%	56,48%	10,19%	8,33%	10,19%
Konak	8,54%	10,98%	43,78%	13,50%	10,68%	12,51%
Pınarbaşı	0%	0%	71,70%	5,66%	3,77%	18,87%
Üçkuyular – Esentepe	6,09%	6,48%	46,82%	13,15%	15,72%	11,74%
Yeşilyurt –Limontepe	6,85%	6,51%	57,53%	7,88%	13,01%	8,22%

EK7

**İzmir Metro İstasyonlarıyla Entegre İşleyen
Otobüslerin Yıllara Göre Yolcu Sayıları**

		2002	2003	2004	2005
111	NALDOKEN BORNOVA METRO	18350	19301	19017	21792
169	BALCOVA HALKAPINAR METRO	472361	607143	611003	620592
268	BORNOVA METRO DOGANLAR	60326	85980	86518	87001
314	EVKA-3 BORNOVA METRO	74954	69582	60927	60153
317	KAVAKLIDERE BORNOVA METRO	9316	11870	19361	19660
450	IZYUVA BORNOVA METRO	26507	29798	34602	35840
501	CICEK HALKAPINAR METRO	1296	1355	1666	1387
502	CENGIZHAN HALKAPINAR METRO	47619	54030	45895	45058
503	GAZI MEYDANI HALKAPINAR METRO	15569	15221	8641	4590
504	F.EDİP BAKSI H.PINAR METRO	4917	2770	1901	1625
505	BORNOVA METRO ALTINDAĞ	25286	27493	28729	29996
507	AKEVLER UCYOL METRO	25010	15341	22803	4962
520	KOOP. EVLERİ UCYOL METRO	38564	45261	37847	41082
523	UZUNDERE UCYOL METRO	69966	78400	68052	75521
524	YZB. SERAFETTİN UCYOL METRO	74871	79419	68847	73881
550	GUNALTAY UCYOL METRO	32116	34693	35222	35686
555	OTOGAR HALKAPINAR	20859	24180	19783	14196
556	CAMLIK UCYOL METRO	29280	66352	70023	71439
560	PINARBASI HALKAPINAR METRO	37574	40652	30580	28994
563	HALKAPINAR METRO BORNOVA METRO	65957	61351	49056	33755
564	AYAKKABICILAR SITESİ HALKAPINAR METRO	31396	39256	25507	22931
565	EVKA-4 BORNOVA METRO	21885	254735	268108	271525
568	EVKA-4 BORNOVA METRO	223263	249450	207179	218868
579	YESİLYURT UCYOL METRO	89623	83014	68696	46886
583	ADLIYE SARAYI HALKAPINAR METRO	10864	6443	3983	6376
585	TEKSİF- ATATÜRK MAH BORNOVA METRO	63385	73736	65696	62724
586	BALCOVA UCYOL METRO	428896	505888	415000	329115
587	LIMONTEPE UCYOL METRO	32801	35863	32195	30154
588	YENİ CAMLIK UCYOL METRO	37597	27180	35061	40040