

11615

KARADENİZ TEKNİK UNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI

TOPLU TAŞIMACILIKTA RAYLI SİSTEMLER

VE

TRABZON KENTİ TRAFİK SORUNLARI

İnş.Müh.Nurhayat KAROĞLU ZAIM

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
"İnşaat Yüksek Mühendisi"
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 13.01.1994

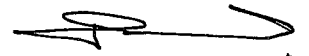
Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 28.02.1994

Tezin Danışmanı : Doç.Dr.Fazıl ÇELİK

Jüri Üyesi : Prof.Dr.Osman BIÇAKÇI

Jüri Üyesi : Yrd.Doç.Dr. Basri ERTAŞ

Enstitü Müdürü : Prof.Dr.Temel SAVAŞKAN



Ocak-1994

TRABZON

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programında yapılmıştır.

Çalışma iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda toplu taşıma sistemleri genel olarak incelenmiş ve karşılaştırılmış ve bunlardan raylı sistemler derinlemesine incelenmiştir. İkinci bölümde de bir kase halini alan Trabzon trafiği incelenmiş ve çözüm için öneriler sunulmuştur. Bu çalışmanın toplu taşımacılıkla ilgilenen kurum ve kişilere, özellikle belediyelere faydalı olmasını dilerim. Çalışmalarımı yönlendiren Sayın Doç. Dr. Fazıl ÇELİK'e, Trabzon Belediyesine ve maddi manevi yardımlarını esirgemeyen Sayın Ertuğrul ZAIM'e teşekkür ederim.

Ocak 1994

Nurhayat Karoğlu
Zaim

İÇİNDEKİLER

| | SAYFA |
|--|-------|
| ÖNSÖZ | II |
| ÖZET | VII |
| SUMMARY | VII |
| ŞEKİL LİSTESİ | IX |
| TABLO LİSTESİ | X |
| I. GİRİŞ | 1 |
| II. KENTİÇİ ULAŞIMDA TOPLU TAŞIMA SİSTEMLERİ | 3 |
| 2.1. Tramvay, Otobüs, Trolleybüs | 3 |
| 2.2. Dolmuş, Minibüs | 8 |
| 2.3. Banliyö, Demiryolu İşletmeciliği | 9 |
| III. TOPLU TAŞIMADA KARŞILAŞILAN PROBLEMLER | 16 |
| 3.1. Kamu Ulaşımını Daha Yüksek Maliyet-Etkinlik İçin İyileştirmek | 16 |
| 3.2. Ekonomik Düzenlemeler Yapmak | 16 |
| 3.3. Hizmetlerin Entegrasyonunun Geliştirilmesi | 17 |
| IV. KENTİÇİ ULAŞIMDA RAYLI TAŞIMA SİSTEMLERİ | 19 |
| 4.1. Hızlı Tramvay | 21 |
| 4.2. Hafif Metro | 22 |
| 4.3. Metro | 22 |
| 4.4. Banliyö | 22 |
| 4.5. ÜYET (Üst Yollu Elektrikli Taşıt) | 23 |
| V. KENTİÇİ RAYLI SİSTEMLERİN ÖGELERİ | 24 |
| 5.1. Yol | 24 |
| 5.1.1. Yüzey Üstünden Geçiş | 24 |
| 5.1.2. Yüzey Geçişi | 24 |
| 5.1.3. Açık Hendek | 25 |
| 5.1.4. Kapalı Hendek | 25 |
| 5.1.5. Tünel Geçişi | 25 |
| 5.2. Taşıt | 25 |
| 5.3. İstasyon | 25 |
| 5.4. Sinyalizasyon | 25 |
| 5.5. İşletme | 27 |

| | |
|--|----|
| VI. TOPLU TAŞIMA SİSTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI | 28 |
| 6.1. Teknolojik özellikler Açısından Karşılaştırılması | 28 |
| 6.1.1. Geçiş Üstünlüğü Açısından | 30 |
| 6.1.2. Sistem Açısından | 31 |
| 6.2. Ekonomik özellikler Açısından Karşılaştırılması | 32 |
| 6.2.1. Ulaşım Maliyeti Açısından | 33 |
| 6.2.2. Enerji Tüketimi Açısından | 37 |
| 6.3. Çevresel özellikler Açısından Karşılaştırılması | 39 |
| 6.3.1. Çevre Kirlenmesi Açısından | 39 |
| 6.3.2. Gürültü Açısından | 39 |
| 6.3.3. Trafik Kazaları Açısından | 40 |
| 6.4. Ekonomik Taşıt Hacmi, Taşıma Uzaklığı ve Trafik Akımı Koşulları Açısından Karşılaştırılması | 41 |
| VII. RAYLI SİSTEMLERİN KULLANILMASIYLA ORTAYA ÇIKABİLECEK SORUNLAR | 43 |
| 7.1. Demiryolu Rayı Üretim ve Sorunları | 43 |
| 7.2. Taşıt Parkı ve Parkyeri Sorunları | 43 |
| 7.3. Otomasyonla Birlikte Ortaya Çıkabilecek Sorunlar | 47 |
| 7.4. Genel Sorunlar | 49 |
| 7.4.1. Yol | 50 |
| 7.4.2. Sinyalizasyon, Haberleşme | 51 |
| 7.4.3. Araçlar | 51 |
| 7.4.4. Çer Sistemi | 51 |
| 7.4.5. İstasyon, Duraklar | 52 |
| 7.4.6. Bakım, Onarım, Depolama | 52 |
| 7.4.7. Personel | 52 |
| VIII. RAYLI SİSTEMLERDEKİ TEKNİK GELİŞMELER | 54 |
| 8.1. Yükseltilmiş İzde Giden Sistemler | 54 |
| 8.1.1. Lartique Sistemi | 54 |
| 8.1.2. Brennan Sistemi | 54 |
| 8.1.3. Kearney Sistemi | 54 |
| 8.1.4. Alweg Sistemi | 54 |
| 8.1.5. Weatinghouse Sky-bus | 55 |
| 8.1.6. Ring Serviyali Toplutaşıma (Shuttle Loop Transit-SLT) | 55 |
| 8.1.7. Hızlı Grup Taşıma Sistemleri (Group Rapid Transit-GRT) | 55 |

| | |
|--|----|
| 8.1.8. Hızlı Kişisel Taşıma Sistemi (Personal Rapid Transit- PRT-Downtown People Mover-DPM) | 56 |
| 8.1.9. Starr-Car | 56 |
| 8.2. Asıllı Sistemler | 57 |
| 8.2.1. Asimetrik Asıllı Sistem | 57 |
| 8.2.2. Simetrik Asıllı Sistem | 57 |
| 8.2.3. Safage Monorail | 57 |
| 8.3. Hafif Metro | 58 |
| 8.4. Metro Sistemindeki Gelişmeler | 58 |
| 8.5. Gravity-Vacuum Sistemi | 59 |
| IX. TRABZON KENTİ KENTİÇİ ULAŞIM SORUNLARI | 61 |
| 9.1. Mevcut Trafik Durumu | 61 |
| 9.1.1. İstatistiksel Bilgiler | 61 |
| 9.1.2. Şehir içi Yolları | 61 |
| 9.1.2.1. Anayollar | 61 |
| 9.1.2.2. Tali Yollar | 62 |
| 9.2. Trabzon Kentiçi Toplu Taşıma Sistemleri | 62 |
| 9.2.1. Özel Otomobil ile Taşımacılık | 63 |
| 9.2.2. Belediye Otobüsleri ile Taşımacılık | 63 |
| 9.2.3. Taksi-Dolmuş Taşımacılığı | 64 |
| 9.2.4. Çevre Yerleşme Otobüsleri | 64 |
| 9.3. Şehir içi Araçların Seyir Güzergahları | 66 |
| 9.4. Mevcut Trafik Sisteminin Akisyan Yönleri | 67 |
| 9.5. Sonuç ve öneriler | 68 |
| KAYNAKLAR | 72 |
| ÖZGEÇMİŞ | 75 |

ÖZET

Nurhayat Karoğlu Zaim

Toplu Taşımacılıkta Raylı sistemler ve Trabzon Kenti Trafik Sorunları:

Bu yüksek lisans tezinde, öncelikle toplu taşıma sistemleri genel olarak incelenmiş ve raylı sistemlerin kentsel ulaştırma içindeki konumu sistematik bir yaklaşımla ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu amaçla toplu taşıma sistemleri, toplu taşıma sorunları sosyal, ekonomik ve çevresel özellikler açısından incelenmiştir. Buna dayalı olarak ta raylı sistemlerin toplu taşımadaki gerekliliği açıklanmıştır.

Kentsel raylı sistemlerdeki teknik gelişmeler, geliştirilen yeni raylı sistemler, büyük şehirlerimizde kullanılan ve halen kullanılmakta olan sistemler incelenmiştir.

Son bölümde de Trabzon ilinin mevcut trafik durumu ve sorunları incelenmiş, bu sorunlara çözüm alternatifleri düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Toplu Taşımacılık, Raylı Sistemler, Toplu Taşıma Sistemleri, Toplu Taşıma Sorunları, Teknik Gelişmeler, Trabzon İli Trafik Sorunları, Çözüm Alternatifleri.

SUMMARY

Railway Systems In Mass Transportation and Traffic Problems of Trabzon:

In this High Licence Thesis mass transportation systems have been preceedingly studied and the orientation of railway systems in urban communication have been tried to express by a systematic approach.

On this purpose mass transportation system have been examined related with its problems; social, economic and surrounding characteristics.

On this basis the importance of railway system in mass transportation have been explained.

The technical developments of urban railway systems, the improved new railway systems and the systems were used and now being used in our big cities have been examined.

In the last chapter, the actual traffic situation and its problems of the city Trabzon have been examined and the solution alternatives have been considered.

Key Words: Mass Transportation, Railway Systems, Mass Transportation Systems, Mass Transportations Problems, Technical Developments, Traffic Problems of Trabzon, Solution Alternatives.

ŒEKİL LİSTESİ

| | SAYFA |
|--|-------|
| 1-Toplu Taşıma Sistemlerinin Gelişmesi | 4 |
| 2-İstanbul Banliyö Demiryolu Yolcuları | 10 |
| 3-İstanbul Kentinde Nüfus ve Sirkeci Banliyö Yolcu Sayısı İlişkisi | 14 |
| 4-Haydarpaşa Banliyö Hattının Gelişmesi | 15 |
| 5-Ulaşım Giderleri | 34 |
| 6-Ulaşım Sistemleri Maliyet Karşılaştırması | 35 |
| 7-Ulaşım Sistemleri Arası Ekonomik Kademeleme | 36 |
| 8-MİKROLOKO Akış Şeması | 46 |

TABLO LİSTESİ

| | SAYFA |
|---|-------|
| 1-Tramvay Yolcu ve Araç Sayıları | 6 |
| 2-Kent içi Ulaşım Sistemlerinin özellikleri | 12 |
| 3-Bazı Kentsel Raylı Sistem Taşıtlarının özellikleri | 26 |
| 4-Toplu Taşıma Sistemlerinin Karşılaştırılması | 28 |
| 5-Kentsel Ulaştırma Türlerinin Sınıflandırılması ve Nitelikleri | 29 |
| 6-Kentsel Ulaştırma Türlerinin Başlıca Karakteristikleri | 30 |
| 7-Geçiş Üstünlüğüne Göre Sistem özellikleri | 31 |
| 8-Geçiş Üstünlüğü ve Çalışma Biçimlerine Göre Karşılaştırma | 32 |
| 9-Yolcu Başına Maliyetler | 34 |
| 10-Raylı Sistemlere İlişkin Yatırım Maliyeti Değerleri | 38 |
| 11-Araçların Yolcu-Km. Başına Hava Kirlenme Oranları | 39 |
| 12-Yıllara Göre Özel Oto Sayısı | 63 |
| 13-Trabzon Nüfus Tahminleri | 66 |
| 14-Trabzon'da Yıllara Göre Otomobil ve Toplam Motorlu Taşıt Tahminleri | 66 |

BÖLÜM 1

GİRİŞ

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 gerçekteştirilmesidir.

Bu amaçla, kentin ekonomik, toplumsal ve kentsel özellikleri gözönüne alınarak oluşturulan ulaştırma sisteminde zaman içinde toplulaşıma olanaklarının arttırılması gerekmektedir. Özellikle gelişmekte olan ölkelerde, özel arabaya sahip olmayıp toplulaşıma bağımlı büyük bir çoğunluk vardır. Buna karşılık toplulaşıma olanakları yetersizdir. Bu gelişmekte olan ölkelerin kentsel ulaştırma sorunlarının temel gelişkiidir. Bu gelişki nedeniyle, gelişmekte olan ölkelerin kentsel ulaştırmasındaki olgu, toplulaşıma sunusunun yetersizliğınden kaynaklanan küçük kapasiteli ara toplulaşıma araçlarının yaygınliğıdır. Ölkemizde dolmuş biçiminde ortaya çıkan bu sistem, ölkeden ölkeye ilginç bir çeşitlilik göstermektedir. Bu durumda, kent yollarında kargaşa ve trafik tıkanıklıkları vahim boyutlara varmakta ve otobüs, trolleybüs gibi kara toplulaşıma araçlarının etkin işletilmesi engellenmektedir. öyleki doruk saatlerde otobüslerin ticari hızları yaya hızının altına dūřebilmektedir.

Ölkemizde büyük kentlerin ulaşım gereksinimleri hızla artmaktadır. Artan ulaşım talebinin mevcut kent yolları üzerinde özel otomobil, minibüs, otobüs gibi taşıtlarla karşılanması doğal ve tarihsel kent yapısından kaynaklanan kısıtlı yol olanakları nedeniyle birçok yerde pratik bakımdan olanaksız olabilmektedir. Mevcut kent yollarının genişletilmesi ya da yeni yollar açılması gibi önlemler bazı durumlarda ya kentin doğal ve tarihsel dokusunu bozmakta ya da uzun dönemli gözömler getirmeyen pahalı yatırımları gerektirmektedir. öte yandan toplumun çevre sorunlarına duyarlılığı giderek artmaktadır. Kentlerde yaşayanlar daha az kirlenmiş, daha sağılıklı, daha yaşanabilir bir çevre istemektedirler. Bütün bu koşullar, çağdaş bir kentsel ulaştırma sistemi içinde raylı sistemlerin yaşamsal öneminin daha iyi anlaşılmasına neden olmuştur.

Ölkemizde artan yolcu ve yük trafiğinin tamamının karayolu vasıtasıyla ulaştırılması düşünölmektedir. Bu nedenle ulaştırmaya ayrılan paranın

hemen tamamına yakın bir kısmı karayolları için harcanmaktadır. Ancak belirli bir trafik miktarından sonra, ulaştırmanın ancak raylı sistemle mümkün olabileceği gerçeği unutulmaktadır. Karayolu ve Demiryolu birbirlerini tamamlayan ulaştırma sistemleridir. Birine öncelik verip diğerini ihmal etmek, helade bu önceliği gerek kullandığı enerji ve gerekse üzerinde seyreden taşıtlar bakımından dışa bağımlılığı büyük, güvenilirliği az ve çevreye olan olumsuz etkisi fazla olan karayoluna vermek ülke ekonomisi bakımından büyük kayıptır. Yatırım maliyetleri dikkate alınırken, işletme maliyetleri ikinci planda tutulmaktadır.

Son yıllarda demiryolları genelde bir rekabet durumu ile karşı karşıya kalmış durumdadır. Demiryollarının geleceği bir taraftan kullanıcıların isteklerine karşı teknik ve ticari kapasitesi ile uygun servis yapabilmeye diğer taraftan üretim maliyetlerinin üstünlüğüne bağlı olmaktadır. Demiryolları ile diğer rakip sistemlerin üretim maliyetleri arasındaki görecelik ülkelerde yürürlükte olan politik felsefeler ne olursa olsun genel ulaştırmanın geleceğinde ve özellikle demiryollarınıninkinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Diğer taraftan tüm ulaştırma sistemleri içinde demiryollarının gelecekteki rolü kullanılan teknolojinin hassaslığına da dayanmaktadır. Teknoloji hem kullanıcıya hem işleticiye performansa ve verimlilik getirmelidir. Servis kalitesi, konfor, güvenilebilirlik gibi arz parametrelerine bağlı olarak ölçülebilir. Verimlilik üretim kalitesine ve rakip taşıt sisteminin arzına bağlı olarak kullanıcının kabul edebilme seviyesini saptayan bir görünüm arz etmektedir ve her zaman giderlerin azaltılması anlamına gelmemektedir. Demiryollarında en büyük sorun onun bir sermaye ve elemeği tüketicisi olmasından meydana gelmektedir. İyi bir işletmeci örneği olarak ele alabileceğimiz Batı Avrupa'daki demiryollarında dahi elemeği masrafları, işletme masraflarının büyük bir miktarını, yaklaşık 2/3' ünü kapsamaktadır. Ancak bundan sadece elemeğinin kötü kullanılmış olması sonucu varmak doğru değildir. Bunun yanında kullanılan teknolojinin uygun ve yeterli olmadığıında düşünülmesi gerekmektedir.

Bu tezin amaçlarından biri de demiryollarında özellikle yüksek hızla şehirlerarası yolculuklarda, kentel taşıda ve kütle taşıda iyileştirilmiş bir teknolojinin uygulanması halinde diğer taşıt sistemleri ile rekabette köklü bir etkinin yaratılabileceğinin vurgulanmasıdır. Buna göre önce demiryollarına rakip olan taşıt sistemlerinin maliyetlerindeki gelişmeler hakkında kısa bilgiler verilip, demiryollarının rekabete karşı rakip olduğu olanaklar belirtilecek devamlı büyüyen rekabetin ışığında yeni teknolojilerin demiryollarına getirebileceği katkılar incelenerek teknolojik hedeflerin saptanmasına çalışılacaktır.

BÖLÜM 2

KENTİÇİ ULAŞIMDA TOPLU TAŞIMA SİSTEMLERİ

Kentiçi toplu taşıma sistemleri karayolu ve demiryolu olarak iki ayrı kolda gelişme göstermiştir. Kentiçi toplu taşıma sistemlerini 3 ana başlık altında toplayabiliriz.

2.1. Tramvay, Otobüs, Trolleybüs

Yolcu taşıma ilkönce Paris'te 'Voiture Omnibus' adı verilen ve atla çekilen arabalarla 1919 yılında başlamıştır. 1825 yılında ilk buharlı tren İngiltere'de halk taşımacılığında kullanıldı. 1832'de atlı arabalar raylar üzerinde çekilmeye başlandı. 1863 yılında ilk yeraltı treni Londra'da denendi. 1867 yılında New York'ta yükseltilmiş demiryolu hattında vagonlar kablo ile çekilerek halkın taşınması mevcut yolları işgal etmeden yapılmaya başlandı. 1871 yılında kablunun yerini buharlı lokomotifler almaya başladıktan sonra, 1879 yılında Siemens Berlin'de ilk elektrikli lokomotifi yaptı. Bu buluştan sonra şehir taşımacılığında yeni ufuklar açılmıştır. 1881 yılında ilk elektrikli tramvaylar çalışmaya başlamıştır. 1888'de B.Daimler'in içten patlamalı motoru buluşuyla şehir ulaşımına yeni bir alternatif getirildi; otomobiller. A.B.D.'de ilk otomobil 1888 yılında satışa çıkarılmıştır. 1896'da dizel motorlarının bulunmasıyla şehir toplu taşıması bir yandan otobüslerle, diğer yandan elektrikli tramvay ve metrolarla büyük aşamalar göstermiştir. Elektrikli trenler yükseltilmiş hatlarda buharlı lokomotiflerin yerini alırken (1895), yeraltına girerek şehirlerin yollarını kullanmadan, toplu taşıma sorunlarına çözüm getirmeye başlamıştır (Şekil 1). Ülkemizde ilk atlı tramvay 1869 yılında çalışmaya başlamıştır. 1913 yılında Karaköy -Beyoğlu arasında 600 m. uzunluğunda yapılan hat halen işlevini sürdürmektedir. 1915 yılında çıkarılan Belediye İstatistik Mecmuası'nda şehirde çalışan tramvay adedinin 1335 olduğu belirtilmiştir (2). 1939 yılında İstanbul Belediyesi Tramvay Şirketi'ni satın alışıında mevcut 320 tramvaydan sadece 248'i servise verilebilmiştir (3). 1914 yılında atlı tramvaylar yerlerini elektrikli tramvaylara bırakmışlar, 1955 yılında da İETT şebekesine katılarak çalışmaya başlamışlardır. İhmal yüzünden yıpranan araçların tamiri masraflı olduğundan tramvay işletmeciliği pahalı hale gelmiştir. Bunun yanı sıra tramvayların ticari hızının azlığı, arabaların tesisatının eksikliği, imar hareketleri ve bilhassa İstanbul Yarımadası'nda yolların yeniden tanzimi ve bu yollarda tramvay

1827

OMNİBUS SİSTEMLERİ

1832

ATLI TRAMVAY SİSTEMLERİ

1866

DENEMELER

ELEKTRİKLİ TRAMVAY SİSTEMLERİ

1845

DEMİRYOLU BANLIYÖ SİSTEMLERİ

1863

METRO SİSTEMLERİ

1873

HALATLI TRAMVAY SİSTEMLERİ

1912

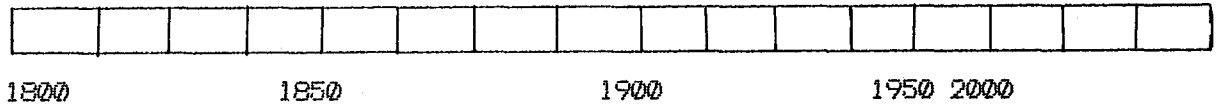
OTOBUS SİSTEMLERİ

İLK PETROL KUYUSU 1869

1888 PATLARLI MOTORLAR

DİZEL MOTORLAR 1896

1941 MODERN DİZEL OTOBUSLER



Şekil 1: Toplu Taşıma Sistemlerinin Gelişmesi

işletmesine izin verilmemesi tramvayların yerini otobüslerin almasına neden olmuştur. 1956 yılında 56 tramvay hattında 270 tramvayla yapılan hizmet, 1960 yılında 16 hatta indirilerek 130 tramvayla yapılmaya çalışılmış ancak yetersiz olduğu için 1961 yılında Avrupa Yakası'ndan, 1966 yılında da Anadolu Yakası'ndan tamamen kaldırılmıştır. İhtiyaca otobüs ve trolley-büslerle cevap verilmeye çalışılmıştır. (Tablo 1)

Ülkemizde şehir içi ulaşımında otobüs işletmeciliği karlı bir işletmecilik değildir. Önceden elektrik işlerine de belediyeler baktığı için otobüs işletmeciliğinden uğranılan zararı karşılayabiliyorlardı. Ülkemiz genelinde fiyat artış trendine göre artan idare giderleri, akaryakıt, enerji ve malzeme giderleri, yasaalarla belirlenen personel ve sosyal yardım giderleri, işletme vecibeleri ve amortisman, otobüs alımı ve garaj yapımı gibi yatırım giderlerinin belediyeler tarafından karşılanması gerekmektedir. Gelir standartlarında değişiklik olmadığı halde giderler devamlı olarak artmaktadır. Gelir ve gider dengesinin sağlanması ancak gerçek bir subvan-siyon ile mümkündür.

Belediyelere yardım kaynakları; mahalli idareler, il idaresi, bölgesel meclis vergi iftası, vergi geliri, bağışlar ve toplu ulaşımın hizmet verdiği yörelerdeki resmi ve ticari kuruluşların katkılarından oluşmaktadır. Ancak bu gelirlerden hiçbirisi direkt olarak otobüs işletmelerine aktarılamamaktadır. Ayrıca işletme; öğrencilere, öğretmen ve erlere, taşralı öğrencilere, açık öğretim fakültesi öğrencilerine, hakim ve savcılara, yabancı öğrencilere, Bağ-Kur emeklilerine, emekli öğretmenler, memur emeklileri, Sosyal Sigortalar emeklileri ve de 6245 sayılı yasa uyarınca hak kazanan harcırah kartı sahiplerine de indirim yapmaktadır. Ücretsiz olarak ta İstiklal, Kore ve Kıbrıs Harekatı gazilerini, Basın Kartları Yönetmeliğince basın mensuplarını ve yine yasa gereğince PTT'nin dağıtıcı personeli ve hat düzenleyicilerini taşımaktadır. Bu da zaten dengesiz olan gelir-gider farkını daha da artırmaktadır (4). Toplu taşımacılıkta otobüs kullanımının, otobüslerin mazot kullanması sebebiyle hava kirliliğine sebep olduğu ileri sürülmektedir. Ancak, örneğin İstanbul'u ele alırsak İETT otobüsleri 190 ton motorin tüketmektedir. Yıl sonu itibariyle İstanbul'da 114 067 adet dizel araç olduğu ve bu araçların 1 113 595 ton motorin kullandığı dikkate alınırsa otobüslerin meydana getirdiği hava kirliliğinin okadar da çok olmadığı görülür. Oransal olarak ele alırsak otobüsler İstanbul'daki hava kirliliğinin % 5'i ne neden olmaktadırlar. Otobüslerin

Tablo 1 : Tramvay Yolcu ve Araç Sayıları

| YILLAR | VASITA ADEĞİ | YAPILAN KM. | TAŞINAN YOLCU |
|--------|-----------------|-------------|---------------|
| 1937 | 259 | 14.406.574 | 67.756.969 |
| 1938 | 261 | 15.356.364 | 73.039.033 |
| 1939 | 258 | 15.381.379 | 78.416.158 |
| 1940 | 244 | 14.172.597 | 80.887.460 |
| 1941 | 218 | 12.112.299 | 81.552.868 |
| 1942 | 199 | 10.059.321 | 85.785.022 |
| 1943 | 201 | 11.346.462 | 83.148.735 |
| 1944 | 234 | 12.505.764 | 86.891.635 |
| 1945 | 246 | 12.780.322 | 91.402.656 |
| 1946 | 252 | 13.336.630 | 92.522.015 |
| 1947 | 260 | 13.720.803 | 96.277.836 |
| 1948 | 264 | 14.056.677 | 94.742.133 |
| 1949 | 269 | 14.283.414 | 97.692.843 |
| 1950 | 267 | 14.154.571 | 97.514.296 |
| 1951 | 262 | 13.653.796 | 98.828.880 |
| 1952 | 240 | 12.496.170 | 79.368.429 |
| 1953 | 216 | 11.346.364 | 70.802.421 |
| 1954 | 205 | 10.978.395 | 73.958.311 |
| 1955 | 268 | 13.801.249 | 102.060.744 |
| 1956 | 270 | 14.473.576 | 103.168.281 |
| 1957 | 299 | 12.337.263 | 95.600.986 |
| 1958 | 176 | 9.832.870 | 88.167.700 |
| 1959 | 169 | 9.404.569 | 67.661.735 |
| 1960 | 130 | 6.491.131 | 42.808.386 |
| 1961 | 82 | 4.294.307 | 26.516.446 |
| 1962 | 42 | 2.358.822 | 18.452.024 |
| 1963 | 44 | 2.415.212 | 13.286.313 |
| 1964 | 40 | 2.160.404 | 12.873.947 |
| 1965 | 40 | 2.065.694 | 12.937.107 |
| 1966 | 26 | 1.276.354 | 3.506.201 |
| 1967 | — | — | — |

neden olduğu hava kirliliğini ortadan kaldırmak için 2 ayrı yöntem düşünülmüş:

- 1-Araçlara filtre takmak
- 2-Mazot yerine doğalgaz kullanmak

Filtre takılmasıyla kesin başarıya ulaşılamamaktadır. Doğalgaz kullanımıyla hem hava kirliliğine karşı önlem alınmış olacak hem de yakıttan tasarruf sağlanacaktır. Ancak bununda gerçekleşebilmesi için bir yatırım maliyetine gerek vardır. Bu, önce dolun tesislerinin yapılması daha sonra bu taşıtlara konacak tüplerin düzenlenmesi, hazırlanması hatta taşıtların ne tarafına konulacağını, ne şekilde dizayn edileceğinin araştırılmasıdır. Büyük şehirlerimizde (Ankara, İstanbul, İzmir) bu araştırmalar halen devam etmektedir.

Otobüs işletmeciliğinde ulaşım hızını artırmak ve mevcut trafiği aksatmamak için tercihli yolları toplu taşımacılığın diğer araçlarında (tramvay vs.) kullanabilir.

Aynı düzlemde giden hemzemin tramvaylar olabilir. Bunların ucuza çıkması için de travers vs. gibi ağır yapılar yerine doğrudan doğruya bir çimento stabilizasyonu üzerine konulacak ekartman çubukları ile bir kontray sistemiyle bu tramvayları yapmak, işletmek mümkündür.

Günümüzde, Viyana'da uygulanan bu sistem çok ucuza malolmaktadır. Ancak kentin çok kalabalık yerlerine bunu sokmamak gerekmektedir. Kent merkezine paralel yollarda kullanıp, kent merkezi içerisinde başka bir taşıma türü uygulamak gerekir.

Eğer otobüsler için tercihli yol yapılamıyorsa ve bu toplu taşıma araçları normal yolları kullanıyorsa o zaman hem yolcuların emniyeti hem de mevcut trafiğin aksamaması için duraklarda uygun büyüklükte cepler yapılmalıdır.

Büyük şehirlerimizde şehiriçi yolcu talebini karşılamak için belediye otobüslerinin yanısıra özel halk otobüsleri de hizmet vermektedir.

VTS olarak adlandırılan bir proje halen kentin uç noktalarından merkezine kadar uzanan hatların yeni proje ile uç bölgelerden transfer merkezlerine, transfer merkezlerinden ise kent merkezine bağlanması ve transfer merkezleri arasında güçlü hatlar kurulmasıyla daha hızlı ve yoğun hizmet verilmesiyle ilgili çalışmalarını bilgisayar destekli olarak planlamakta ve yer temin edici çalışmalarını da uygulamaktadır.

İveç'in VTS firmasına yaptırdığı idari yönetim reorganizasyonu projesi hat ağı rasyonelleştirme çalışması ve bu çalışmanın amacı olan yolculuk taleplerini, fiziksel koşulları, mevcut kaynakları, ekonomik taşıt

filosu ve benzerlerini göz önünde bulundurmak süretiyle en iyi ulaşım sistemini geliştirmeyi öngörmüştür. Bu sistemin sonucu olarakta, bilgisayarlı olarak çalışmalar sürmektedir.

Büyük şehirlerimizde trolleybüs kullanımı da gerekli hale gelmiştir. Özellikle tepelerin çok olduğu Ankara ve İstanbul'da gürültü kirlenmesini en aza indirecek ulaşım sistemlerinden biri trolleybüstür. Trolleybüs özellikle konut bölgelerinde ara sokakları kullanacak şekilde düzenlenebilir.

Ankara'da mevcut trolleybüs hattı 1983 yılında kaldırılmıştır. Bunun nedenlerinden birincisi Abdi İpekçi Parkı'nın Cebeci hattını keşmesidir. İkincisi ise, özel tahsisli yol nedeniyle Bahçeli -Kızılay kesiminin kaldırılmasıdır. Eldeki trolleybüslerin yaşı çok eskiyip ekonomik olmaktan çıkınca da belediye sistemi komple kaldırmıştır. Trolleybüs fiyatları otobüs fiyatlarına göre 2-3 kat fazla olduğu için de trolleybüs almak yerine otobüs almayı tercih etmektedirler.

2.2. Dolmuş-Minibüs

1914 yılında tramvayla toplu taşımacılığın oldukça yaygın olduğu Amerika'da dolmuş taşımacılığı başlamıştır. Otomobil üretiminin arttığı bu yıllarda orta gelirliiler de bu yeni araçla seyahat etmek istiyor, sahip olamayanlarda belli bir pay ödeyerek dolmuş olarak kullanıyorlardı. 'Jitney' adı verilen bu dolmuşlar ABD'de 1915 yılında 62 000'e ulaşmışlar ve güçlü tramvay şirketlerine rakip olmuşlardır. Daha sonraki yıllarda ancak kanuni önlemler getirilerek 'Jitney'lerin çalışmasına mani olunabilmiştir.

(5)

Dolmuş; taksi bedelini ödemeye gücü yetmeyen şehirlilerin ve oldukça geniş bir kitlenin otobüs duraşında saatlerce bekleme yerine tercih ettiği bir tür olarak ülkemizde ortaya çıkmış ve giderek şehir ulaşımının ayrılmaz bir parçası olmuştur. Başlangıçta kaptı-kaçtı denen 'Station Wagon'ların yaptığı bu hizmet sonraları yolcuu bol hatlarda strapotenli arabalar tarafından üstlenilmiş daha sonra da her türlü otomobille yapılır olmuştur.

İlk dolmuşun Türkiye'de kim tarafından işletilmeye başlandığı bilinmiyor. Fakat dolmuşun resmen tanınması 1939 yılı içinde İstanbul Belediye Meclisi'nin kararı ile olmuştur. Bu karar Belediyeler dergisinde şöyle anlatılmaktadır.

"Eminönü ile Şişli arasında adam başına 12.5 kuruş almak suretiyle taksi otomobillerin yolcu taşımalarına belediyece müsaade edilmesi halk arasında büyük bir memnuniyetle karşılanmıştır. Bu kişilerinde tramvay ve otobüslerde yer bulamayan halkın maruz kaldığı müşkülât kısmen olsun bu suretle bertaraf edilmiştir. Zaten kaçak olarak birçok taksi bu ücretle

yolcu taşıyordu. Şimdi buna resmi bir şekil verilmiştir." (6)

İstanbul'da 1959 yılında ilk defa kamyonet adı altında ve yasal olarak on kişi taşıyan minibüsler çalışmaya başlamıştır. Gecekondu bölgelerinin yoğunlaşmasıyla oraların şehirle bağlantısında çalışan minibüsler süratle çoğalmaya başlamış ve sayıları İl Trafik Komisyonu'nca 3269 olarak dondurulmuştur. Ancak aynı komisyonun 1966 yılında 15 400 olarak dondurduğu dolmuş dahil taksi sayısı da gerçekte plaka karaboresından başka bir işe yaramamıştır. Halen sayıları bilinmeyen korsan minibüs ve dolmuş yanında çok sayıda özel araba taksi ve dolmuş yaparak hem kendilerine fayda sağlamakta hem de duraklarda bekliyenlere hizmet etmektedirler. Yağmurlu ve karlı günlerde ortadan kaybolan veya fahiş fiyatlar isteyen dolmuş esiklemi, zaman zaman belediye tarafından tesbit edilen tarifelerine rağmen güzergah ve ücret bakımlarından tamamen kontrolsüz bir kamu hizmeti sürdürmektedir. (7)

Zamanla montaj endüstrimizin ürünü olan midibüsler on kişiden fazla yolcu taşımak üzere devreye girmişlerdir. 1967 yılından başlayarak İ.E.T.T idaresinin hizmet götürmediği bazı güzergahlarda çalışan dolmuş-minibüs ve midibüslerin kent içindeki sayıları aşağıdaki gibidir.

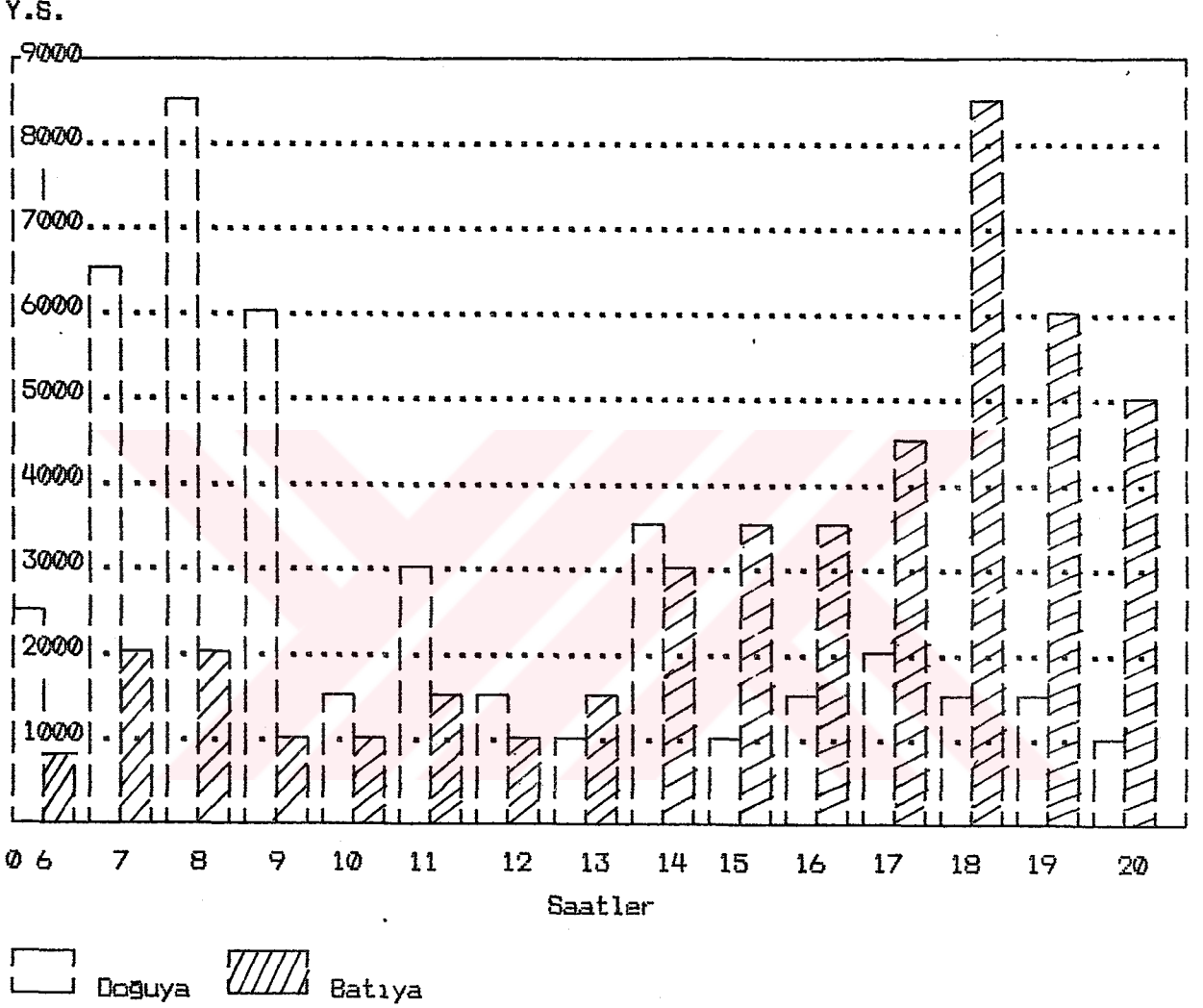
| | | |
|--------------|--------|-----|
| Dolmuş Taksi | 15 203 | |
| Dolmuş | 715 | |
| Minibüs | 3 269 | |
| Midibüs | 129 | (8) |

2.3. Banliyö Demiryolu İşletmeciliği

Banliyö demiryolu işletmeciliği, genellikle kentler arası yolcu ve yük taşımacılığında da kullanılan şebekenin bir bölümü üzerinde ve kent merkezi ile çevre yerleşmeler arasında yapılan bir kentsel raylıtaşıma işletmeciliğidir (9). Banliyö demiryolu işletilen hat kesimleri karayolu trafiğiyle karşılaştığında hemzemin kesişmez yada kontrollü hemzemin kesişmelerle demiryolu işletmesinin sürekliliği sağlanmaktadır.

Tüm kentsel ulaşım türleri arasında en büyük durak (istasyon) aralığına sahip oluşu (yaklaşık 1200-4500 m), güzergahının tamamının karayolu trafiğinden bağımsız oluşu, işletme/yol kontrolünde çeşitli sinyal sistemlerinin kullanılışı banliyö demiryolu işletmeciliğine hız, konfor, güvenlik ve yüksek kapasite sağlamaktadır.

Banliyö tren işletmeciliği, kent merkezindeki birkaç durakla çevre yerleşmeler arasında ortaya çıkan, sabah ve akşam saatlerinde yüksek zirveleşmeler gösteren ve yön dağılımında büyük farklılıklar olan bir ulaşım talebine cevap vermektedir. (Şekil 2)



Şekil 2: İstanbul Banliyö Demiryolu Yolcuları Yönleri ve Saatlere Dağılım

Zirveleşmenin yüksek yön dağılımının dengersiz oluşu banliyö işletmeciliğinin verimliliğini düşürmekle birlikte, yüksek kapasiteli araçlardan oluşan uzun katarların, seyrek duraklı bir hatta, yüksek hızla, tam korumalı bir güzergahta ve modern sinyal sistemleri kullanılarak küçük aralıklarla işletilmesinin getirdiği avantajlar öne çıkmakta, verimlilik ve kapasite artmaktadır.

Özellikle batı ülkelerindeki büyük kentlerin banliyölerinden kent merkezine sabah, merkezden çevreye akşam saatlerinde yapılan yolculuklar için yoğun bir şekilde kullanılan ve günün diğer saatlerinde düşük sıklıkla sürdürülen banliyö taşımalarında sabah ve akşam zirve saatlerinde (toplam 3-4 saatte) taşınan yolcu sayıları toplam günlük yolculuklarının yarısına ulaşabilmektedir.

Banliyö demiryolu, tüm kentsel raylıtaşıma türleri arasında en yüksek kapasite sağlayan tür olarak tanımlanmaktadır. Her biri 100 - 300 (oturan + ayakta) yolcu kapasiteli 2-3 vagonun oluşan diziler birleştirilerek ya da doğrudan 8-10 vagonun oluşturduğu bir banliyö katarı toplam 3 000 yolcu taşıyabilmektedir. Gelişmiş sinyalizasyon, çevre haberleşme sistemlerine sahip bir şebekede saatte bir yönde 30 tren işletildiğinde hattın teorik kapasitesi 90 000 yolcu/saat/yön'e ulaşabilmektedir. Banliyö demiryolu işletmeciliğinin teorik kapasitesi, benimsenen varsayımlara göre değişebilmekte ve saatte bir yönde bir hatta taşınabilen yolcu sayısı 40 000 (Vuchic,1975), 50 000-70 000 (Wright,1986), 101 000 (TRB,1985) ve 103 000 (Quinby,1976) gibi değerlerde hesaplanmaktadır. Uygulamada görülen üst sınırlar (Pratik kapasite) Porto Allegre'de 48 000, Nagoya (10) 37 000 (Wright,1986) (11), 62 000 (Quinby,1976) (12), 60 000 (TRB,1985) (13) değerlerine ulaşmaktadır(10). Zirve 15 dakikadaki dolulukun tüm saatlerde sağlanamaması, yolcuların vagon içinde ve vagonlar arasında dengeli dağılması gibi sebeplerden dolayı uygulamada teorik kapasitelere ulaşılamamakta ancak yine de banliyö taşımacılığının kapasitesi çok yüksek değerlere imkan vermektedir.

Banliyö işletmeciliğinde önceleri anahat yolcu vagonları ve lokomotifleri kullanılırken, daha sonra araç tasarımı yolculuk özelliklerine göre geliştirilmiş, oturan yolcu oranı azaltılmış, kapılar genişletilmiş, paslanmaz çelik ve alüminyum karışımlardan oluşan gövdeler kullanılmıştır.

Elektrikli veya dizelli lokomotiflerin çektiği tek veya iki katlı vagonlar ile tek veya iki katlı elektrikli veya dizelli diziler geliştirilmiştir.

1800 yıllarından itibaren demiryolu, birçok ülkede kentsel ulaşım amacıyla kullanılmaya başlanmış ve kentlerin fiziksel ve sosyal yapılarını değiştirerek, ilk kentsel yayılma dalgasını başlatmıştır. Demiryolunun kent eel hizmetleri, çevredeki kasabaların çehresini değiştirmiş ve bu yerleşmeleri bir yatak kent, uydu kent niteliğine döndürmüştür.

Otomobilin kentsel ulaşımına girişi ve lastik tekerlekli toplu taşıma sistemlerinin (otobüs, trolleybüs) yaygınlaşmasıyla birlikte tramvay ve banliyö treni işletmelerinde gerileme dönemine girilmiştir. Yolcular otomobil

Tablo 2: Kentiçi Ulaşım Sistemlerinin Özellikleri

| Sistem Özellikleri | Özel Arabalar | | Minitübüs | | Otobüs ve Trolleybüs | | Tramvay | | Hızlı Tramvay | | METRO | |
|--|----------------|----------------------------|-----------------|----------------|-------------------------|----------|-----------|-----------|---------------|-----------|-----------|-----------|
| | Karışık Trafik | Özel Otobüs Şeritleri Yolu | Tahsisli Otobüs | Karışık Trafik | Tahsisli Karışık Trafik | 100-200 | 200-3000 | 300-375 | 300-375 | 300-375 | Viyadük | Yeraltı |
| Araç Kapasitesi | 4-5 (1-2) | 80-120 | 80-120 | 120 | 100-200 | 200-3000 | 300-375 | 300-375 | 300-375 | 300-375 | 300-375 | 300-375 |
| Tren başına düşen araç sayısı | - | - | - | - | 1-2 | 3-6 | 4-10 | 4-10 | 4-10 | 4-10 | 4-10 | 4-10 |
| Şerit/yol kapasitesi (yol./saat) | 500-8000 | 10.000 | 15.000 | 30.000 | 6.000 | 20.000 | 50.000 | 70.000 | 70.000 | 70.000 | 70.000 | 70.000 |
| Yolculuk hızı (km/saat) | 15-25 | 10-12 | 15-18 | 15-30 | 10-12 | 15-25 | 30-35 | 30-35 | 30-35 | 30-35 | 30-35 | 30-35 |
| Araç maliyeti(5) | 5.000 | 2.500 | 60.000 | 60.000 | 300.000 | 800.000 | 1.000.000 | 1.000.000 | 1.000.000 | 1.000.000 | 1.000.000 | 1.000.000 |
| Tüm sistemin maliyeti milyon/km. | - | - | - | - | 3-5 | 6-10 | 20-23 | 45-55 | 85-105 | 85-105 | 85-105 | 85-105 |
| Yolcu-km. cinsinden maliyet | 0.12-0.24 | 0.02 | 0.02 | 0.05 | 0.03 | 0.10 | 0.10 | 0.12 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.15 |
| Maliyeti karşılayacak ücret.5km.'lik yolculuk için (5) | 0.60 | 0.10 | 0.10 | 0.25 | 0.15 | 0.50 | 0.50 | 0.60 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 |
| | 1.20 | 0.50 | 0.25 | 0.40 | 0.50 | 0.75 | 0.75 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.25 |

ve otobüse geçtikçe banliyö treninin gelirleri azalmış, zararları artmıştır. İşletme bütçesi açık verdikçe işletme geliştirilememiş, gerekli bakım ve onarım yapılamamış, artan rötalar, kaldırılan seferler ve hizmet düzeyinin düşmesi sebebiyle yolcu sayısı daha da azalmıştır. Bu olumsuz döngü sonucunda kentiçi ulaşımında banliyö işletmelerinin payı çok önemsiz düzeylere düşmüştür.

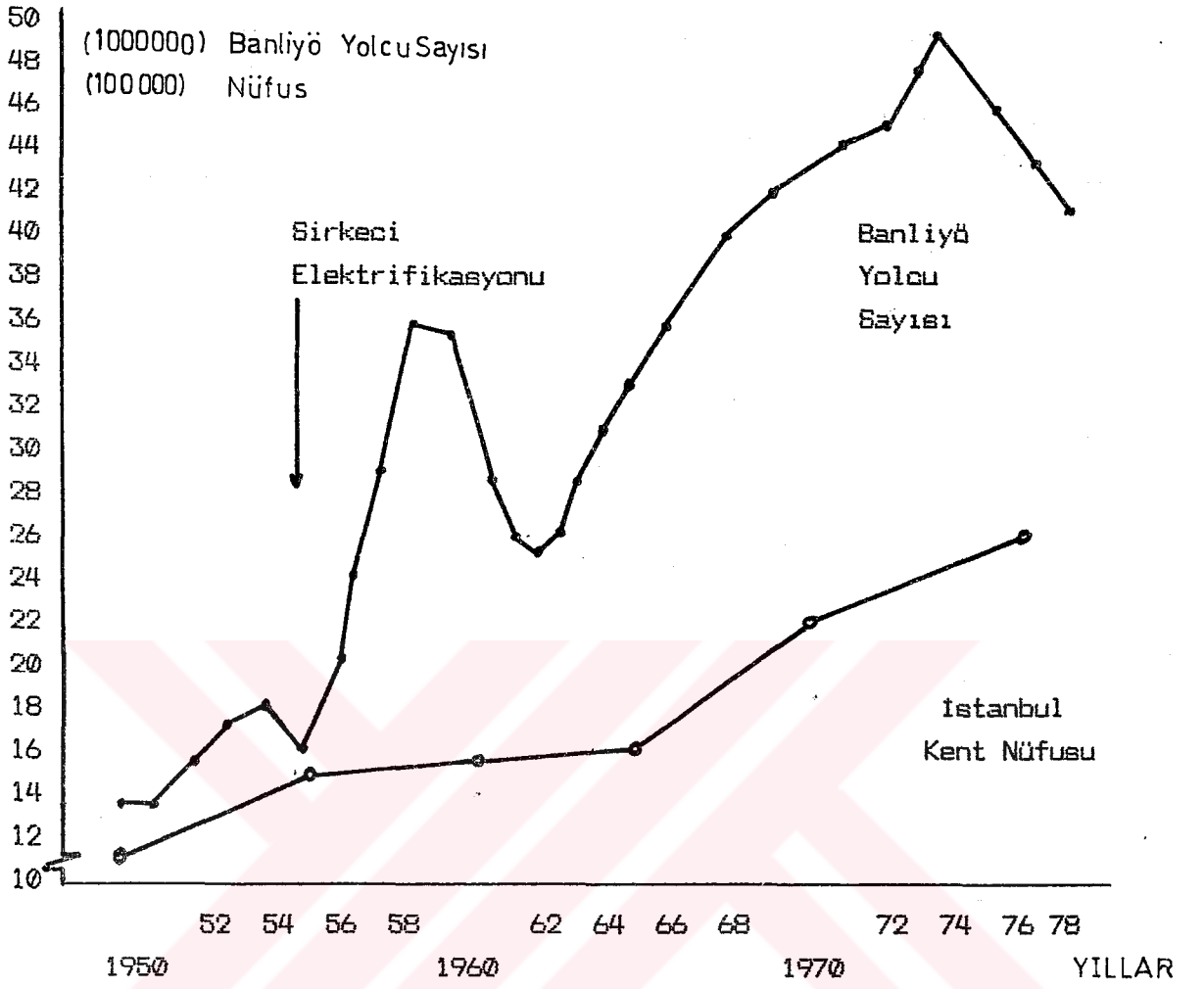
1970 yıllarından sonra ulaşım politikalarının kentel raylıtaşıım sistemlerinin geliştirilmesi yönünde değişmesinden itibaren tüm ülkelerin banliyö demiryolu işletmelerine bakış açısı değişmiştir. Metrolarda kullanılan teknolojik yenilikler banliyö sistemine de uygulanmış ve yeni bir gelişme dönemi başlamıştır. Yoğun bir şekilde yapılaşmış ve arsa değerleri çok yükselemiş kent merkezlerindeki mevcut demiryolu tesisleri ve hatlarının çok büyük bir olanak olduğu anlaşıl原因 olarak bu koridorların en üst düzeyde kullanımına çalışılmıştır.

Ülkemizdeki ilk demiryolu olan İzmir-Aydın hattının 23 km.'lik kesiminin. (İzmir-Torbali arasında) 1860 yılında ve İzmir-Afyon hattının Manisa-Turgutlu kesiminin 1865 yılında işletmeye açılmasıyla birlikte Basmane'den Bornova'ya Punta'dan (Alaancak) Buca ve Gaziemir'e banliyö taşımaları başlamıştır. Bu taşımalarla önceleri sadece Buca ve Bornova'da yaşayan üst düzeydeki azınlıklara hizmet edilmiş, daha sonra Buca ve Bornova'daki hızlı kentel gelişmelerle birlikte herkese açılmıştır. (14)

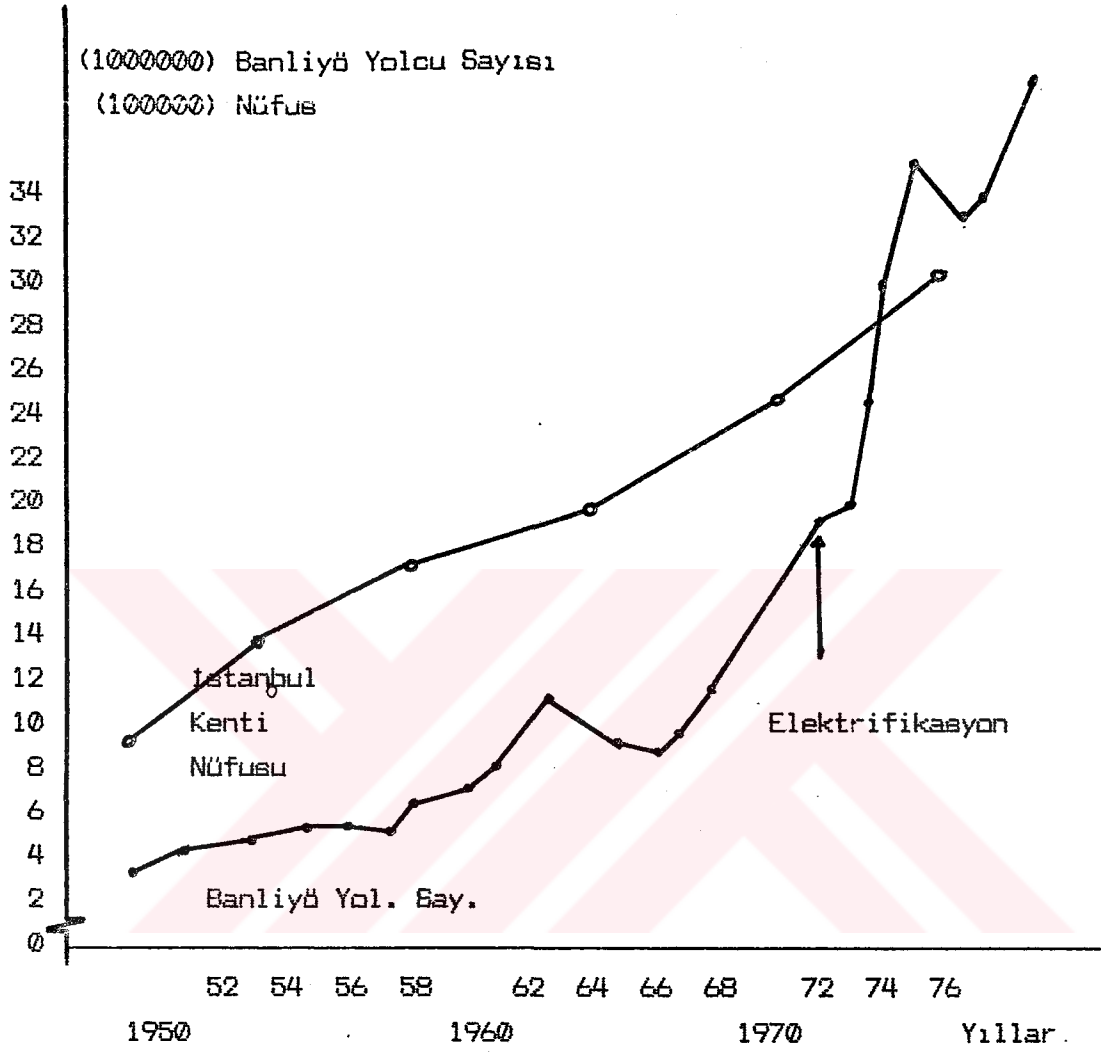
İstanbul'da ise 1872'de Rumeli yakasında Çatalca-Sirkeci ve Anadolu yakasında Haydarpaşa-Pendik arasında işletmeye açılan demiryolu hatları 1873'te Çatalca'dan Edirne'ye ve Pendik'ten İzmit'e uzatılmıştır. Bağdat demiryolu projesi çerçevesinde kıtalararası ve ülkeler arası taşımalar için inşa edilen hatların kente yakın kesimlerinde banliyö taşımacılığına başlanmıştır. (Şekil 3)

Ankara'ya 1892 yılında ulaşan demiryolu sadece kentlerarası taşımalarda kullanılmış, 1925 yılında demiryolunun Irmak ve Yerköy'e uzatılmasından sonra 1929 yılında işletilmeye başlayan "tenezzüh trenleri" ile Ankara'da ilk kentel demiryolu hizmeti başlatılmıştır.

Ankara'da demiryolunun çevre yerleşmelerle merkez arasındaki iş-konut yolculuklarına hizmet eder bir niteliğe ulaşması yıllar almış ve ancak 1940'lardan sonra demiryolu istasyonlarının çevrelerinde oluşan gecekondu- larla birlikte gerçek banliyö işletmeciliği ortaya çıkmıştır. (Şekil 4)



Şekil 3: Sirkeci Banliyö Hattının Gelişmesi



Şekil 4: Haydarpaşa Banliyö Hattının Gelişmesi

BÖLÜM 3

TOPLU TAŞIMADA KARŞILAŞILAN PROBLEMLER

Ulaşımında amaç; araçların hareketinin sağlanması yerine, insanların daha kısa sürede, daha güvenli, daha ucuz ve daha çok sayıda taşınmasını sağlamaktır.

Toplu taşımacılıkla, hava kirliliği ve sıkışıklığının azalması dışında, ana yatırım, bakım-onarım, yakıt, enerji, insan gücü ve altyapı yatırımları açısından ulusal ekonomiye büyük ölçüde katkı sağlanmaktadır.

Büyük şehirlerde ulaşım büyük ölçüde konutlardan iş yerlerine, iş yerlerinden konutlara olmaktadır. Bu yüzden trafik sıkışıklığını çözmek için bir alternatif olarak düşünülen iş yerleri yakınında konut inşa edilmesinin yapılan araştırmalarla uygun bir çözüm olmadığı anlaşıldı. Bu özellikle eski şehirlerde uygulanması mümkün olmayan bir alternatiftir. Kentsel alanlar için ulaşım sorunları konut yapımıyla değil ancak yol yapımıyla çözülebilir.

Bunun yanında ulaşımı destekleyici diğer hususları da dikkate almak gerekir. Bunları genelde 3 madde altında toplanabilir.

3.1- Kamu ulaşımını daha yüksek etkinlik için iyileştirmek,

3.2- Ekonomik düzenlemeler yapmak ;

Ekonomik düzenleme fikri, petrolden alınan verginin bir bölümünün yatırımlara, caddelere ve kentlerdeki kitle ulaşım sistemlerine ayrılması ilkesine dayanmaktadır. Ülkemizde veya diğer ülkelerde herhangi bir yatırım için belli bir parayı bulmak nisbeten kolay bir iştir. Ancak her sene işletmeden dolayı ardarda gelen ve özellikle her sene artan zararları karşılayacak birini bulmak son derece zordur. Ülkemizde toplu taşıma sistemlerinin gelişmiş ülkelerde görülen aşamaları izleyeceği açıktır.

Yapılacak olan düzenlemelerle yakıt tüketimi arasındaki direkt ilişki, eş-nergi bütçelerin artmasına yol açacaktır. Bu da ulaşım ile ilgili, başta alt yapı olmak üzere, yatırımların artması demektir.

Bu konuya örnek olarak Almanya'yı verebiliriz. Federal Hükümet yılda yaklaşık olarak 2,6 milyar Alman Markı tutarında bir yardım yapmaktadır. Federal eyaletler bütçesinden yapılan % 50 katkı, caddelerin yapım projesine % 50 yatırım ise toplu ulaşım sistemlerine gitmektedir. Federal

eyaletler ve yerel yönetimler ortak finansman için bir düzen geliştirdiler. 45 yıl önce yapılan büyük miktardaki yatırıma bakacak olursak (44,8 milyar Alman Markı) bu miktarın % 53'ü Federal Hükümet tarafından sağlanmış. Yerel yönetimler ve ulaşım şirketlerinin payı % 22 dir. Eyaletler ise % 25 oranında katkıda bulunmuşlardır. Bu alandaki yatırımlar ve toplu taşıma sistemleri, özellikle raylı sistemler, ekonomik önemi büyük olaylardır. Federal Hükümetin yaptığı yatırımlar, yerel yönetimlerce yapılan yatırımların 2,6 katına ulaşmaktadır. (15)

Ray üzerinde çalışan taşıtlar için hali hazırda bir destek yatırımı yapılmaktadır. Yardımlar işletme için gerekli ekipmanı ve altyapıya ilişkin yardımcı kalemleri kapsamaktadır. Bu büyük meblağ ile çok şey yapılmıştır. Örneğin kısa mesafeli metrolar, hafif raylı sistemler (en çok çababunlara sarfedilmiştir) ve sonra büyük raylı sistemler, büyük atölyeler, aktarma istasyonları, park alanları, yollar ve diğer tesisler. Mali şartların geliştirilmesi için uğraşmaktadır. Bu durum Almanya'da çok sayıda raylı sisteme yönelmeye yol açmıştır. Bunlar metro veya hafif raylı sistemlerdir. Hatta bazı kentlerde tramvay sistemleri yer almaktadır. (16)

3.3- Hizmetlerin Entegrasyonunun Geliştirilmesi

Bu ulaşım sistemleri için; tek bilet ve tüm bölge için geçerli olan uzun süreli bilet kullanılması toplu ulaşım sistemlerini daha cazip hale getirecektir.

Mevcut hava kirliliğini azaltmak gerekmektedir. Bunun için de yönetimlerin bazı kısıtlamalar getirmeleri lazımdır. Örneğin; park sahaları oran itibarıyla azaltılırsa ve park etmede kısıtlayıcı ve yasaklayıcı kurallar konulursa halk özel otoları yerine, toplu taşıma araçlarını kullanacaktır.

Toplu taşımacılıkta karşılaşılan sorunları ülkemiz açısından ele alırsak, en büyük problemimiz kentlerimizin Ankara ve İstanbul'da ulaşım planlarının olmayışıdır. Halihazırda mevcut birkaç büyük ulaşım planı vardır. Ancak belirli bir düzenin olmayışı nedeniyle yerel yönetimler (belediyeler) bu planlara tamamen aykırı projeler yapmakta ve uygulamaktadırlar. Bu da zaten komplike olan trafik problemini daha da kötü duruma getirmektedir.

Ülkemizde eğer bir toplu taşıma projesi uygulanacaksa, bunun uygulanacağı şehrin ulaşım ana planı varsa, buna uygun olmasına çalışılmalıdır. Ulaşım etüdleri doğru yapılmalı ekonomik fizibilite çalışmaları çok dikkatlice hazırlanmalıdır.

Ülkemizde yapılan en büyük hatalar bir projeye bütün araştırmaların, plan ve projelerin, detayların, hazırlanmadan başlamasıdır. Raylı

sistemler de özellikle metro inşaatı pahalı ve uzun vadeli bir yatırımdır. Belli bir hükümet döneminde tamamlanamayacağı için belediyelerin karşılıklı diyalog halinde olmaları lazımdır.

Ülkemizde halen İstanbul ve Ankara'nın herbiri ikişer milyar dolar düzeyindeki raylı sistem proje paketlerinin yanısıra İzmir, Adana, Bursa ve Kayseri'de de hafif raylı sistem yatırımlarına yönelme girişimleri vardır.

Toplu taşımacılık denildiğinde akla ilk önce raylı sistemler gelmesine karşın, özellikle ülkemizde otobüs taşımacılığı büyük ölçüde yer tutmaktadır. Ve bu sistem de bütün araştırma ve çalışmalara rağmen henüz rayına oturtulamamıştır.

Önce Ankara, sonra da İstanbul'da uygulanan "halk taşıt" veya "bedava otobüs" uygulaması istenilen amaca, yani halka yaygın ve ucuz hizmet sunmak amacına ulaşamamıştır. Ankara'da bu sistem yolcunun maksimum olduğu doruk saatlerde uygulanmış, İstanbul'da ise doruk saatlerden önce uygulanarak doruk saatlerdeki yığılma bir parça önlenilmiştir.(17)

Toplutaşıma tarifelerindeki tutarsızlık da halkın toplu taşıma araçlarını tercih etmeme sebeplerinden biridir. Halkı toplutaşıma araçlarına yöneltebilmek için kapasite açığının kapatılması, hizmet standardının yükseltilmesi, taşıma ücretlerinin ucuzlaması ve kamu işletme açıklarının azaltılması lazımdır. Toplu taşıma sistemlerinin özel otolara göre cazip tarafları olmalı ki halk kendi otolarını terk edip toplu taşıma araçlarını tercih etsin.

BÖLÜM 4

KENT İÇİ ULAŞIMDA RAYLI TAŞIMA SİSTEMLERİ

Günümüzde tüm büyük kentler ulaşım sorunu ile karşı karşıya bulunmaktadır. Gelişmekte olan diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de ancak belli bir kesimin sahip olduğu özel otolar ulaşım istemini karşılayamadığı gibi, kara toplu taşıma sistemlerinin görevlerini yerine getirmelerini, onların kullandıkları yüzey yollarını en verimsiz biçimde kullanarak engellemektedirler.

Bu nedenle, toplu taşıma türlerinin güçlendirilmesi amacıyla toplu taşıma araçlarına özel yollar ayırmak gerekmektedir. Yatay planda bir ayırım, Brneğin, özel otobüs yolları uygulamasıyla gerçekleştirilmektedir. Ancak, bir yandan kent yollarının darlığı, bir yandan da uygulamanın gücünün sınırlı olması, yeni çözümlerin araştırılmasını zorunlu duruma getirmektedir (18). Bu çözüm de yatay genişleme yerine dikey doğrultuda yer altında tünel açılarak yapılabilecek raylı sistemler olabilir.

Bir kentin ulaşım sorununu çözmek için raylı sistem kullanılmazsa geriye tek alternatif olarak karayolu taşımacılığı kalıyor. Yolcu sayısındaki sürekli artış ve bunlara bağlı olarak meydana gelen trafik tıkanıklığı nedeniyle raylı sisteme göre dezavantajlı duruma geçen karayolu sisteminin seçilmesiyle :

Enerji yedek parça v.b kayıpları giderek artacaktır. Ülkemizdeki mevcut petrol tüketiminin 1/3'ü kentiçi ulaşımında harcandığı düşünüldüree ve ülkemizde petrol açısından kendi kendine yeterli olmadığı dikkate alınırsa herhangi bir petrol tıkanıklığında petrolle çalışan bir toplu taşıma sistemi ihtiyaca cevap veremeyecektir. Bu yüzden petrole alternatif bir enerjiyle çalışan bir toplu taşıma sistemi geliştirilmelidir.

Trafikin tıkanmasından doğan duraklamalarda ortalama olarak otobüslerde 0.07lit./dak., otomobillerde 0.03 lit./dak., yakıt tüketilmektedir. Hızların 15 km./sa. düşmesi durumunda 50 km/sa. hıza göre otobüslerde ve otomobillerde her kilometre başına enerji tüketimi 2-3 katına çıkmaktadır. Böylece trafik tıkanması sonucunda duraklamalar ve trafik akışının yavaşlamasıyla taşıt sayısı yüzbinlerle ölçülen kentlerde saatlerle ölçülen ulaşım süresi uzamalarının doğuracağı kayıplar önemli düzeye varmaktadır.

(19)

Trafik tıkanmaları nedeniyle oluşan ulaşım sürelerindeki uzamaları

yolcuların ulaşım nedeniyle kaybettikleri zaman olarakta dikkate almak gerekir. İçine geç kalanların ya da çetin bir yolculuk sonucunda yorgun gelenlerin iş verimlerindeki düşüş milyarları bulmaktadır. Bu da kısa vade de pahalı olan raylı sistem yatırımlarının aslında uzun vade de düşünül-
düğünde en ekonomik çare olduğunu ispatlamaktadır. Seyahat emniyeti açısından incelendiğinde en son sırada yer olan karayolu taşımacılığı, taşıt sayısının artmasıyla her geçen gün daha da güvensiz duruma gelmektedir. Bu kazaların yol açtığı maddi ve manevi kayıplar her geçen gün çoğalmaktadır.

1984 yılı istatistik sonuçlarına göre, kara yollarımızda 60.823 kaza olmuş ve bunlarda 5 677 kişi ölmüş, 50 207 kişi yaralanmıştır. Bu kazaların 44 545'i kentiğin de meydana gelmiş olup toplam kazaların % 75'i düzeyindedir. Kentiçi kazalarda 2 118 kişi ölmüş, 29 708 kişi yaralanmıştır. Buna karşılık raylı sistemler oldukça emniyetlidir. Almanya'da düzenlenen bir istatistik sonuçlarına göre yolcu-km. başına kaza sayısı oranı raylı sistem/otobüs/otomobil olarak (1)/(4,1)/(26,8) dir. (20)

Bu da bize kentiçi ulaşımında, trafik kazaları açısından, en güvenli sistemin raylı taşıma sistemleri olduğunu göstermektedir.

Ülkemizde ve Dünyada büyük kentlerin en büyük problemlerinden biride hava kirliliğidir. İnsan sağlığı açısından tehlikeli boyutlara varabilen hava kirliliğine; bacalardan çıkan duman kadar motorlu taşıtların egzozlarından çıkan duman da sebep olmaktadır. Hava kirliliğini önlemek için yapılacak harcamaların bir kısmı raylı sistem yapımı için ayrılabilir.

Raylı sistemlerin kesinlikle havayı kirletmediği ve hava kirliliğinin özellikle karbonmonoksit (CO) kirlenmesinin sebebinin motorlu taşıtlar olduğu düşünülürse bu çözüm akılcı çözümdür.

Ulaşım problemi çözülmedikçe veya pahalı yatırım diye raylı sistemlere yatırım yapılmadıkça bunun bize sosyal maliyeti artmaktadır. Belli bir süre sonra sosyal kayıplar yatırım maliyetini aşacak, yükselişleri hızlanacaktır. Aynı şekilde raylı sistem için yatırım yapmakta zaman geçirmekle, yatırım maliyetini de artırmış oluyoruz. Kentiçi ulaşım için kaçınılmaz bir gereklilik olan raylı sistemler şehirlerin gelecekteki trafik talepleri de göz önüne alınarak bir an önce planlanmalıdır.

Raylı sistemler teknik üstünlükleri yanı sıra özel yol gerektirdikleri için dezavantajlıdır. Ancak etkin kullanım ve sistemin amacına ulaşabilmesi için özel yol gereklidir. Bu yüzden özel yol kavramı ile birlikte tasarlanma ve büyüklüklerine göre sınıflandırılmalıdır.

Büyükölçek sınıflandırması kapasiteye göre olur. Kapasite ; en elverişsiz kesitten birim zamanda (saatte) geçirilebilecek yolcu sayısı ile ölçülmekte olup, bir dizide taşınan yolcu ile birbirlerini izleyen iki dizi

arasındaki süreye bağlıdır. Söz konusu sürenin en küçük değeri günümüz koşullarında 90 saniye dolayındadır. Bir dizi ile 1 200 yolcu taşınabileceğine göre bir yöndeki en büyük kapasite 48 000 yolcu/saat olabilir. Ancak taşıt gabariisini büyütürük ve dizideki taşıt sayısını artırarak kapasitenin daha da artırılması sağlanabilir. (21)

Şehir içi toplu taşımacılığında mevcut trafik ve yol şartları sebebiyle araçların hızının artırılmasıyla ulaşım süresinin kısaltılması ihtimali çok zayıftır. Seyahat hızı açısından raylı sistemlerin üstünlüğü tartışılmaz. Günümüzde hızla artan nüfus, işgücü ve araç sahiplerine paralel olarak ulaşım sorunları hızla büyüyen kentlerimizde, ekonomik ve verimli bir ulaştırma sistemi oluşturmanın en temel koşulu diğer taşıma sistemleri ile entegre olmuş bir raylı sistem aşınının oluşturulmasıdır. (22) Bu aş oluşturulurken de hangi raylı sistemin seçileceği, hangisinin daha uygun olacağı araştırılmalıdır. Sistemin seçimi:

- a-) Teknolojik
- b-) Ekonomik
- c-) Sosyal etkinlik kriterleri gözönüne alınarak yapılır.

Teknolojik kriterler gelişmiş teknolojileri kullanma, hız, güvenlik, konfor gibi faktörlere göre seçilir. Ekonomik kriterler yatırım maliyeti işletme maliyeti, verimlilik, ömür faktörleridir. Sosyal etkinlik kriterlerinde ise yolcu kapasitesi, gelir dağılımı, nüfus artışı, iş gücü durumu dikkate alınır.

Şehir içi raylı taşıma sistemleri

- 1-Hızlı Tramvay
- 2-Hafif Metro
- 3-Metro
- 4-Banliyö
- 5-ÜYET (Uat Yollu Elektrikli Taşıt)

4.1- Hızlı Tramvay

Hızlı tramvay metrik hat (ray açıklığı 1 000 mm.) ile standart hat (ray açıklığı 1 435 mm.) aralığında ve karışık araç trafik düzeni ile birlikte kullanılan bir raylı sistemdir. Hızlı tramvay 50/70 km./h.hız yapabilen, genellikle 600-750 V besleme gerilimi ile çalışan, 3-4 araçtan meydana gelen, bir yönde bir saatte 10 000-20 000 yolcu taşıyabilen bir raylı ulaşım sistemidir. Ortalama işletme giderleri, diğer raylı sistemlere göre % 20 fazla, ortalama enerji tüketimi ise diğer sistemlere göre % 10 daha fazladır. Bunun yanında avantajlı tarafları da vardır. Bunları şöyle sıralayabiliriz.

-Yol ve hat yapımı diğerlerine oranla daha kolay olduğu için yapısal

esnekliğe sahiptir.

- Oturma bölgelerine daha fazla yaklaşabilirler.
- Basit taşıtlar olmaları sebebiyle yapıları güvenlidir.
- Az yer kaplamaları nedeniyle şehir yapısına uyumludur.
- Şehir içi taşıma trafiğine kolayca uyum sağlar.

Dezavantajları ise :

- Trafik yoğun olduğu yer ve zamanlarda ulaşım hızları düşmektedir.
- Ulaşım konforu azdır. (Gürültü, az oturma yeri, kötü havalandırma gibi)
- Trafik hacmi düşüktür.
- Personel sayısı ve işletme giderleri fazladır.

4.2. Hafif Metro

Genel olarak standart hatlarda (1 435mm.) kendine tahsis edilmiş bir yolda çalışan 80-100 km./h. hız yapabilen, 600-700 v.d.c besleme gerilimi ile çalışan, 4 veya 5 araçtan teşekkül edebilen bir yönde bir saatte ortalama 30 000 yolcu taşıyabilen bir raylı ulaşım sistemidir. İşletme giderleri diğer raylı sistemlere göre % 20 yükeek, enerji tüketimi ise yaklaşık hızlı tramvay kadar olan bu raylı ulaşım sistemi hızlı tramvayın özelliklerine sahiptir.

4.3. Metro

Standart ray açıklığında ve özel bir hatta çalışan, 80-100 km./h. hız yapabilen, genelde 750 v.d.c ve 3 ray sistemiyle çalışan, 4-5 araçtan teşekkül edebilen, bir yönde saatte 40 000 yolcu taşıyabilen bir sistemdir. İşletme giderleri ve enerji tüketimi düşük olan bu sistem bilhassa yoğun trafik hacmine sahip şehirlerde yükeek yolcu taşıma kapasitesine sahiptir. Şehrin arazi yapısına ve yerleşim durumuna göre yeraltından ve yerüstünden hareket edebilir. Trafik sıkışması ve yol kesilmesi problemi yoktur. Gürültü, çevre kirlenmesi problemleri olmayan konforlu ve güvenceli bir sistemdir. Doğru akım motor tahrikli yapılabildiği gibi üç fazlı asenkron motorlu geliştirilmiş sistem de kullanılmaktadır.

Dezavantajları :

- Aktarma ve deşişme zorluğu,
- Altyapı maliyetinin yükeek olması,
- Genişletme ve büyütme imkanlarının sınırlı ve zor olması,
- Şehrin fiziki durumuna uyumdaki zorluklar.

4.4. Banliyö

Büyük şehirlerde, kent merkezinden dışarıya yapılan taşımalarda kullanılır. İşletme giderleri en düşük raylı sistemdir.

Avantajları:

- Trafik sıklığı olmadığı için zamanında ve kısa sürede ulaşım sağlar.
- Uzak mesafeli, elektrikli tren hatlarından yararlanılabilir.
- Büyük kapasitelerde yolcu taşınabilir.
- Diğerlerine göre daha yüksek emniyet ve konforludur.

Dezavantajları :

- Güzergah düzenmesinin zor olması,
- Hızlı ve ağırlıkların fazla olması sebebiyle daha kaliteli ve pahalı hat gerektirmesi sayılabilir.

4.5. Uyet (Uat Yollu Elektrikli Taşıt)

Gelişmiş ülkelerin bazı şehirlerinde kullanılmaya başlanan bir airtendir. Araç bir askı kolu ile kılavuz yola asılarak hareket etmektedir. Dikdörtgen şeklindeki bir kapalı kutu yol hattına raylar, enerji ünitesi ve tahrik ünitesi yerleştirilmiştir. Tahrik tekerlekleri doğru akım motorlarla veya lineer motorlar ile yapılır. Yaygın olarak henüz kullanılmayan bu taşımacılık :

- Zemindeki trafiği engellemeden çalışabilmesi,
- Gürültü, hava kirliliği gibi olumsuz etkilerinin olmaması gibi avantajlara sahiptir. (23)

BÖLÜM 5

KENTİÇİ RAYLI SİSTEMLERİN ÖGELERİ

Burada raylı sistemin ögeleri denmekle sistemi oluşturabilecek başlıca elemanlar kastedilmektedir. Bunları 5 ana başlık altında toplayabiliriz.

5.1. Yol

Yol faktörü genel olarak ;

- Öteki sistemlerin trafiğinden ayrılma (korunma) durumuna ilişkin özellikler,
- Geometrik özellikler, (kurba, rakortman, eğimler, kesitler v.e)
- Elektriklendirme özellikleridir.

Yol faktörü, yol geçişinin geçtiği zemin seviyesine göre sistem türünü belirler. Zeminden geçiş şekilleri 3 türlü olabilir. Bunlar;

- 1-Yüzeyden
- 2-Yüzey üstünden
- 3-Yüzey altından (tünel) olabilir.

Yüzey üstünden yüzey altına kadar değişik zemin seviyelerinden yol geçirilebilir. Değişik ihtiyaçlara göre ayarlanan bu seviyeler şunlardır:

5.1.1. Yüzey Üstünden Geçiş :

Otoyollar ve endüstri bölgeleri için uygundur. Yapımı diğer seviyelere oranla fazla zaman almaz. Yaygınlaştırılma esnekliği vardır. Fazla yer kaplamaz ve maliyeti diğerlerine göre düşüktür. En önemli sakıncası gürültüdür. Yoğun yerleşim bölgelerinde caddelerin darlığı ve diğer şehirciel özellikler nedeniyle uygulanması güçtür. Olumsuz taraflarından biri de estetik olmayışıdır.

5.1.2. Yüzey Geçişi :

Endüstri bölgeleri ve henüz yoğun yerleşimlerin olmadığı yöreler için uygundur.

Otoyollarda ve geniş yollarda platform kenarları kullanılabilir. Otoyolların, müsaait yolların ve bulvarların orta çizgileri yüzey geçişi için ayrılabilir. Motorlu taşıtlara kapatılan yaya yolları da bu amaç için kullanılabilir. Yapımı hızlı ve ucuzdur. Bu yüzden kısa vade de çok cazip bir gözüm gibi gözükme de diğer yüzey yollarıyla kesişmesi ve gürültülü olması yüzünden tercih edilmemektedir.

5.1.3. Açık Hendek :

Nüfusun az olduğu kesimlerde kullanılabilir. Çevreye olumsuz etkileri diğer alternatiflere oranla daha azdır. Ancak zemin düzeyinde geniş bir alan gerektirmektedir. Yapımı sırasında da yeraltı ağıyla ortaya çıkabilecek girişimler nedeniyle bazı güçlüklerle karşılaşılabilir.

5.1.4. Kapalı Hendek :

Nüfusun yoğun olduğu kent merkezlerinde yüzey trafiğiyle girişimleri tamamen ortadan kaldıran bir çözümdür. Yolcular istasyona kolaylıkla ulaşabilir. Gürültüsüz bir çözümdür. Ancak yeraltı ağıyla oluşacak girişimler yüzünden yapımı güçtür. Buna paralel olarakta yapım maliyeti fazladır.

5.1.5. Tünel Geçişi :

Çok yoğun yerleşimlerin ve trafik akışının söz konusu olduğu kent merkezlerinde zorunlu olarak baş vurulan bir çözüm yoludur. Bu tünel güzergahlarının, yüzey yollarının güzergahlarından binaların konumlarından ve diğer yeraltı adlarından bağımsız olması ulaşım nitelikleri açısından önemlidir. Yatırım maliyeti jeolojik yapıya, yeraltı su seviyesine, zemin cinesine ve kentsel yapıya bağlı olarak değişiklik gösterir. Ancak maliyeti en yüksek olan bir alternatiftir. İstasyonların yüzeyden altına olması istenmeyen bir durumdur. Bunlardan dolayı yapımından elden geldiğince kaçınılmaya çalışılır. Ancak zorunlu durumlarda uygulanır.

5.2. Taşıt

- Boyutları, (Genişliği, Uzunluğu ve Yüksekliği)
- Dinamik konumları ve sayıları, mafsalsız ya da mafsallı oluşu ve mafsallı sayısı,
- Çekim gücüne ilişkin özellikler,
- Frenleme düzeni ve sağladığı ivme,
- Dizi oluşturabilme durumu (bir taşıt olarak veya birbirleriyle bağlanan bir çok taşıttan oluşan diziler biçiminde işletilme olanağı),
- Tek yönde ya da iki yönde hareket edebilme olanağı,
- Kapı konumları, sayıları ve basamak düzeni,

Aşağıdaki tabloda kentsel raylı sistem taşıtlarından bazılarının başlıca özellikleri verilmiştir. (Tablo 3)

5.3. İstasyon

- Aralıkları
- Alçak ya da yüksek platformlu oluşu
- Boyutları (platform genişliği ve uzunluğu)
- Ücret toplama düzeni

5.4. Sinyalizasyon

Yol kontrolü ve sinyalizasyon sistemi özellikleri yatırım maliyetini

Tablo 3: Bazı Kentel Raylı Sistem Taşıtlarının Özellikleri

| Türü | Kent Yada Kamu İşletmesi | Kasa Genişliği m | Kasa Uzunluğu m | Kasa Ağırlığı m | Güç Kw/t | En Büyük Hız Km/Sa. |
|--|-----------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|---------------------------|
| Banliyö ve bölgesel demiryolları | DB Hamburg 470 | 3.00 | 22.18 | 0.58 | 16.5 | 100 |
| | SNOF Z 3000 | 2.95 | 22.36 | 0.60 | 14.4 | 140 |
| | SNOF Z 5300 banliyö SO 1966 | 2.87 | 25.10 | 0.51 | 9.4 | 120 |
| | RATP-PER1966 | 2.91 | 25.70 | 0.65 | 11.0 | 100 |
| | KBE Cologne-Bon EI 210 | 2.70 | 22.50 | 0.46 | 14.5 | 120 |
| Metrolar | Oslo | 3.20 | 17.00 | 0.54 | 13.2 | 80 |
| | Toronto | 3.14 | 22.38 | 0.33 | 13.7 | 80 |
| | Claveland | 3.14 | 22.18 | 0.44 | 11.3 | 88 |
| | Münih | 2.00 | 18.00 | 0.47 | 14.7 | 80 |
| | Çikago "2000" | 2.85 | 14.31 | 0.52 | 13.8 | 104 |
| | Milano | 2.85 | 17.03 | 0.66 | 11.3 | 80 |
| | Stokholme | 2.80 | 17.00 | 0.42 | 13.2 | 80 |
| | Rotterdam | 2.68 | 2x14.30 | 0.52 | 8.5 | 70 |
| | Berlin "DL" 1986 | 2.65 | 13.50 | 0.47 | 14.1 | 70 |
| | Hamburg "D13" 1966 | 2.51 | 3x13.81 | 0.47 | 14.1 | 80 |
| | Montreal | 2.51 | 16.76 | 0.60 | 12.2 | 80 |
| | Paris (MP 59) | 2.40 | 15.10 | 0.59 | 15.0 | 70 |
| | Paris (MF 67) | 2.40 | 15.10 | 0.72 | 13.7 | 70 |
| | Berlin | 2.30 | 12.50 | 0.57 | 12.3 | 70 |
| | Hafif Metro Tramvay | Göteborg M28 | 2.65 | 14.16 | 0.46 | 10.7 |
| Frankfurt | | 2.60 | 23.60 | 0.47 | 10.2 | 80 |
| POC La Hoya 1965 | | 2.35 | 14.20 | 0.50 | 10.8 | 70 |
| Zürich "1600" 1966 | | 2.20 | 20.00 | 0.59 | 11.5 | 60 |

etkileyebilen çeşitli tesisler gerektirmektedir. Yol kontrolü görsel olarak sağlanabileceği gibi ileri bir sinyalizasyon sistemi ile de sağlanabilir. Yüzey yollarıyla kesişme yerlerinde, trafik yoğunluğuna göre sinyallerden yararlanılabilir. Trafik yoğun olmasa bile ticari hızın yükseletilmesi amacıyla sinyallerden yararlanılabilir. Sürücüye ilerideki yol koşullarını bildirecek bir sinyal düzenine de gerek duyulabilir. Bir kontrol merkezinden radyo ya da telefon bağlantılarıyla sürücüye gerekli bilgiler iletilir. Kesişme yerlerinde durma zorunluluğunu ve zaman kaybını ortadan kaldırmak üzere taşıttan geçit sinyalleri ve geçiş yüzey yolları taşıtlarına kapatan fiziksel engeller konuta edilebilir.

5.5. İşletme

- İşletme yönetimi
- Otomasyon durumu
- Yol ve taşıt bakımı
- Personel ve yönetim özellikleri (24)



BÖLÜM 6

TOPLU TAŞIMA SİSTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Toplu taşıma sistemlerini 3 ana başlık altında birbiri ile karşılaştırabiliriz. Karşılaştıracağımız bu üç görüş; teknolojik, ekonomik ve çevresel özelliklerdir.

6.1. Teknolojik Özellikler Açısından Karşılaştırılması

Tablo 4: Toplu Taşıma Sistemlerinin Karşılaştırılması (24)

| TUR | MAKS.KAPASİTE (Yolcu\et) | TİC. HIZ (km\et) | DİZİ KAP. (yolcu) | DURAK ARASI (metre) | ESNEKLİK |
|---------------------|-----------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|----------|
| banliyö trenleri | 40 000-50 000 | 45-60 | 2 250 | 1 000-1 500 | yok |
| metrolar | 40 000 | 30-35 | 1200 | 600-800 | yok |
| hafif metrolar | 20 000 | 25-30 | 500 | 600-800 | yok |
| tramwaylar | 10 000-12 000 | 16-22 | 330 | 400-600 | yok |
| otobüsler | 5 000-9 000 | 10-30 | 100-200 | 300 | yok |

Toplu taşıma sistemlerinin teknolojik açıdan karşılaştırılmasında 3 ana etken söz konusudur.

- Geçiş üstünlüğü
- sistem tekniği
- Servis ve çalışma özellikleri

Tablo 5: Kentisel Ulaştırma Türlerinin Sınıflandırılması ve Nitelikleri

| 1 | | | 2 | | | 3 |
|-------------------------------------|---------------------------|---------|-----------------------|--------|----------------------------------|----------------|
| A | B | C | A | B | C | |
| Metro Banliyö ve Bbl. Dem. | Tramvay Hafif Metro | Tramvay | Otobüs | Otobüs | Otobüs Dolmuş Otomo bil | Helikop ter |
| _____ | | | YATIRIM MALİYETLERİ | | | _____ |
| _____ | | | İŞLETME MALİYETLERİ | | | _____ |
| _____ | | | TOPLUMSAL MALİYETLERİ | | | _____ |
| _____ | | | ESNEKLİK | | | _____ |
| _____ | | | KONTROL SİSTEMİ | | | _____ |
| _____ | | | KAPASİTE | | | _____ |
| _____ | | | UYARLANABİLİRLİK | | | _____ |
| _____ | | | GÜVENLİK | | | _____ |
| _____ | | | GÜVENİRLİK | | | _____ |
| _____ | | | HIZ VE DÜZENLİLİK | | | _____ |
| _____ | | | GEREKLİ ALAN | | | _____ |

6.1.1. Geçiş üstünlüğü bakımından :

Geçiş üstünlüğü toplu taşıma sistemlerinde en önde gelen etkidir. Ulaşım türünün hızı, kapasitesi ve düzenliği bu özelliğe bağlıdır. Bu özelliğin ne düzeyde sağlanabileceği ise ulaşım sisteminin tüm şehir trafiği içindeki yerine bağlı kalmaktadır. Toplu taşıma sistemlerine geçiş üstünlüğü açısından bakılarak üç gruba ayırabiliriz.

- Genel trafik içinde hareket eden sistemler (kontrolsüz)
- Kısmen özel yola sahip olan sistemler (yarı kontrollü)
- Özel yola sahip olan sistemler (tam kontrollü)

Tablo 6: Kentsel Ulaştırma Türlerinin Başlıca Karakteristikleri

| Ulaştırma Türü | Ticari hız km/et | En büyük sıklık taşıt/et | Kapasite Yolcu/Saat/Yön | | | Alan tüketimi m ² /Yolcu | | |
|--------------------|------------------|--------------------------|-------------------------|--------|--------|-------------------------------------|------|------|
| | | | Taşıt doluluk oranı % | | | Taşıt doluluk oranı % | | |
| | | | 1 000 | 67 | 33 | 100 | 67 | 33 |
| Yaya | 5 | — | 20 000 | — | — | 0.8 | — | — |
| Bisiklet | 10 | — | 10 000 | — | — | 3.0 | — | — |
| Özel oto | 20-50 | 1.500 | 6 000 | 4 000 | 2 000 | 17.5 | 20.3 | 52.5 |
| Otobüs | 10-30 | 120 | 9 600 | 6 400 | 3 200 | 6.3 | 9.4 | 18.8 |
| Tramvay | 20 | 120 | 12 000 | 6 700 | 3 300 | 5.0 | 9.0 | 18.2 |
| Hafif Metro | 30 | 90 | 20 000 | 13 000 | 6 600 | 4.5 | 6.7 | 13.6 |
| Metro | 40 | 40 | 40 000 | 26 800 | 13 200 | 3.0 | 4.5 | 9.1 |
| Bölgesel Demiryolu | 50 | 30 | 50 000 | 33 500 | 16 600 | 3.0 | 4.5 | 9.1 |

Bu grupları karşılaştırarak kontrolsüz sistemlerin tüm trafikle birlikte olması sonucu düşük ticari hız yanında yüksek seyahat süresi gerektirir. Yarı kontrollü sistemler öncesine nazaran daha hızlı, daha güvenlidir, daha fazla kapasiteli ve konforludur. Yolcu çekimleri daha fazladır.

Tam kontrollü sistemler ise genel trafikten ayrı bir yolda çalışmalarını nedeniyle seyahat süresi ve geçiş aralıkları kısalmışken güvenli bir hizmet düzeyini sunmaktadır. Tam kontrollü özel yola sahip sistemlerin en önemli özelliklerinden biri olan emniyet çok yüksek seviyede sağlanabilmektedir. Örneğin Stockholm Metrosu'nda kaza oranı 100 000 araç-km. için 1.25 iken bu oran otobüslerde 11.5'e kadar yükselmektedir.

Geçiş üstünlüğüne göre sistem özellikleri aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo 7: Geçiş Üstünlüğüne Göre Sistem Özellikleri

| S İ S T E M L E R | | | |
|----------------------|---------------|----------------|------------|
| Karakteristikler | tam kontrollü | yarı kontrollü | kontrolsüz |
| Servis kalitesi | çok yüksek | yüksek | düşük |
| Yolcu çekimi | çok yüksek | yüksek | düşük |
| Yatırım masrafı | çok yüksek | yüksek | çok düşük |
| Otomatizasyon imkanı | tam | kısmi | yok |

6.1.2. Sistem Tekniği Bakımından:

Sistem tekniği çalışma tipine göre toplu taşıma sistemlerini iki gruba ayırmaktadır.

- Sürücüye gereksinim duyan sistemler
- Sürücüye gereksinim duymayan sistemler

İdare edilen sistemler, genellikle yüksek verimli, yüksek kapasiteli ve daha emindirler. Yalnız bu sistemler güçlü niteliklerinden dolayı esneklikten yoksun olup, ilk yatırım masrafları yüksek uzun süreli projelerdir. Bu sistemlerin otomatizasyonu tam kontrollü olmaları halinde mümkündür. Böylece geçiş aralıkları sıklaştırılarak, kapasite ve verim yükseltirken yatırım masrafları da arttırılmaktadır. Otomatik sistemlerin karmaşık mekanizmaları arıza halinde hatırı sayılır sorunlar ortaya çıkartabilmektedir.

Geçiş Üstünlüğü ve çalışma biçimlerine göre bir karşılaştırma tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 8: Geçiş Üstünlüğü ve Çalışma Biçimlerine Göre Karşılaştırma
ÇALIŞMA BİÇİMİ

| Geçiş Üstünlüğü tipi | GÜDÜMLÜ | | ŞÖFÖRLÜ |
|----------------------|--|---|--|
| | raylı | diğer şoförlü | |
| Tam kontrollü | hızlı transit bölgesel demiryolu hafif hızlı transit | lastik tekerlekli hızlı transit tek raylı | sadece otobüs yolundan giden otobüsler |
| Yarı kontrollü | hafif raylı transit | | kısmen otobüs yolundan giden otobüsler |
| Kontrolsüz | tramvay | trolleybüs | |

Servis ve çalışma açısından da toplu taşıma türleri özellikler göstermektedir. Şehir ulaşımında toplu taşıma güzergahlarının yeri, durakların ve geçiş aralıklarının tayini, ücretleme ve aktarma durumları, işletme teknikleri ayrıntılarıyla gözden alınarak karşılaştırma sağlıklı bir şekilde yapılabilmektedir.

6.2. Ekonomik Özellikler Açısından Karşılaştırılması

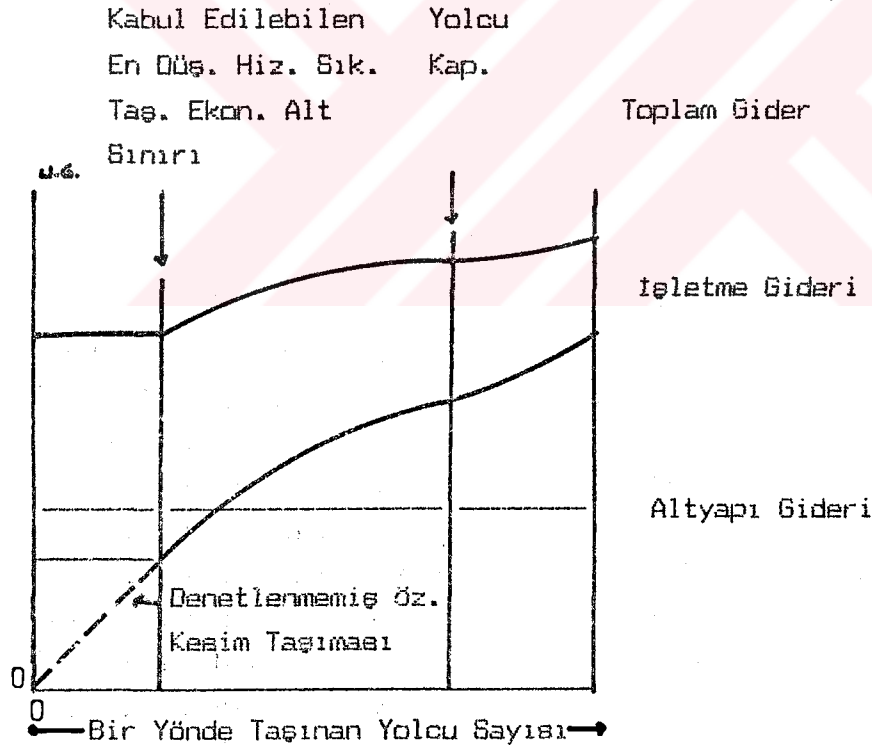
Ulaştırma türlerinin ekonomik değerlendirilmesinin yatırım maliyetleri ve işletme maliyetleri olarak taşımacıya maliyet, taşıma fiyatı dışında ulaşım nedeniyle kaybedilen zamanın ve katlanılan rahatsızlıkların parasal karşılığı olarak kullanıcıya maliyet, dışsal etkiler (gürültü, çevre kirlenmesi, diğer taşıma türlerine yaptığı olumsuz etkiler, kazalar vb...)

nedeniyle gözönüne alınan ulaştırma türü ile doğrudan ilgili olmayanlara maliyet ve bunların tümünü toplamı olarak Ülkeye maliyet düşütlerine göre yapılması gerekmektedir.

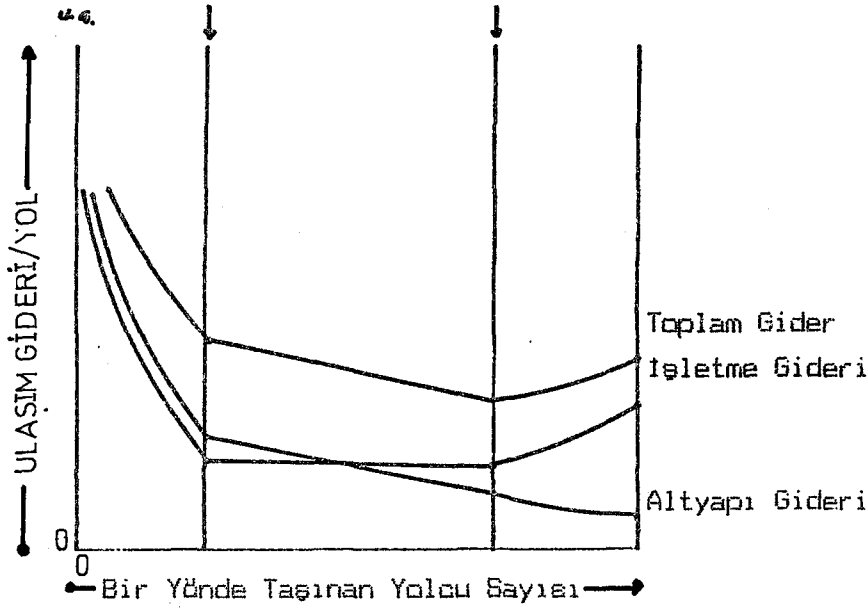
6.2.1. Ulaşım Maliyeti Açısından :

Toplutaşıım sistemlerinin maliyeti, altyapı ve işletme olmak üzere iki aşamada incelenmektedir. Altyapı maliyeti; sistem tipine, ekonomik ömrüne, finansman koşullarına ve kamulaştırma giderlerine bağlıdır. İşletme maliyeti de, bakım, yakıt ve personel giderlerine, faiz oranlarına, işletme türüne ve hizmet düzeyine göre belirlenmektedir.

Ulaşım hizmetlerinin yapılmasında, duraklardaki yolcuların 5-15 dakika bekleyeceği kabul edildiğinde, yolcu isteminin az olduğu duraklarda taşıtların düşük doluluk oranlarıyla işletilmesi önlenmektedir. Taşıit kapasiteleri yüksek ulaşım sistemlerinde yolcu başına ulaşım işletme giderleri bu durumda yüksek değerlere ulaşmaktadır. Düzenli bir ulaşım hizmeti veren bütün sistemlerde gözlenen bu değerler



Şekil 5: Ulaşım Giderleri



Şekil 5: Ulaşım Giderleri

Şekil 5 'de yer alan eğrilerde görülmektedir (25).

Sistemlerin ekonomik özelliklerine göre farklı değerler veren bu maliyet eğrileri, biçim yönünden bütün ulaşım sistemlerinde benzerlik göstermektedirler.

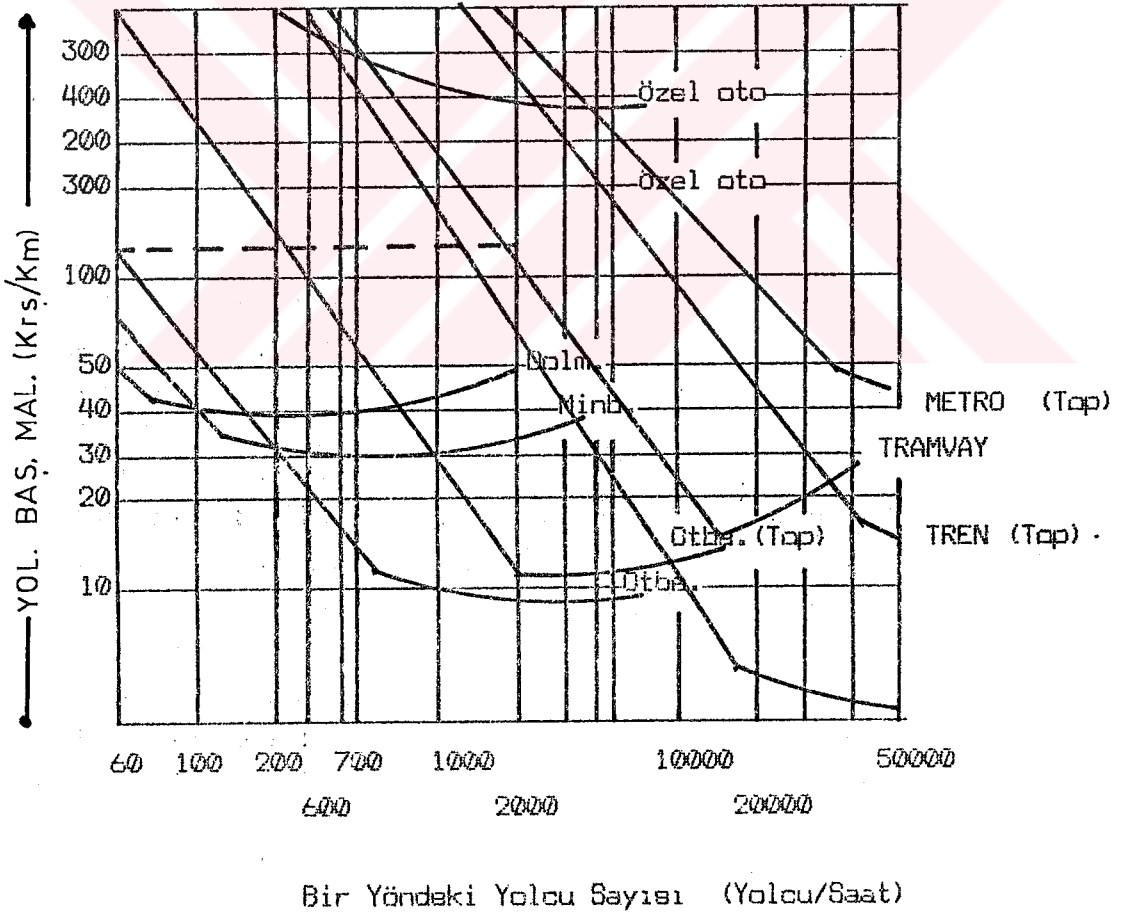
Bavy'nin geliştirmekte olan ülkelerden örneklediği yedi ulaşım sisteminde yolcu başına maliyetler aşağıdaki gibidir (26).

Tablo 9: Yolcu Başına Maliyetler

| Türler | Yolcu Başına İşletme Maliyeti (krs/km) | Yolcu başına Toplam Maliyet (krs/km) |
|----------|--|--|
| Otomobil | 142.- | 192.- |
| Dolmuş | 40.- | 48.- |
| Minibüs | 32.- | 38.4 |
| Otobüs | 11.2 | 14.8 |
| Tramvay | 9.2 | 18.8 |
| Metro | 8.- | 40.- |
| Tren | 8.- | 20.- |

Bu tabloda karşılaştırma yaparken mevcut altyapıyı kullanan sistemlerde yalnız işletme maliyetini, yeniden önerilen metro, tren, tramvay ve özel otobüs yolları sistemlerin de ise toplam maliyeti gözönüne almak doğru olacaktır.

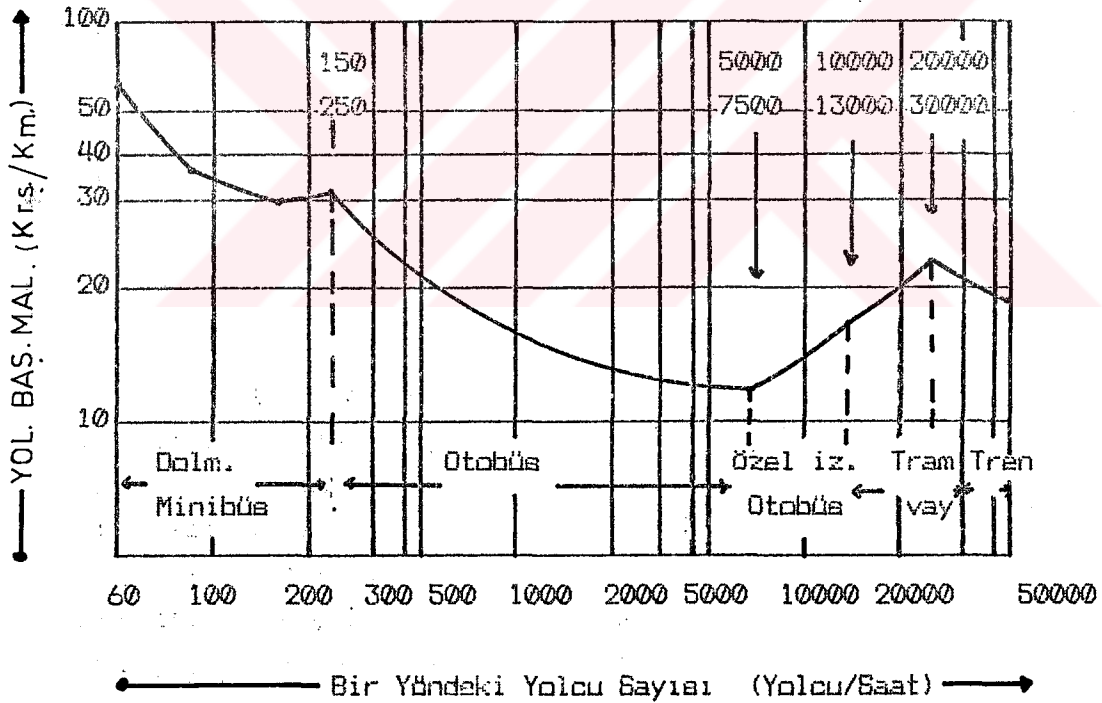
Duraklarda bekleme süresinin en fazla 5 dakika olacağı varsayımıyla, sistem maliyeti ile taşınan yolcu arasındaki bağlantı şekil 6'da görülmektedir. Bu tablodan değerler hesaplanırken yerel farklılıklar bir takım hatalar ortaya çıkarsa bile, ulaşım sistemlerinin aralarındaki ekonomik ayırımı göstermesi açısından yine de faydalıdır. Şekil 7'de yolcu başına maliyetlerin en düşük olduğu eğrileri birleştiren eğri, ulaşım sistemlerinin maliyet kademelerini göstermektedir. Şekil 6'da değişik ulaşım sistemlerinin 5 dk.'lık bekleme varsayımıyla yolcu kapasitelerini ortaya koymaktadır.



Şekil 6: Ulaşım Sistemleri Maliyet Karşılaştırması

Şehir ulaşımında kullanılan çeşitli sistemlerin ekonomik çalışma kapasitesi tür seçiminde göz önüne alınması gereken bir etken olmaktadır. Bilinen klasik toplu taşıma araçlarından en düşük kapasiteli otobüslerin taşıma kapasitesi altındaki yolculuk istemi ara toplu taşıma (para-transit) dediğimiz türlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu düşük talebin ekonomik olarak karşılanması için memleketimizde dolmuş dediğimiz diğer ülkelerde çeşitli isimler alan bu tür toplu taşıma aracını hizmete sokmuştur. Bu durumda yerine göre sistem seçiminde, türlerin işletme maliyeti-kapasite ilişkisini veren eğriler demeti faydalı olmaktadır.

Ülkemizde yaygın kullanım alanı bulan dolmuşlar bir ara toplu taşıma türü olarak belli görevlerini yerine getirmektedir. Paylaşılan taksi diye nitelendireceğimiz "dolmuş" belediyelerin yeterli toplu taşıma hizmeti üre-



Şekil 7: Ulaşım Sistemleri Arası Ekonomik Kademeleme

tememesi sonucu ortaya çıkmıştır. Özel otomobillere yakın konfor düzeyiyle

yolcuyu, diğer toplu taşıma araçlarına göre daha fazla tatmin etmektedir.

Oturarak yolculuk olanağı, esnek güzergah ve durak, toplu taşıma hizmetinin yetersiz veya hiç olmadığı yöreler için dolmuşlar en uygun ulaşım türü olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak özel otomobillerle karşılaştırıldığında avantajlı görünen dolmuş, yolcu başına tüketilen yakıt, yolcu başına kullanılan yol, ve hava kirliliği bakımından otobüslere göre çok geride kalmaktadır. Bu bakımdan dolmuşlar, minibüs ve midibüs gibi daha fazla kapasiteli aratoplulaştırma türleriyle birlikte şehir ulaşımının tamamlayıcı bir unsur olarak görülmeli, merkezi kısımlardan kaldırılarak az yoğun çevre yerleşmelerinde tüm sisteme entegre edilerek kullanılmalıdır. Yatırım maliyetleri yol (elektriklendirme içinde), taşıt, sinyalizasyon tesisleri, istasyon maliyetleri, depo ve atelye maliyetleri, etüd ve mühendislik hizmetleri maliyetleri ve önceden kestirilemeyen öteki giderlerden oluşmaktadır.

Tablo 10'da üç uzmanın ayrı ayrı gerçekleştirdikleri maliyet değerlendirmelerinin sonuçları görülmektedir. Tablonun birinci kolunda maliyetler De Leuw tarafından yeri ve koşulları belirli bir hafif metro projesi için 1974 yılı değerlerine göre hesaplanmış maliyetlerdir. Öteki kolondaki maliyetler belirli bir proje için değil, genel bir değerlendirme amacıyla geliştirilmişlerdir. İkinci kolon Beete'in kişisel çalışmasının sonuçlarına ayrılmıştır. Son iki kolondaki maliyet değerleri ise Dyer tarafından Amerikan Toplu Taşıma Birliği'nin Araştırma ve Geliştirme Bürosu için 1975 yılında hafif metro (HM) ve metro (M) seçeneklerine göre hesaplanmıştır.

Bu maliyetler bazı varsayımlara dayanılarak saptanmışlardır. Örneğin De Leuw oldukça gelişmiş bir sinyalizasyon düzeni öngörmüştür.

6.2.2. Enerji Tüketimi Açısından :

Petrole alternatif enerji kaynaklarının arandığı günümüzde petrolle çalışan toplu taşıma araçlarını enerji tüketimi açısından da incelemekte fayda vardır.

Uluslararası Demiryolları Birliği (UIC) tarafından yapılan araştırmalar da, şehir ulaşımında yolcu-km. başına enerji tüketiminin petrol eşdeğerleri aşağıda belirtilmiştir.

Paris Banliyöü'nde 14.5 cm³, İsviçre Banliyöünde 7-18 cm³, Paris (RATP) otobüslerinde 23 cm³, İsviçre otobüslerinde 7-10 cm³, otomobillerde ise Fransa'da 61-154 cm³, İsviçre'de 50-90 cm³ dır. Gene (RATP) verilerine göre Paris metrosunda bu değer 12.5 cm³ olarak hesaplanmaktadır. (27)

Ülkemizde ulaştırma Bakanlığı Ulaştırma Koordinasyon İdaresi (UKİ)'nin araştırmalarına göre Türkiye koşullarında şehir ulaşımında yolcu-km.

Tablo 10: Raylı Sistemlere İlişkin Yatırım Maliyeti Değerleri

| Maliyet Öğeleri | De Lenn 1974 (H.M) | Beetl 1975 (H.M) | Dyer 1975 (H.M) | Dyer 1975 (M) |
|---------------------------------------|--------------------|------------------|-----------------|---------------|
| İki hatlı yol (1.000 dolar/km.) | 3.875-5.000 | 6.250-9.375 | 1.750-10.720 | 1.750-10.720 |
| Yüzey üstünde | 1.875 | 1.250-3.315 | 625- 1.520 | 720- 2.360 |
| Yüzeyde (düzey ayrımlı) | 625 | 215 | 315- 625 | -- |
| Yüzeyde (eşdüzey kesişmeli) | 15.000 | 11.250-21.975 | 18.210-21.080 | 18.210-21.080 |
| Yeraltında | 580 | 340 | 470- 625 | 470- 625 |
| Hat yapımı (1.000 dolar/km) | | | | |
| İstasyonlar (1.000 dolar/km.) | | | | |
| Yüzey üstünde | 1.300-2.100 | 5.000 | 100- 4.560 | 700- 5.180 |
| Yüzeyde | 1.500-1.800 | -- | 2.770 | 350- 4.150 |
| Yeraltında | 6.500-12.500 | 5.000-15.000 | 440- 7.560 | 870- 8.000 |
| Aışak platform | 60- 120 | 75 | 20- 60 | -- |
| Yüksek Platform | -- | 110 | -- | -- |
| Çekim Gücü (1.000 dolar/km) | | | | |
| Üçüncü ray | 1.125 | -- | -- | 440- 530 |
| Üst tel | -- | 305 | 690- 815 | -- |
| Kontrol: | | | | |
| Blok sistem (1.000 dolar/km.) | 815 | 120 | 130- 255 | 430- 1.650 |
| Eşdüzey kesişme (1.000 dolar/kesişme) | 80 | 25-100 | 50- 200 | -- |
| Bakım tesisleri | 100 | 60 | 126- 454 | 80- 281 |
| | | | (100 taşıt | (100 taşıt |
| | | | varsayımıyla) | varsayımıyla) |
| Taşıtlar (1.000 dolar/taşıtl) | 350-500 | 450 | 320 | 350 |
| Mühendislik ve yönetim | % 15 | % 15 | % 15 | % 15 |
| Kestirilemeyen giderler | % 25 | % 25 | % 25 | % 25 |

başına, kcal olarak enerji tüketimi şu değerlerdedir; demiryollarında 85, otobüslerde 105, dolmuşlarda 275, otomobillerde 550'dir. Buna göre demiryolunda tüketilen enerji 1 ise otobüste 1.24, dolmuşta 3.24, otomobilde 6.47 olmaktadır.

Bu yaklaşık değerler raylı taşıma türlerinin enerji tüketimi açısından daha elverişli olduğunu göstermektedir. Tüketilen enerjinin azlığının yanı sıra, raylı sistemler petrole değil de, elektrik enerjisine bağlı olmakla, enerji bakımından dışa bağımlılıktan ve bunun sonucu olan ekonomik güçlüklerinden kurtularak yerli kaynaklardan yararlanma olanağını vermektedir. Suyun bol, petrolün az olduğu ülkemizde bu husus özellikle dikkate alınmalıdır.

6.3. Çevresel Özellikler Açısından Karşılaştırma

Toplutaşım alanında çevresel özellikleri üç açıdan ele alabiliriz.

6.3.1. Çevre Kirlenmesi Açısından :

Ulaşımında ortaya çıkan kirlenmeler arasında en önemlisi hava kirlenmesidir. Motorlu taşıtların ekzos gazlarından kaynaklanan hava kirlenmesi, karbonmonoksit (CO), kükürtdioksit (SO₂), kükürtrtrioksit (SO₃), ince partiküller, azotoksitleri (NO), hidrokarbonlar (HC), fotooksidanlarla meydana gelmektedir. Bunların içinde insan sağlığına en zararlı kirlenme kirlenmesidir. Kış aylarında, sisle birlikte ekzos ve baca dumanları son derece kirli bir hava yaratmakta bu da özellikle büyük şehirlerimizde büyük bir problem olmaktadır.

Aşağıda 3 ulaşım türünün hava kirliliğine katkılarını gösteren bir tablo verilmiştir. Karbonmonoksit kirlenmesiyle, toplam kirlenmenin, otobüs, minibüs ve otomobil için olan değerleri görülmektedir.

Tablo 11: Araçların yolcu-km. Başına Hava Kirlenme Oranları

| Taşıt Türleri | CO Kirlenmesi (gr/yolcu-km) | Toplam Kirlenme (gr/yolcu-km) |
|---------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Otomobil | 27,500 | 33,9548 |
| Minibüs | 11,0000 | 13,5820 |
| Otobüs | 0,0028 | 0,2818 |

Bu tablodan, yolcu-km başına otomobilin otobüse göre 120 kat fazla kirlenme kirlenmesi olduğu görülmektedir. Elektrikle çalışan sistemlerin hava kirliliğine katkısı söz konusu değildir. (28)

6.3.2. Gürültü Açısından :

Çağımızın hastalığı olan "stres" in en önemli nedenlerinden biri olan

gürültüye bütün ulaşım araçları sebep olmaktadır. Özellikle kalabalık şehir merkezlerinde bu sağlık açısından tehlikeli boyutlara ulaşabilmektedir. Bir titreşim kaynağından çıkan ses dalgaları basınç ve frekans ile belirlenmektedir. Ses basınç birimi olarak desibel (dB) kabul edilmiştir. İnsan kulağı 0-130 dB arasındaki frekansları duyabilmektedir. 140 dB'den yukarısı insan sağlığına zarar vermekte ve yaşamı olumsuz yönde etkilemektedir. Seslerin hem frekansı, hem basıncı 49 ağırlıklı birim olan ulusal arası dB(A) simgesi ile belirtilir. Buna göre bir otomobilin yarattığı gürültü 72 dB(A), otobüs, tramvay ve treninki ise 90 dB(A)'dir. Bir jet uçağının ki ise 100 dB(A) mertebesinde dir. (29)

Raylı taşıım sistemlerinde titreşimler de gürültü kadar rahatsız edici olmaktadır. Özellikle metrolarda bu gürültü seviyesini indirmek amacıyla alt yapı malzemelerine, rayların kaynaklanmasına, tekerleklerin ve rayların yapımında yenilikler getirilmektedir. Paris metrosunda ilk uygulaması yapılan beton plat üzerinde giden lastik tekerlekli vagonlar gürültüye karşı en önemli önlemlerden biridir.

Ulaşımın doğan gürültü kaynağında kabul edilebilir seviyelere indirilmeye çalışılmaktadır.

Buna rağmen araçların kabul edilebilir gürültüleri çevre sakinlerine zararlı olabilmektedir. Örneğin bir hava alanı yakınındaki veya bir karayolu kenarındaki yerleşmede ortaya çıkan gürültü, birincide önlenemese de ikincide hafifletilebilir. Yol kenarına önleyici ses engelleri, yeşil perdeler yapmak veya yolu doğal zemine gömerak inşa etmek trafik gürültüsünü azaltmada faydalı olur. (30)

6.3.3. Trafik Kazaları Açısından :

Toplutaşım sistemlerinde emniyet ve güven yüksek düzeyde sağlanabilmektedir. Toplutaşımında trafik çok büyük ölçüde azaldığından kazalar da aynı oranda az olmaktadır. Şehir yollarını paylaşan ara toplutaşım türleri ile otobüsler dışında özel izleri kullanan araçlarda intiharlar dışında ölümlü kazalar ihmal edilebilir düzeydedir.

1978 yılında Ankara'da meydana gelen 9228 trafik kazasında 5165'i otomobillerce, 563'ü otobüsler tarafından yapılmıştır. Otomobillerin kazalarında 95 ölü, 2001 yaralanma, 3063 maddi hasar görülürken, otobüs kazalarında 1 ölü, 86 yaralanma, 476 maddi hasar olmuştur. Bu değerleri yüzde olarak ele alırsak, ölümlerin % 60'ını otomobillerin, yaklaşık %0.6'ını otobüslerin yaptığını görürüz.

A.B.D'de 1973-1975 yılları arasında, tüm kazaların istatistiklerine göre, her yüz milyon yol/mil'e düşen ölüm oranları aşağıdaki gibidir.

| | |
|-------------|------|
| Otomobiller | 2.30 |
|-------------|------|

| | |
|-------------------|------|
| Otobüsler | 0.20 |
| Kentiçi Otobüsler | 0.08 |
| Trenler | 0.07 |
| Uçaklar | 0.10 |

Bu değerler Trafik kazalarında ilk sıralarda yeralan ülkemiz için geçerli olmasa da, kazaların araçlara göre dağılımı açısından önemlidir. Toplu taşıma sistemlerinin güzergah bağımsızlığı, bilgisayar ve elektronik araçlarıyla düzenlenen hareketleri kaza olasılığını en düşük düzeye indirirken, hizmetin güvenilirliğinin nedeni olmaktadır.

Federal Almanya'nın 8 büyük kenti için düzenlenen istatistiklerin sonuçlarına göre yolcu-km başına kaza sayısı oranı raylı sistem/ otobüs/ otomobil olarak (1)/(4.1)/(26.8)'dir.

6.4. Ekonomik Taşıma Hacmi, Taşıma Uzaklığı Ve Trafik Akımı Koşulları Bakımından

Taşıma türleri taşıma koşullarına bağlı olarak optimum taşıma kapasitesi/hacmi değerlerinin, % 50 - % 60 daha küçük taşıma kapasitesi/hacmi değerlerine göre taşıma maliyetlerinde %10-%25 dolaylarında azalmalara neden olduğu gözlemlenmiş bulunmaktadır. Bu bulgu, trafik hacmi, trafik taşıma uzaklığı, taşıma ve işletme büyüklüklerine bağlı optimum taşıma hacminden oldukça küçük taşıma kapasitesi/hacmi büyüklüklerinin altyapı ve taşıma sermaye, taşıma personeli maliyetlerinin artırması sonucu azaltılan toplam maliyetine karşın yine de toplam maliyeti yükseltmekte olduğunu ifade etmiş ve taşıma hacmi/kapasitesi seçimi hatalarının önemli olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgular körüklü otobüs işletmesi gereken hatlarda minibüs, yine raylı taşıma türü, metro, hafif metro işletilmesi gereken hat kesimlerinde otobüs, minibüs işletilmesi hatalarının gözlemlenip değerlendirilmesine, düzeltilmesine ışık tutacaktır.

Taşıma türleri, ekonomik taşıma uzaklığının, alt yapı ve taşıma teknik, işletme ve yatırım büyüklükleri ile optimum taşıma kapasitesi/hacmi büyüklüklerine bağlıdır. Toplu ulaşım probleminin çözümü için trafik hacmi, zaman değeri ve taşıma uzaklığı büyüklüklerine uygun olarak taşıma türleri taşıma tipi, yatırım ve işletme teknolojisi ile beraber optimum taşıma kapasitesi/hacmi, ekonomik uzaklığı büyüklüklerinin bir bütünlük içinde birbiri ile uyumlu seçilmeleri gerekir. Diğer bir deyişle çözüm tekniğinin, taşıma uzaklığı ve trafik hacmi büyüklüklerinin bir bütünlük içinde belirlenmesi ve tahkik edilmesi işine dayanması gerekir. Trafik hacmi zaman değeri ve taşıma uzaklığı büyüklüklerine uygun olarak taşıma türü ile beraber ekonomik taşıma koşullarını oluşturacak optimum minibüs, otobüs, körüklü otobüs, metro ve banliyö katarı, gemi-vapur taşıma kapasitesi

tipi eğiminin, taşıma maliyetlerinde %10-%25 dolaylarında bir düşme sağlanmasına imkan verebilecek durumda olduğu görülmüştür.

Yapılan araştırmalara göre ;

Taşıma türleri optimum taşıt kapasitesi/hacmi büyüklüğünün, trafik akımı şiddeti, taşıma uzaklığı, taşıt sabit satın alma sermaye ve personel maliyeti, taşıt sabit hazırlık, servis manevra işlem süresi ile doğru orantılı, trafik zaman değeri taşıt trafik birimi satınalma sermaye maliyeti ile ters orantılı olarak değişir.

Maksimum taşıt hacmine bağlı ekonomik taşıma uzaklığı/büyüklüğünün ise, serviete-pazarda bulunan maksimum taşıt kapasitesi-hacmi büyüklüğünün karesi, ortalama seyahat hızı ve trafik zaman değeri ile doğru orantılı, taşıt sabit satın alma sermaye, trafik hacmi ile ters orantılı olarak değişir.

Taşıma türleri ekonomik sınır uzaklığı ve aralığının ise taşıma türleri altyapı ve taşıt teknik, işletme ve birim maliyet büyüklükleri ile trafik akımı, trafik zaman değeri ve enerji tüketim maliyeti büyüklüklerinin göreceli değişimlerine bağlıdır.

Taşıma türleri hat inşaat ve taşıma maliyetine göre, 10-20 km.' den küçük taşıma uzaklığı koşullarında ekonomiklik sıralanışlarının karayolu, demiryolu ve denizyolu şeklinde olduğu, büyük taşıma uzaklığı koşullarında ise denizyolu taşıma türünün hat inşaat yatırım maliyetinin bulunmayışı dolayısıyla karayolu ve demiryolu taşıma türlerine göre daha ekonomik olduğu sadece taşıma maliyeti açısından ise demiryolunun, incelenen diğer taşıma türlerine göre daha ekonomik olduğu, yine 400-600 km.'ye kadar karayolu taşıma türünün denizyolu taşıma türüne göre daha ekonomik olduğu, 400-600km'den sonra ise denizyolunun daha ekonomik olduğu görülmüştür. (31)

BÖLÜM 7

RAYLI SİSTEMLERİN KULLANILMASIYLA ORTAYA ÇIKABİLECEK SORUNLAR

7.1. Demiryolu Rayı Üretim ve Sorunları

Ülkemizde ulaşım yatırımlarında demiryolu yatırımına gerekli önem verilmediği bilinen bir gerçektir. Kara taşımacılığında asıl yükü karayolları çekmektedir.

Günümüzde mevcut olan ve 9 bin kilometreyi bulmayan demiryolu ağının 3500 km.'si Osmanlılar zamanından kalmadır. Cumhuriyetin ilk yıllarında 3700 km. ilave edilebilmiş, fakat son 40 yıldır ancak 1200 km. daha inşa edilmiştir.

Buna ilaveten, eski yolların yenilenmesi, sinyalizasyon kurplarının ve güzergahların ıslahı, daha yüksek taşıma kapasitesi ve hızlara ulaşabilmek için acil yatırımlara ihtiyaç vardır. Bu konuda 1993 yılına kadar hazırlanmış bir master planı vardır.

Demiryolu döşenmesinde rayların temini önemli bir yer tutmaktadır. Yılda 1 000 km. yolun yenilenmesi halinde 60 000 ton raya ihtiyaç vardır. Bunlarda 120-150 milyon dolarlık ihaleler ile Güney Afrika, Hindistan veya Yugoslavya'dan ithalat yapılması gerekmektedir.

Ray üretimi için memleketimizdeki tek imkan Karabük'te bulunmaktadır. Halen 46-49 kg.'lık raylardan yılda 9-10 bin ton üretilebilmekte olup Karabük modernizasyonu çalışmalarında daha büyük miktarlarda ve 60 kg.'lık rayların üretimi konusu gündemdedir. (32)

7.2. Taşıt Parkı Yeri Sorunları

Bir demiryolu işletmesinde, anahat ve manevra lokomotiflerinin tip ve güçlerinin seçimi, kullanım programlarının ve atölye, depo gibi bakım ve onarım yerleri ile bunların kapasitelerinin belirlenmesi, en önemli sorunlar arasındadır. Bu konuların herbiri yol geometrisi üst yapı karakteristikleri ve taşıma gücü, trafik talebi ve demiryolu işletmesinin kapasitesi gibi birbirleri ile bağımlı olabilen birçok faktöre bağlıdır.

Bir ulaştırma sisteminde sistem elemanlarının verimli olarak çalıştırılmasında, sistem elemanlarının özelliklerinin, hizmet ömürleri boyunca kullanıma hazır tutuldukları sürelerin ve bu süreler içindeki kullanım etkilerinin etkisi çok büyüktür. Kullanılacak çekici ve çekilen araçların özellikleri ve sayıları ise, ulaştırma sisteminin özelliklerine, trafik talebine ve sunulacak taşımacılık hizmetinin niteliksel ve niceliksel

Özelliklerine bağlıdır. Trafik talebinin zaman ve yer içindeki değişimi, taşıt parkı kapasitesinin yanı sıra, taşıt kullanımı ve park yerlerinin kapasitelerine göre dağılımına da dinamik bir özellik kazandırmaktadır.

"MİKROLOKO" Yöntemi; bir demiryolu işletmesinin gerekini olan lokomotiflerin niteliksel ve niceliksel özellikleri ile park yerleri ve park kapasitelerinin saptanmasında etkili olan etmenlere bağlı olarak geliştirilmiş olan ve bir işletme için minimum lokomotif gerekini ile lokomotiflerin optimum kullanımını ve minimum depo kapasitelerini araştırır.

Olivetti PC (640) ile BASIC dilinde programlanan Mikroloko yöntemi ile

- Optimum Lokomotif Kullanım Programı
 - Minimum Anahat Lokomotifi Sayısı
 - Minimum Manevra Lokomotifi Sayısı
 - Minimum Depo Kapasiteleri
 - Depoların Sebake içindeki Optimum dağılımı elde edilebilmektedir. A-kiş seması sayfa 54'de verilmiştir. (Şekil 8) Mikroloko için yapılan kabuller ve varsayımlar aşağıdaki gibidir.
1. Tren seferlerinin başlangıç ve hedef noktaları olan ilk ve son istasyonlardan sefere konan trenlerin sayıları eşittir.
 2. Bir seferde gelen anahat lokomotifleri servis bakımı yapılmadan yeni bir sefere gönderilemezler.
 3. Seferini tamamlayan ve servis bakımı yapılan lokomotiflerin o istasyondan kalkacak trenlerde görevlendirilmeleri için yapılacak atamalarda lokomotifin harekete hazır olarak bekleme süresini en az, kullanım süresini en çok yapacak bir optimizasyon yöntemi uygulanacaktır.
 4. Bir istasyonda seferini tamamlayan lokomotif başka bir istasyonda görevlendirilmek için tek başına gönderilmeyecektir.
 5. Bir seferden gelen lokomotifin servis bakımı tamamlandıktan sonra hemen çıkabileceği bir sefer varsa bu lokomotive duruş ve kalkış manevraları yaptırılmayacaktır.
 6. Seferini tamamlayan bir lokomotifin yeni görevine başlayıncaya kadar, servis bakımı için gerekli süreden fazla zamanı varsa, bu lokomotif için, öncelik sırasına göre hazırlanmış olan aşağıdaki program uygulanmaktadır.
- Getirdiği trenin varış manevrası,
 - Servis Bakımı,
 - Yeni görevlendirildiği trenin kalkış manevrası,

- Diğer trenlerin varış ve kalkış manevraları.

7. Yukarıdaki programın uygulanması durumunda, anahat lokomotifleri manevra hizmetleri için yetmiyorsa, yapılamayan manevralar için gerekli en az manevra lokomotifi sayısı araştırılacaktır.

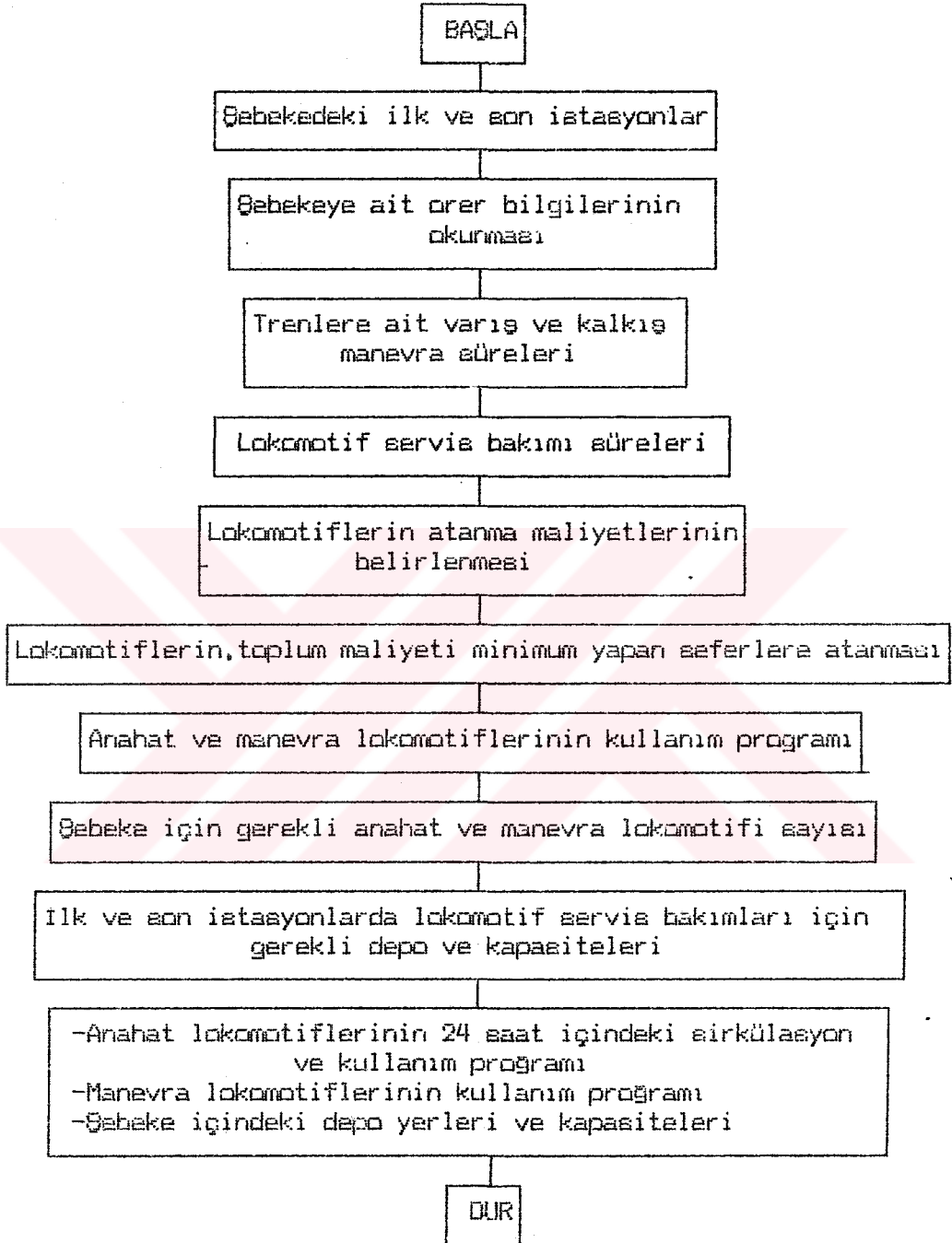
8. Servis bakımı yapan iş yerleri 24 saat çalışmaktadır ve tüm istasyonlardaki servis bakım süreleri eğittir.

Mikroloko metodu 4 aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada istasyona gelen lokomotiflerin, o istasyondan kalkacak trenlerde görevlendirilmeleri durumundaki atama maliyetleri belirlendikten sonra, VAM metodu ile bu maliyetlerin toplamını en küçük yapan atama gerçekleştirilmektedir. İkinci aşama anahat lokomotiflerinin 24 saat içindeki sirkülasyon programlarının belirlenmesi ve her istasyona gelen ve giden lokomotiflerle, şebeke için gerekli net lokomotif sayısının hesaplanmasıdır. Üçüncü aşamada, anahat lokomotiflerinin manevralar için görevlendirilmeleri yapılmakta, her istasyon için en az manevra lokomotifi sayısı saptanmaktadır. Dördüncü aşamada ise istasyonlara gelen ve giden lokomotiflerin servis bakımları için gerekli en az depo kapasiteleri bulunmaktadır. Bir demiryolu işletmesinin ihtiyacı olan lokomotiflerin seçilmesinde şu hususlar dikkate alınır:

- Demiryolu sisteminin özellikleri,
- Demiryolu şebekesinin geçtiği bölge koşulları,
- Kullanılan çekim türü veya türleri,
- Enerji temini olanakları,
- İşletmedeki lokomotif yapım, bakım ve onarım olanakları,
- Trafik talebinin özellikleri ve yer zaman içindeki değişimi
- İşletilebilecek katar türlerinin özellikleri, itinerer ve orerleri,
- Ülkedeki otomotiv endüstrisinin durumu ve yararlanma olanakları,
- İşletmenin yatırım olanakları.

Farklı türlerde lokomotifin gerekmesi durumunda yerli üretim veya dışalım alternatiflerinin çok iyi araştırılması gerekmektedir. Çünkü farklı özelliklerdeki lokomotiflerin üretileceği bir otomotiv endüstrisi için çok büyük yatırımlara ihtiyaç olmasının yanı sıra bu lokomotiflerin yönetim, bakım ve onarımları için farklı ekipmanların oluşturulması da işletmeye fazladan yük getirecektir. Lokomotiflerin dışardan alınması durumunda da teknoloji ve yedek parça konusunda dışa bağımlılık söz konusu olacaktır.

MİKROLOKO AKIŞ ŞEMASI



Şekil 8: Mikroloko Akış Şeması

Lokomotif çeşitleri çoğaldıkça da bu konudaki sorunlar daha da çoğalacaktır. Lokomotif türü fazla olduğunda, herhangi bir türdeki lokomotifin hizmete hazır olduğu süre içinde yeterince değerlendirilememesi durumu söz konusu olabilir.

İşletmede tek ya da az çeşit lokomotif kullanılıyorsa, fazla güç gerektiren yol kesimleri ve katar türlerinde lokomotiflerin tam kapasite ile kullanılmaması ve yatırımların değerlendirilememesi, ya da düşük hızlı ve düşük kapasiteli bir taşımacılık yapılması durumları ile karşılaşılabılır. İşletmelerin lokomotif gereksinimleri belirlenirken, belirlenecek bir süre için gerekli şartlar incelenmeli ve ayrıntılı bir araştırma yapılmalıdır.

Bir demiryolu işletmesi için gerekli lokomotif sayısının belirlenmesinde en önemli etkenler şunlardır;

- İşletilecek tren sayıları,
- Tren seferlerinin başlangıç ve bitiş noktaları,
- Trenlerin ilk istasyondan kalkış zamanları ve seyir süreleri,
- Lokomotiflerin sefer öncesi ve sonrası bakım süreleri,
- Lokomotiflerin periyodik bakım programları ve süreleri,
- Manevra süreleri,
- Bakım, onarım ve barınma yerlerinin şebeke içindeki dağılımı ve kapasiteleri,
- Lokomotiflerin uzun tamir gerektirecek bir arıza yapması olasılığı,
- Yedek parça temini olanakları.

Bir demiryolu ağının iki düşünme noktası arasında, her iki yönde işletilen tren sayıları genellikle eşit olduğundan, bir noktadan hareket edecek trenlerin lokomotif gereksinimleri, o noktaya gelen trenlerin bakımı tamamlanan lokomotifleri ile karşılanmaktadır. Ancak trenlerin kalkış ve varış saatlerinin birbirleri ile uyumlu olmaması veya lokomotiflerin bakıma alınmaları için bekletilmeleri söz konusu olduğunda, seferden gelen bir lokomotifin yeni bir seferde görevlendirilinceye dek uzun bir süre bekletilmesi gerekebilir. Bir istasyonda sefere hazır durumda bekleyen lokomotiflerin bir başka istasyondan kalkacak olan trenlerde kullanılmak üzere, o istasyona tek olarak gönderilmeleri ise hatlar işgal edildiği ve işletme maliyetleri arttığı için genellikle istenmemektedir.

7.3. Otomasyonla Birlikte Ortaya Çıkabilecek Sorunlar

1950'lerden sonra ortaya çıkan otomasyon, bugüne kadar değişik şekillerde yorumlanmış ve buna bağlı olarak çeşitli tanımları yapılmıştır. Bazıları otomasyonu; "insanı mekanik hareket ve kontrol ihtiyacı gösteren adale gücünden kurtaran üretimde gelişimin bir aşığıdır" (33) şeklinde

tanımlarken, bazıları da "üretim işleminin kendi kendine işleyen mekanik, hidrolik, kimyevi, elektrikli veya elektronik aletler vasıtasıyla yapılması, yürütülmesi ve kontrol edilmesi" olarak tanımlamıştır. (34)

Günümüzde ise otomasyon kavramı daha da belirginleşmiş ve kısaca, üretimde insanın hem bedeninin hem de beyнинin (düşüncesinin) yerini makinelerin alması olarak ifade edilmeye başlanmıştır. Hatta bu nedenle, yakın gelecekte tüm faaliyetlerin ve operasyonel kararların insan yapısı sistemler tarafından gerçekleştirileceği bir "sibernetik" çağı başlayacağı düşünülmektedir. (35)

Ne şekilde tanımlanırsa tanımlansın, buhar makinesinin sanayi alanında uygulanmasıyla birinci sanayi devrimi başlamışsa otomasyonla da ikinci sanayi devrimi başlamıştır denilebilir. Her iki sanayi devriminin nitelikleri farklı olsa bile ortaya koydukları endişeler arasında benzerlik bulunmaktadır.

Otomasyonun özellikle çalışma hayatı üzerindeki etkilerini 3 grupta toplayabiliriz.

- 1-İşsizliğe neden olması ve işgücünün bünyesini değiştirmesi,
- 2-Sendikal hareketlere etkisi,
- 3-Ücret sistemlerinde teşvik problemini ortaya çıkarması. (36)

Modern teknoloji, makina, enerji, kontrol ve karar verme sistemlerinin niteliklerinde hızlı bir değişmeye yol açarken bu değişimden ulaştırma sektörü ve bu arada raylı taşıtlarda nasibini almıştır. Bununla birlikte birincil enerji kaynaklarının hala en yaygın kullanıldığı alan ulaştırma alanı olarak bilinmektedir. İkincil sistem adı verilen elektrik enerjisi ve buna bağlı kompüter sistemlerinden oluşan otomasyon kullanımı ise geçte olsa ulaşım alanında hızla yaygınlaşmaktadır.

Ulaşım sektörünün bir kolu olan raylı taşıtlarda otomasyonun kullanımını ve etkilerini iki açıdan ele almak gerekir:

- 1-Raylı taşıtların üretiminde otomasyon
- 2-Raylı taşıtların kullanımında otomasyon

Birinci duruma fabrika yada imalat sistemi de denilebilir. Bütün sistemlerin otomasyonu birçok iş, makina ve unsurlar ile bu unsurların birbirleriyle irtibatlı çalıştığı bir ortamda üretim planlaması ve kontrolünü gerekli kılan karmaşık problemlerin çözülmesini gerektirmektedir. Fabrika sistemlerinin otomasyonla donanımı halinde önceden tahmini güç bazı problemlerin görülmesi mümkündür. Bu gibi durumlarda otomatik üretim sistemini planlayan ve yön veren uzman sisteme de ihtiyaç bulunmaktadır. Bu nedenle bilgisayar destekli tasarım ile bilgisayar destekli imalatın bütünleşmesinde de bilgisayar destekli operasyon planlama önem kazanmaktadır. Raylı

taşıtların üretiminde ister bilgisayar sistemi isterse lazer sistemi olsun hem dünyada hem de ülkemizde otomasyona doğru hızlı bir geçiş devam etmektedir. Otomasyona dayalı üretimin ortaya çıkardığı problemler ise özellikle ülkemiz açısından önemlidir. Bunlardan bazılarının şu şekilde sayabiliriz:

a-) İşgücünün yeni teknolojiye uyumunu sağlayacak eğitim problemi. Bunun için işletmeyi mali külfete sokmadan ve işletme içinde huzursuzluklara meydan vermeden mevcut işgücünden mümkün olanların eğitimi ya da yeni alanlarda görevlendirilmesi; diğerlerinin ise taafiye edilmesi gerekmektedir.

b-) Toplu sözleşmelerde esas alınacak olan işgücünün verimliliğine etkili değerlerin ve ölçümlerinin iyi teabit edilmesi gerekmektedir.

c-) Grev tehlikesi işletmenin otomasyona dayalı büyük sabit sermaye maliyetinden dolayı önem arz etmektedir. Çalışanların kıssa süreler için ol-
sa bile iş boykotu işletmeyi büyük zararlara sokabilir.

d-) Önemli problemlerden biri de otomasyonun sağladığı hızlı üretim artışına yeterli pazarın bulunamaması tehlikesidir. İç piyasanın doyması durumunda ihraç imkanı araştırmalarının önceden yapılması gerekir. Akai taktirde pahalı otomasyon teknolojisi hızlı maliyet artışı ile sektö-
rün zarara girmesine yol açabilir.

Otomasyonun raylı taşıtların kullanımında devreye girmesi ise yukarıda sayılan benzer problemlere ilaveten ülkemizde altyapı problemini ortaya çıkartmaktadır. Günümüzde Avrupa'da işleyen hızlı trenlerin Türkiye'de ulaşıma katılabilmesi için çok büyük altyapı değişikliklerine ve yeni yatırımlar gidilmesi gerektiği açıktır.

Bundan başka raylı taşıtların kullanımında otomasyon çeşitli kazalarda meydan vermektedir. Küçük bir sinyalizasyon hatası ya da sistemde ortaya çıkan başka bir arıza çok sayıda inananın ölmesine yol açan tren kazalarına neden olmaktadır. Bu bakımdan ulaşıma hız katması buna bağlı olarak iş dünyasının çalışmaya daha çok zaman ayırabilmesi şüphesiz iyi bir şeydir. Ancak otomasyonun kullanıldığı bir başka alanda bu denli ölümlere sebebiyet vermediği de hatırdan çıkarılmamalıdır.

Raylı taşıtların gerek üretiminde gerekse kullanımında otomasyona gidilmesi ise benzer etkilere ilaveten büyük sabit sermaye gerektirmesi yani pazar alanlarına duyulan ihtiyaç ve küçük aksaklıkların özellikle ulaşımda büyük can kayıplarına yol açması gibi mahaurlar taşımaktadır. (37)

7.4. Genel Sorunlar

Banlıyâ demiryolu işletmeciliğinin gerçekleştirildiği üç büyük kentimizdeki sorunlar ve yetersizlikler incelendiğinde banliyâ taşımalarında

sunulan kapasitenin yetersizliği ortak özellik olarak görülmektedir. Çağdaş işletmelerde bir hatta, bir yönde 50-60 bin yolcu/saat yüksek hıza, konforlu bir şekilde taşınabilirken kentlerimizde bir hatta, bir yönde 8-10 bin yolcu/saat düzeyindeki taleplere çok düşük konfor ve işletme performansı göstergeleriyle cevap verilebilmektedir. Üstelik banliyö taşımalarının bu potansiyel kapasitesi yeterince anlaşılammakta ve bu ulaşım türüne gereken önem verilmemektedir.

Kentlerimizin ulaşım sorunlarının çözümünde önemli bir rol üstlenebilecek banliyö demiryolu taşımacılığının yeni bir yaklaşımla ele alınması ve bu ulaşım türünün geliştirilmesi için bir dizi önlemlerin uygulamaya konulması gerekmektedir. İlk aşamada bugünkü işletmelerin ayrıntılı bir şekilde incelenmesi, mevcut sorun ve darboğazların belirlenmesi gereklidir.

Banliyö taşımalarının geliştirilmesi için ilk ilke mevcut kapasitenin en üst düzeyde kullanılmasıdır. Ancak taşıma kapasitesi, birbiriyle doğrudan ilgili birçok unsura bağlı olarak oluşmakta ve faktörlerden en az kapasiteli olan tüm sistemin kapasitesini belirlemektedir. Bir banliyö işletmesinde örneğin yol, sinyalizasyon, haberleşme, cer, istasyon, duraklar, çeken ve çekilen araçlar, bakım-onarım, depolama, personel gibi farklı unsurlardan oluşan bir ortak kapasite bulunmakta ve bütün sistem bunlardan en düşük olanın yani sistem kapasitesini sınırlayan faktörün belirlenerek öncelikle o konuda iyileştirmenin yapılması gereklidir.

Aşağıda her işletme unsurunun en az maliyetle kapasitesinin yükseltilmesi için seçenekler ve öneriler özetle sıralanmaktadır.

7.4.1. Yol :

Tüm unsurlar içinde ve genelde en az sınırlayıcı olan bu faktöre ilişkin sorunlar kentlerimizde önemli bir ölçüde çözülmüş bulunmaktadır. Diğer bir deyişle mevcut altyapı özellikleri (minimum yatay ve düşey kurlar, deşerler, dingil tipleri) şu andaki uygulamanın çok üstündeki taşımalara rahatça cevap verebilecek düzeydedir. Bu konuda geliştirilebilecek noktalar, mevcut şebekede, kurlarda yer alan durak ve istasyonların geliştirilmesi, uzun kaynaklı ray uygulamasının tüm banliyö kesimlerinde sağlanması, yoğun trafik altındaki bu kesimlerde yol tamir ve bakımı için en üst düzeyde mekanizasyona geçilmesi ve tamirbakım ekiplerinin gece ve hafta sonu çalışmalarına göre örgütlenmesi, tüm banliyö kesimlerinde üstyapı malzemesinin standartlaştırılması ve mekanizasyona imkan verecek şekilde yerleştirilmesi diğer trafikle hemzemin geçişlerin kaldırılması ya da tam kontrollü hale getirilmesidir.

7.4.2. Sinyalizasyon/Haberleşme :

İşletme kapasitesini belirleyen en önemli unsur olan sinyalizasyon raylı sistemlerde hayati önem taşımaktadır. Uzun vade de diğer şartların geliştirilmesi ve yolculuk talebinin zorlaması durumunda tren aralıklarının azaltılması (örneğin 2 dk.'ya indirilmesi) için sinyalizasyon sistemlerinin daha üst düzeylere ulaştırılması ve metrolarda uygulanan otomatik tren kontrolü, durdurması, koruması ve işletmesi (ATC, ATS, ATP-ATO) gibi teknolojilerin benimsenmesi gerekebilecektir.

7.4.3. Araçlar :

Yetersizliği sebebiyle ülkemizdeki işletmelerin sistem kapasitesini belirleyen ve düşüren unsurlardan çeken ve çekilen araçlar aslında en kolay ve görece olarak ucuz bir şekilde geliştirilebilmektedir. Öncelikle sınırlı bir düzeyde yarar getiren ancak ucuza mal olan iki konuda çaba gösterilmelidir. Filodaki mevcut araçlara daha fazla hizmet üretilmesi ve kapasitenin artırılması için öncelikle faal araç oranları yükseltilmeli ve % 90-95'in üzerine çıkılması hedeflenmelidir. Mevcut filonun daha yüksek kapasiteyle kullanımı için ikincil önlem ise işletme izlerinin artırılmasıdır. Böylece araçların devir sayısı artacak, daha çok araçla daha fazla yolcuya hizmet edilebilecektir. Banliyö yolculuk özelliklerine daha uygun araçların (oturan yolcu oranı azaltılmış, çok sayıda ve geniş kapılı, bakım kolaylığı olan malzeme kullanılmış) geliştirilmesi de bu çabalara katkıda bulunacaktır. Ayakta yolcu oranını artırma dışında dizi kapasitelerini artırmanın ilk yolu dizi boylarının uzatılmasıdır ve görece olarak düşük maliyetlerle üçlü dizilerin (E 14 000) işletilebilmesi mümkündür ve yakın bir gelecekte zorunlu olarak uygulanacaktır. İkinci çözümler ise iki katlı vagonların kullanımınıdır. Ancak bu çözüm en uzun yolculuk uzunluğu 20-25 km. olan, sık duraklı işletmelerde verimli olmamakta, üstelik bu araçların ayakta yolcu oranı düşük olduğu için beklenen kapasite artışı sağlanmamaktadır. Filo kapasitesinin sistem kapasitesini düşürdüğü durumlarda faal araç oranı ve hızlar yükseltildikten sonra uygulanması gereken kesin çözüm filonun büyütülmesidir. Filonun genişletilmesi ve dizi sayısının artırılması yatırım programında yıllardır devam eden bir projedir ve yılda on dizinin üretimi planlanmasına rağmen gerçekleştirilemeyen bu sayının çok altında kalmaktadır. Özellikle son yıllarda yeterince üretilmeyen diziler sebebiyle tüm sistemin daha fazla verimsiz çalışmasını önlemek için gerekirse dış alım yoluna gidilmelidir.

7.4.4. Der Sistemi :

Kentsel alanlarda işletildiği için gürültü ve kirlenme gibi sebeplerin yanı sıra hız, ekonomi, güç ve trafik yoğunluğu gibi unsurlar banliyö

sistemlerinde elektrikli çekişi zorunlu kılmaktadır. Bu faktörler dikkate alınarak daha güçlü (matris oranı fazla) diziler oluşturulmalı, daha uzun diziler için gerekli cer sistemi geliştirmek, için şimdiden çalışmalara başlanmalıdır.

7.4.5. İstasyon, Duraklar :

Yüksek kapasiteli bir işletmenin sağlanabilmesi için bu kapasiteyle uyum içinde olan istasyon ve durakların olması gereklidir. Yolcuların istasyona gelişlerinden başlayarak (aktarma, otopark, hava şartlarından korunmuş yürüme) istasyon içinde (bilet alma, bekleme, alış-veriş) ve perondaki (bekleme, binme, inme) ihtiyaçlarını gerekli hızda ve kapasitede karşılayacak düzenlemeler yapılmalıdır. Ancak mevcut uygulamalarda bu unsur sistem kapasitesini düşürecek nitelikte tıkanıklıklara yol açmaktadır. İleride yeraltı banliyö istasyonları yapılması durumunda veya yüksek sayıda yolcuya hizmet eden istasyonlarda acil çıkış (yangın, panik) ihtiyaçlarına ve fiziksel engellilerin gereksinimlerine cevap verecek geliştirmeler ve düzenlemeler yapılması söz konusu olacaktır.

7.4.6. Bakım, Onarım, Depolama :

Tüm demiryolu tesislerinin (yol, cer, sinyalizasyon, haberleşme) bakım ve onarımı bazı durumlarda sistemim kapasitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Özellikle çakan ve çekilen araçların bakım, onarım ve depolanması sistemin kapasitesini düşürmekte, verimliliğini azaltabilmektedir. Bakım-onarım kapasite ve kalitesinin yükseltilmesi, maliyetin azaltılması, depolama alanlarının uzun dönemdeki ihtiyaçlar ışığında geliştirilmesi gereklidir.

7.4.7. Personel :

Çeşitli düzey ve görevdeki personelin niteliksel ve niceliksel yetersizliği tüm işletme sistemini doğrudan ilgilendiren, kapasiteyi ve işletme performansını etkileyen bir unsurdur. Personelin görevin gerektirdiği niteliklere sahip olması için yurt içinde ve dışında eğitimi yapılmalı, ücret ve personel politikaları ile personelin sürekliliği ve sayıca yeterliliği sağlanarak, insan unsurunun sistem kapasitesi üzerindeki olumsuz etkileri en aza indirilmelidir.

Tüm bu unsurlar raylı sistemlerin işletme sisteminin genel performansını ve kapasitesini oluşturmaktadır. Ayrıntılı inceleme ve değerlendirmelerden sonra öncelikle en düşük kapasiteli olan ve sistemde verimsizlik ortaya çıkaran faktör geliştirilmelidir. Daha sonra geriye kalan unsurlar ele alınarak sistem kapasitesinin artırılması için eldeki kaynaklar çerçevesinde sistem geliştirilmeli, sistem elemanlarının yaklaşık aynı düzeye

ulaştırılmasına ve olabildiğince birlikte, paralel şekilde yükseltilmesine çalışılmalıdır. Mevcut sistem kapasitesinin en üst düzeyde kullanımı sağlandıktan sonra yapılacak genel kapasite artırımlarında temel ilke en az yatırımla en çok yararın sağlanması, tek sistem elemanı üzerinde büyük geliştirmeler yerine tüm unsurların performansını birlikte yükseltecek projelerin gerçekleştirilmesi olmalıdır.



BÖLÜM 8

RAYLI SİSTEMLERDEKİ TEKNİK GELİŞMELER

Raylı sistemlerin gelişmesiyle artan hız sonucu ortaya çıkan yatay sallantıları önlemek amacıyla tekray (monorail) denemeleri başlamıştır. Bu sistemle yatay sallantılar en aza indirilebilmektedir. Daha çok yükseltilmiş hatlara uygulanan bu sistem gerektiğinde yeraltında da uygulanabilmektedir. Raylı sistemlerdeki gelişmeleri türlerine göre kısımlara ayırarak inceleyebiliriz.

8.1. Yükseltilmiş İzde Giden Sistemler

Bu sistemde değişik uygulamalar yapılmıştır.

8.1.1. Lartigue Sistemi :

Aynı iami taşıyan bir Fransız mühendisin yapıları olarak 1833 yılında Fouen şehri ziraat fuarında görülmüş, 1883 yılında İrlanda'da 15 km.'lik bir uygulaması yapılmıştır. Yerden yükseltilmiş bir ray üstünde, merkezi bir tekerlek üzerinde giden, saatte 29 km. ticari sürati ile 1924 yılına kadar işletilmiştir.

8.1.2. Brennan Sistemi:

İrlandalı mühendis Louis Brennan 1886'da denge için jirooskop kullanarak 37 km/saat hız yapabilen sistemini deneme safhasından ileri götürmemiştir.

8.1.3. Kearney Sistemi :

Bu sistem de denge, üste eklenen bir ray ile sağlanmıştır. İngiliz mühendisi E.V.C Kearney'in 1908 yılında açıklanan sistemi deneme safhasından ticari şekle dönüştürmemiştir.

8.1.4. Alweg Sistemi :

1952 yılında Almanya'da 1/2 ölçeğinde uygulanan deneme döneminde sonra geliştirilmiştir. Lastik tekerleklerle donatılmış takımlar hem taşıyıcı, hemde yön ve denge verici olarak kullanılıyordu. İsveç doğumlu sanayici Dr. Axel Wenner Gren'in öncülüğü altında geliştirilmiştir. Bu konudaki son gelişmeler A.B.D'de ve Japonya'da görülmektedir. Alweg sistemi toplu taşıma günümüzde dünyanın çeşitli şehirlerinde örneğin: Tokyo'da, Disney land'da (California), Disneyworld'de (Florida) ve Seattle'da uygulanmakta-

dır. İlk tam ölçekli uygulama 1964 yılında Japonya'da yapılmış ve aylık ortalama 2 milyon yolcu taşınması gerçekleştirilmiştir.

Çift hatlı bir güzergah için yaklaşık 7.60 m. geçiş hakkı gerekli olmaktadır. Rayı meydana getiren kirişler zeminden yaklaşık 5.50 m. yüksekte yapılarak altından diğer taşıtların geçmesi sağlanmıştır. Alweg tipi tek raylı sistem, durakları yaklaşık 650 m. aralıkla olmak koşuluyla bir yönde 45 000 yolcu/saat kapasiteye erişebilmektedir.

İşletmede, zemin üstü araçların engel olmaması yanında, iz üstünde giden sistem olması nedeniyle kötü hava koşulları (kar, don gibi) veya ağaç dalları, taş gibi doğal nesnelerin iz üzerinde olumsuz etkileri olmaktadır. Buna karşın elektrik gücüyle çalışması, gürültüyü ve hava kirlenmesini azaltıcı olumlu niteliğidir. (32)

8.1.5. Westinghouse sky-bus :

Yüksektirilmiş beton izde giden bu lastik tekerlekli sistem birbirine köprükle bağlı üç kabin biçimindedir. Saatte en fazla 67.6 km. hız yapabilmekte ve 360 kişi taşıyabilmektedir. Araç içinde ve dışında gürültü lastik tekerlekler sayesinde tamamen ortadan kalkmıştır.

Bu sistemler yoğun yolcu talebini karşılayabilmekte böylece de kişi başına ulaşım maliyetleri de düşmektedir. Yolcu sayısı daha düşük olan küçük şehirlerde daha küçük araçlar tasarlanmakta ve ekonomik olarak uygun olmasına çalışılmaktadır. Özellikle küçük grup ulaşım işlemlerinin yoğun olduğu A.B.D.'de kentel Toplu Taşıma Yönetiminin (Urban Mass Transportation Administration-UMTA) himayesinde yeni sistemler geliştirilmektedir. İzli otomatik toplu ulaşım sistemleri (Automated Guideway Transit-AGT) olarak isimlendirilen bu yeni toplu ulaşım sistemlerini şöyle sıralayabiliriz.

8.1.6. Ring Servisli Toplu Ulaşım (Shuttle Loop Transit-SLT):

Makasız veya birkaç makaslı beton izde iki yönlü (ileri geri) ring servisi şeklinde çalışan ve 20-50 kişi alan araçlardan meydana gelen otomatik lastik tekerlekli bir sistemdir. İlk örneği Florida'nın Tacoma-Tampa Havaalanı'nda yolcu ve bagaj taşımada kullanılmıştır. Yolcu kapasitesi yaklaşık 7340 yolcu/saat olmaktadır.

8.1.7. Hızlı Grup Taşıma Sistemleri (Group Rapid Transit-GRT):

Makas sayısı birden fazla olabilen, beton iz üzerinde ring yapmadan çalışan otomatik taşıtlardan oluşmaktadır. 10-50 yolcu taşıyabilen ve 3-60 saniye arayla hareket edebilen bu sistem yolcu istemine göre tarifeli olarak çalıştırılmaktadır. Bir evvelki gibi lastik tekerlekli olan bu sistemle Dallas Forth-Worth Havaalanı'nda saatte 14-400 yolcu taşınabilmektedir. (33)

8.1.8. Hızlı Kişisel Taşıma Sistemi (Personal Rapid Transit-PRT-Downtown People Mover-DPM)

Bir öncekine benzeyen fakat 2-6 kişi taşıyan bu sistemde küçük vagonlar 3 saniye arayla çalıştırılabilir. Batı Almanya'da Hagen şehrinde işletilen bu sistem saatte 7500 yolcu taşımaktadır.

Hızlı grup taşıma sistemleri içinde Fransız-İsviçre Firmalarının birlikte geliştirdikleri "Foma 200" Grenoble'da ve Montreal'de "Expo'de uygulanmıştır. 33 km. hızla giden vagonlar olarak platformlarında yoldan ayrılmakta ve peron hizasında yavaşlayarak inip-binmeyi sağlamaktadır. Dolan vagonların kapıları otomatik olarak kapandıktan sonra hızlanarak tekrar yola katılmaktadırlar. Bu sistemin avantajı durma olmadığından zaman kaybının azalmasıyla, vagonların boy küçüklüğü yüzünden yarıçapı 10 m.'lik kurpları dönebilmesidir. (34)

Yine bu guruplara girebilecek ancak henüz deneme aşamasında olan sistemler de mevcuttur.

8.1.9. Starr-Car :

Uygulaması bağımsız olarak akümülatör gücüyle veya otomatik olarak hareket veren özel bir iz yardımıyla çalışmaktadır. Bu araçlar kendi gücüyle hareket ettiği zaman 2 ile 4 yolcu alırken, otomatik olarak kullanımında 6 yolcu taşıyabilmektedir. İstasyon aralarının yaklaşık 488 m. olması halinde bu sistem saatte 27 900 yolcu kapasitesine erişebilmektedir. Her iz için 2.44 m.'lik bir geçiş hakkı gereken bu sistemin taşıtları 1975 yılı fiyatlarıyla 670 dolara mal olmaktadır. Starr-Car sisteminde taşıtlar bir şirketin veya bir şehrin mülkiyetinde olacak ve kullanıcıya kiraya vermek suretiyle kullanılacaktır. Otomatik çalışma halinde, özel araba kullanma durumunda olmayan kişilere (çok genç, yaşlı, fakir veya sakat) bir cins özel toplu taşıma hizmeti sunmaktadır. Bağımsız çalışma durumunda ise özel arabanın bütün kolaylıklarını kullanıcılarına sunmaktadır. A.B.D.'de Massachusetts Eyaleti'nin Westboro kentinde geliştirilen sistem yaygınlaşırca, şehir merkezlerinin otopark sorununa da bir çözüm getirebilecektir.

California'da "Dachaveyor" ve "Bendix" firmaları tarafından geliştirilen bu sistemle eşya ve yolcu taşımacılığı her türlü eğimlerde yapılabilmektedir. Michigan'da bir bakır madeninde 8 850 m.'lik hatta cevher taşımada kullanılmaktadır. Yolcu taşımada 30 kişi kapasiteli birimlerin 48 km. hızla çalıştırılması mümkün görülmektedir. Dachaveyor sistemi yol kenarına bağlı bilgisayarlı idare edileceğinden işletme maliyeti düşük olacaktır. Gürültü ve hava kirlenmesini önleyeceğinden öncelikle şehir merkezleri için tercih edilmektedir. Hava treni (Aerotrain) olarak Societe

De Aerotrains tarafından geliştirilen bu tip toplu taşıma aracının uçak görünümüne gövdesi, iki gaz türbiniyle hareket etmektedir. Aracın arkasındaki bir pervane itme gücünü sağlarken, öngerilimli T kesitindeki betonarme kiriş üzerinde ince bir hava yastığı sürtünmeyi yok ederek hareketi kolaylaştırmaktadır. 1969 yılından beri Orlean yakınında yaklaşık 18 km.'lik bir hat denenmektedir. 180 kişi taşıyabilen aracın hızı 400 km.'yi aşmaktadır. Araç hareket aralıkları 25 ila 75 sn. olması halinde yolcu kapasitesi 4000 ile 11500 yolcu/saat düzeyine varmaktadır. Yüksek yan rüzgar ve kar bu sisteme olumsuz etkiler yapabilmektedir. (35)

Hava trenlerinin bir başka türü olan "Lineer elektrik motorlu" ve "magnetik süspansiyonlu" tipler deneme aşamasındadır. A.B.D'de ve Batı Almanya'da yapılan araştırmalarda, itici güç olan pervane yerine elektrik motorunun primer kısmı taşıt üzerine, sekonder kısmı ise yol üstüne tespit edilerek lineer endüksiyon motorlu taşıtlardan olumlu sonuçlar alınmıştır. Hava yastığı yerine manyetik yastık kullanılan Krauss-Maffei'nin lineer motorlu deneme taşıtında 480 km/saat'lik hız elde edilebilmiştir. (36)

8.2. Asılı Sistemler

8.2.1. Asimetrik Asılı Sistem :

E.Langens isimli Alman mühendisinin raylar altına asılı vagon önerisi geliştirilerek tek raylı sisteme dönüştürüldü. 1898 yılında Wuper vadisinde başlanan uygulama 1903 yılında 13.5 km. uzunluğunda bir hat üzerinde çalışmaya başlamıştır. Halen ortalama 29 km/saat hız ile işlemektedir. Bu sistemin daha gelişmiş biçimi Dallas şehrinde lastik tekerlekler ile gerçekleştirilmiştir. Tokyo şehrinde benzer bir sistemi kullanmaya başlamıştır.

8.2.2. Simetrik Asılı Sistem :

Bu sistem de Langens'in ilk önerisi gibi iki raylıdır. Ray aralığı çok dar olduğundan dönüşlerdeki sallantıları önlemek için vagonu taşıyan kol mafaallı yapılmıştır. Lastik tekerlekli olanları pariete 1 km'lik hat üzerinde denenmektedir.

8.2.3. Fafage Monorail :

Bu sistem General Elektrik Şirketi lisansı ile Fransa'da Chateannouf-Su-Loire'da 1 609 m.'lik bir güzergahta, Japonya'da Kamakura'da ise 8045 m.'lik bir hatta çalışmaktadır.

İki yönlü iz için yaklaşık 9,62 m.'lik geçiş hakkı gerektiren bu sistem 123 km/saat'lik hızı ile 57 000 yolcu/saat'lik kapasiteye sahiptir. Yaklaşık 600 m.'de bir duraklarla katar aralıkları 90 sn.'ye indirilebilmektedir. Zeminden 9,76 m. yükseklikte inşa edildiği için yüzey trafiğine engel olmamaktadır. % 20'ye kadar eğimleri çıkabilmekte ve asılı sistem

olduğu için dönüşlerde hız azaltımına gerek duymamaktadır. Hava kirlenmesi ve gürültü düzeyi düşük, estetik bir görünüme sahiptir.

8.3. Hafif Metro

Tramvay sistemlerinin gelişmesiyle ortaya çıkan hafif metrolar değişik özellikler göstermektedir.

Hızlı tramvay veya ön-metro diye adlandırılan bu sistem tramvay sisteminin yeterliliklerini ortadan kaldırdığı gibi, klasik metro sisteminin sakinlerine de çözüm getirebilmektedir.

Sistem katarları en fazla 3 vagonlu olup taşıma kapasitesi 600-700 kişiye varabilmektedir. Azami hız 80 km./h.'e varırken ortalama hız 25-45 km./h. olmaktadır. Durak aralıkları 350-800 m. olmakta ve 60 m. yarıçaplı kurları rahatlıkla dönebilmektedirler. Tırmanma eğimi % 6-7 olabilen hafif metronun maliyeti klasik metronun 3'te biri (1/3) kadardır. Güzergahın sıkışık olduğu noktalarda, kavşaklarda, meydanlarda yer altına girebilmekte, fırsat buldukça yüzeyden gitmektedir. Yeryüzeyde yapım hızı yılda 8 km.'yi bulmaktadır.

Hafif metro, 7-8 bin dolaylarında taşıma yapan otobüs işletmeleriyle, 20 000 yolcudan sonra rantabl olan klasik metrolar arasında hizmet getiren en uygun toplu taşıma aracı kabul edilmektedir.

Hafif metro uygulamasına geçen şehirler Köln, Frankfurt, Brüksel, Lohaye,dir. Bunları başka şehirlerde izleyecektir. İstanbul ve Ankara'da yapılan özel otobüs yolları ileride hafif metro güzergahı olarak kullanılabilir.

8.4. Metro Sisteminde Gelişmeler

Nüfusu bir milyonu aşan şehirlerde, zirve saatlerinde çok yoğun olan yolcu istemlerini ancak metro sistemi karşılayabilmektedir. Bir yönde 20 000 yolcu/saati geçen istemler gerektiğinde bilgisayarla yönetilen sistemlerde 80 000 yolcu/saat'e çıkmaktadır. Şehir yollarını işgal etmeden yer altında inşa edilen metro sistemi yatırım masrafları en pahalı olan sistem olmasına karşın işletme maliyeti en düşük sistemdir.

2 ila 10 kişilik gruplardan oluşan metro katarları, 500-2 000 m. aralıklı istasyonlarda çalıştırılırlar. Yol altı veya derinde yapılan şebekeler, istasyonlar yürüyen merdivenle yerüstü araçlarıyla ilişkili kurabilirler. Metro şebekelerinde son gelişmeler yolculuk konforu ve otomasyon alanlarında olmaktadır.

Gürültünün azaltılması ve bakım giderlerinin önemli ölçüde düşürülmesi elde edilen en olumlu sonuçlardandır.

Altyapı ve yol konusundaki gelişmeler :

-Ray kaynaklanmasının tüm raylı ulaştırma türlerinde hat kesimlerinin

hemen hemen tümüne uygulanması,

-Ray ve travers ya da ray ve beton radye arasına konan özel elemanlarla titreşimin önlenmesi, yola esneklik kazandırılması,

-Gürültüyü artırmadan, tünel yüksekliğinin azaltılması olanağını sağlayan, yolun bakımını, düzeltilmesini kolaylaştıran balastsız yol düzeninin geliştirilmesi,

-Yalıtkan kaplamalar ve rayların ondülatur biçim de aşınmalarına karşı önlemlerle gürültü düzeyinin düşürülmesi,

Taşıtlar konumundaki gelişmeler :

-Hem gürültüyü hem de bakım giderlerini azaltan yeni iletim (transmisyon) düzenlerinin geliştirilmesi,

-Tekerlek gövdesi ile bandaj arasına kauçuk elemanlar konarak tekerleğin esnekliğinin, böylece hem gürültünün azalmasının hem de hareket konforunun artırılmasının sağlanması,

-Kauçuk elemanlı süspansiyonlarla gürültünün azaltılması,

-Hafif ve paslanmaz alaşımlarla taşıt ağırlığının ve bakım giderlerinin elde edilmesi,

-Frenlerin geliştirilmesi ile 3-4 m/sn² düzeyinde frenleme ivmelerinin elde edilmesi,

-Lastik tekerleklerin ilavesiyle vagonların beton piata hareketi sağlanarak yolculuk konforu yüksektir. Paris, Marsilya, metrolarında görülen bu yenilik İstanbul'un tünel vagonlarında da bir süreden beri uygulanmaktadır.

Bu gelişmelerle, eskiden 100-150 bin kilometre de genel bakımdan geçen taşıtların, bugün her 500-600 bin kilometrede bakım atelyelerine alınmaları gerekmektedir.

İşletme alanında ise otomasyona elverişlilik niteliğinden yararlanarak kapasitenin artırılması, daha güvenli bir işletme yapılması personel giderlerinin azaltılması olanakları sağlanmıştır.

Metro alanındaki gelişmeleri bünyesinde toplayan en son uygulama olarak kısaca B.R.T diye bilinen (Bay Area Rapid Transit) California örneğini gösterebiliriz. (37)

8.5. Gravity Vacuum Sistem

Gelişme sahasında son olarak Gravit-Vacuum Transit'ten bahsetmek faydalı olacaktır. California'da "Tube Transit Corporation" tarafından geliştirilen bu sistemde havaı boşaltılmış bir tüp içinde silindirik kesitli araçlar kullanılacaktır. Araçların yerçekimi gücüyle sarkaç gibi çalışması için iki nokta arasında bağlantı yapacak tüpün önemli derinliğe inmesi gerekmektedir. Sistemin ortalama hızı yaklaşık 150 km/h olacağı ve 4 800 m.

aralıklı duraklar arasında 20 saniyede bir araç çalışabileceği öngörülmektedir. Araçlarda 64 oturma yeriyle toplam kapasite 128 yolcu olduğuna göre bir yönde saatte 46 000 yolcu taşınabilecektir. Bu teknolojiyle % 15 meyilli olan şehir bölgelerinde yaklaşık 300 m. derinliğe inerek işletme yapılabilir. Tüp kesitinin küçük olması klasik metrolara karşı ucuz maliyet gerektirmesine karşın aracın en derin noktada durması halinde kurulum işlemlerinin zorluğu gözlemlenmemiştir.

Sistemin kontrolü araçların önüne ve arkasına uygulanacak pnömatik tazyikle bilgisayar denetiminde yapılacaktır. Yerçekimi nedeniyle kullanılacak enerji düşük olacağı savunulan bu sistemin henüz tam ölçekli uygulanması gerçekleştirilmemiştir. (38)

BÖLÜM 9

TRABZON KENTİ KENTİÇİ ULAŞIM SORUNLARI

Trabzon ili coğrafik yapısı nedeniyle Karadeniz Dağları'na dayalı dar bir arazi şeridi şeklinde yerleşmiş durumdadır. Şehir Doğu-Batı ietikame-
tinde uzunlamasına gelişmekte, dağlık olan arazi içe doğru gelişmeye imkan
vermemektedir. Mevcut yollar sahile paralel ve bunları dik kesen ara yol-
lardan meydana gelmiştir. Yollar engebelidir. Tarihi kent; Artvin, Rize,
Gümüşane, Bayburt, Giresun illeri ve bu illere bağlı ilçelerin eğitim, kül-
tür, turizm, ulaşım, ticaret, spor ve sosyal ihtiyaçlarının merkezi duru-
mundadır.

Karadeniz Devlet Sahil Karayolu il merkezinden geçmekte olup, çevre
illerin batıya, güneye, Sarp Sınır Kapısı'na ulaşımı il merkezinden geçi-
lerek yapılmaktadır. Hudut kapısı olarak Trabzon limanı S.S.C.B'den gelen
deniz otobüsü, yaz aylarında İzmir -İstanbul bağlantılı Deniz Yollarına a-
it feribot seferleri ile yük ve eşya taşımacılığına yönelik deniz taşıma-
cılığı, serbest ticari bölge uygulaması içinde limanın yaratacağı insan ve
araç trafiği önemli boyutlara ulaşmaktadır. Trabzon Hava Alanı Doğu Kara-
deniz'in yegane hava ulaşım imkanı olup uluslararası trafiğe açılmış bu-
lunmaktadır.

il bunların yanı sıra Doğu Karadeniz'de eğitim, kültür, turizm, tica-
ret, sağlık ve spor alanlarında da önder durumda olduğu için yoğun bir in-
san ve araç trafiğine sahne olmaktadır.

9.1. Mevcut Trafik Durumu

9.1.1. İstatistik Bilgiler :

1990 yılı itibariyle Emniyet Müdürlüğü, Trafik Teacil ve Denetleme
Şube Müdürlüğü'ne kayıtlı 22 382 araç bulunmaktadır. Bunlardan 1 788 adedi
ticari dolmuş-otomobil, 58 adedi ticari taksi-otomobil, 1 791 adedi iae
ticari dolmuş minibüsdür. Ayrıca 52 040 adet sürücü belgesine sahip vatan-
daş bulunmaktadır.

9.1.2. Şehir içi Yolları :

9.1.2.1. Ana Yollar :

-Karayolları 10. Bölge Müdürlüğü önünden başlayıp Beşirli Köprüsüne
kadar şehri boydan boya kateden Sahil Devlet Karayolu,

-Atatürk Alanından başlayıp Ayasofya Kavşağına kadar devam eden Kahramanmaraş Caddesi ,

-Fatih Mahallesinde bulunan Fatih ve Ayasofya Caddelerinin kesiştiği yerden başlayarak Atapark Kavşağına kadar olan İnönü Caddesi ile bunun uzantısı olan Atapark'tan başlayıp, Atatürk Alanına kadar devam eden Uzun Sokak,

-Atatürk Alanı'ndan Boztepe'ye uzanan Iran Caddesi,

-Atapark Kavşağından Atatürk Kökü'ne kadar devam eden Soğukca Caddesi,

-Ataparktan başlayıp Kalekapı Kavşağı'nı geçtikten sonra Sahil Yolu'na kadar uzanan Reşadiye Caddesi ,

-Özel İdare Kavşağından başlayıp, Sahil Devlet Karayolunu kesen Cumhuriyet Caddesi,

-Ortahisar Kavşağı'ndan başlayıp cezaevine uzanan Refik Cesur Caddesi.

9.1.2.2. Tali Yollar :

-Atatürk Alanı'ndan başlayıp, Liman Kavşağı'na inen İskele Caddesi,

-Atatürk Alanı'ndan başlayıp, Belediye Evlendirme Dairesi önünü takibeden Sahil Devlet Karayolu'na bağlantılı Değirmendere Caddesi.

-Eski Erzurum Yol Kavşağı'ndan başlayıp, Iran Caddesine kadar uzanan Seyran Caddesi,

-İnönü Caddesi'nin başlangıcında bulunan Sahil Devlet Karayolu Uzunkum Mevkiine inen Ayasofya Caddesi ,

-İnönü Caddesi'nden başlayıp Toklu Köyü Kuran Kursu arasında kalan Fatih Caddesi,

-K.Maraş Caddesi Mumhane önü mevkiinden başlayıp Balıkhanne Kavşağına inen Mahmut Goloğlu Caddesi,

-Uzun Sokaktan başlayıp, Yeni Cuma Mahallesi'ni kateden Doğum. Haatahanesine çıkan Zeytinlik Caddesi.

-Ana ve tali yolların dışında daha küçük çapta yollarda bulunmaktadır.

9.2. Trabzon Kentiçi Toplu Taşıma Sistemleri

Teknolojinin gelişmesi; şehirleşme ile birlikte şehirlerdeki nüfusun artmasına sebep olmaktadır. Şehir nüfusunun artmasıyla, şehir içi ulaşım sistemi üzerindeki yük de artmaktadır. Şehirlerin ulaşım sorunları raylı sistemlerle ve karayolu üzerinde seyreden otobüs, minibüs ve otomobil gibi araçlarla çözümlenmektedir. Deniz veya nehirle bağlantısı bulunan bazı büyük şehirlerde deniz taşımacılığında da yararlanılmaktadır.

Bir şehrin ulaşım sorunlarının optimum bir şekilde çözülebilmesi için karayolu taşımacılığı ile raylı sistemlerin uyumlu olarak kullanılması

gereklidir. İyi bir ulaşım sistemi ile insanın refah seviyesi yükseltilirken, ekonomik olmayan, belirli hız ve güveni sunmayan ulaşım sistemleri ise kullanıcılara ilave yükler getirmektedir.

Trabzon kentiği yollarının dar olmasından ve şehrin yayılmasının düzenli bir imar planına göre yapılmamış olmasından dolayı, şehir içinde meydana gelen trafik akışında zirve saatlerinde tıkanmalar ve gecikmeler meydana gelmektedir. Trabzon kentindeki toplu taşımacılık özel otomobiller, belediye otobüsleri ve taksi-dolmuşlar ile yapılmaktadır. (39)

9.2.1. Özel Otomobil ile Taşımacılık :

2.4.1993 tarihi itibarıyla şehirde 11 540 adet özel otomobil bulunmaktadır. Toplu taşımacılığa katkı sağlamayan ancak şehir trafiğine dolmuşlardan sonra sıkışıklığa sebep olan ikinci etkidir.

Tablo 12: Yıllara Göre Özel Oto Sayısı

| Yıl | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1993 |
|-----------------|------|------|------|------|------|-------|
| Öz.oto sayıları | 3560 | 3814 | 4251 | 4833 | 8100 | 11547 |

Özel otomobillerin % 70'nin günde ortalama 2,5 kez trafige katılmakta oldukları yapılan sayımlarla tespit edilmiştir. Yolcu taşımacılığında özel otomobilin heran hizmete hazır durumda olması, istenilen yönde sevk edilebilmesi ve diğer araçlara göre konforlu olması faydalı yanlarıdır. Bunun yanında özel otomobillerin toplu taşımacılıktaki paylarının az olması ve özellikle yeterli sayıda park yeri ve geniş yolları bulunmayan şehirlerde trafik tıkanıklıklarına yol açması mahsurlu taraflarıdır.

Trabzon şehir içinde hizmete sunulan park yerleri mevcut araçların ihtiyacına cevap verememektedir. Trafik tıkanıklığının bir nedeni de yeterli sayıda park yerinin olmayışıdır.

9.2.2. Belediye Otobüsleri ile Toplu Taşımacılık :

Raylı taşıma sistemlerinin bulunmadığı yerlerde toplu taşımanın büyük çoğunlukla otobüsle yapılması en uygun çözümdür. Otobüslerin özel otomobil

ve taksi-dolmuşlara göre iğal ettiği alanın az olması, kazalara karşı daha güvenli olmaları ve daha az yakıt ile daha çok sayıda yolcu taşımaları faydalı tarafları olarak belirtilebilir. Buna karşılık otobüslerin geçmediği bölgelerdeki yolcular için yolculuk sürelerinin uzaması, küçük kapasiteli araçlara göre daha düşük bir seyir hızı ile gitmeleri ve konfor düzeyinin düşük olması ve özel olarak teşkil edilmemiş duraklardaki duruşlarda trafiği tehlikeye sokmaları otobüs taşımacılığının olumsuz taraflarıdır. (40)

Trabzon Belediyesi'nin elinde halen 40 adet otobüs bulunmaktadır. Bunlardan fiilen günlük 32 otobüs hizmete çıkmaktadır. Bu otobüslerle 17 hat üzerinde günlük 416 servis yapılmaktadır. (41)

9.2.3. Taksi-Dolmuş Taşımacılığı :

Taksi-Dolmuş taşımacılığında yolculuk sürelerinin kısa olması, istenilen yerde indirme bindirme yapılabilmesi, istenilen yöne sevk edilebilmesi ve bagaj taşınabilmesi otobüslere göre avantajlı taraflarıdır. Taksi-Dolmuşların iğal sahalarının fazla olması, daha fazla yakıt tüketmeleri, durak dışı durarak yolcu indirip-bindirmeleri ve sürekli şerit değiştirmeleri ile kent içinde oluşan trafiğin tıkanmalarına sebebiyet vermeleri otobüs işletmeciliğine göre mahurulu taraflarıdır. Trabzon'da 37 durakta kayıtlı 1 788 dolmuş bulunmaktadır. Bu dolmuşlarla günde ortalama 100 000 kişi taşınmaktadır.

Şehirde 5 adet taksi durağı vardır. Bu duraklarda halen 59 taksi çalışmaktadır. Bunlar genellikle Meydan-Numune Hastahanesi-Meydan güzergahında çalışmaktadır. Ancak bunların güzergah boyunca durak harici durarak yolcu almakta ve sık sık şerit değiştirerek trafiğin seyir güvenliğini tehlikeye sokmakta ve yolların kapasitesini düşürmektedirler. Taşıt başına düşen yolcu sayısı olarak tanımlanan doluluk oranı özel otomobillerde 1,6 ve doluluk oranının yer sayısına bölünmesiyle elde edilen verimin % 32 olduğu, otobüslere ait doluluk oranı 2,76 ve verimi ise % 55,3 olarak hesaplanmıştır. Bunlardan çıkarılan sonuçlara göre kentteki taşımacılığında kullanılan araçlar tam kapasite ile çalışmamaktadır.

9.2.4. Çevre Yerleşme Otobüsleri :

Trabzon'la çevre yerleşimler arasındaki ulaşım sivil minibüsler haricinde Mağka, Of, Vakfıkebir ve Akçaabat Belediye otobüs ve minibüsleri ile yapılmaktadır.

Akçaabat Belediyesi'nin mevcut 4 adet otobüsü yarım saat arayla yaptığı toplam günlük 28 seferle yaklaşık 400-500 yolcu taşımaktadır.

Vakfıkebir Belediyesi'nin 4 adet otobüsü de yine günde yaklaşık 400-500 yolcuya hizmet vermektedir.

Of Belediyesi'nin 3 adet otobüsü günde 9 servis yaparak yaklaşık 300 yolcu taşımaktadır.

Mağka Belediyesi'nin ise 17 adet minibüsü günde 68 seferle yaklaşık olarak 700-800 yolcu taşımaktadır.

Şehrin batı yakasından 700 minibüs yolcu taşımaktadır. Ortalama 2.800 sefer yapan bu minibüsler ile günde yaklaşık 28 000-30 000 yolcu kente gelmektedir. Şehrin doğu ve güney kesimlerindeki ilçe merkezi ve köylerden 350 minibüs günde ortalama 1 030 sefer yaparak ortalama 11 000 yolcu taşımaktadır.

Kentin karayolu alt yapısı yeterli olmamakta, mevcut karayolları, trafiğin yoğun saatlerdeki yükünü kaldıramamaktadır. Kent içinde mevcut olan trafik yoğunluğu, şehrin doğu-batı istikametinde devam eden Sahil Karayoluna aktarılınca yolun kent geçişinde sıkışıklık meydana gelmekte ve sahil kesiminde trafik akışı durmaktadır. İldeki mevcut trafik sinyalizasyonu 1982 yılında kurulmuştur. Şehirde halen sinyalize edilmiş 16 kavşak bulunmaktadır.

Ayrıca tali ve ana yol geçişlerine de flaşörler konulmuştur.

Şehrin eski oluşu, trafik akışını sağlayan iki caddenin (Kahramanmaraş Caddesi-İnönü, Hükümet-Uzun Sokak) yan yollara bağlantısız oluşu bilhassa günün belirli saatlerinde mevcut trafik yükünü çekememektedir. Mevsimlik göçler şehirde okulların tatil olmasıyla başlar, hasat mevsimi boyunca devam eder (Temmuz-Ağustos). Bu aylarda kent nüfusunda önemli düşüş olduğu için trafikte bir rahatlama görülür. Bugün Trabzon'un diğer illere bağlantısını sağlayan batıdan gelip, şehrin sahil kesiminden geçip doğuya devam eden ve Sarp Sınır Kapısına ve Ortadoğu ülkelerine kadar taşımacılığın yapıldığı karayolları günümüze kadar aynı alt yapı ile devam edegelmiş artık günümüzde ihtiyaca yeterince cevap verememektedir. Çömlekçi'de Rus Pazarı kurulmasıyla yolun kenarında park eden araçlar yolun Çömlekçi kesiminin kapasitesinin düşmesine sebep olmaktadır.

Bunların yanı sıra şehrin nüfusunun hızla artması da ileride trafik probleminde artacağını göstermektedir. Düşünülecek çözümler şehrin gelecekteki nüfusunu da dikkate alarak olmalıdır. Şehrin 1980 yılında Belediye sınırları içindeki nüfusu 108 403 iken 1985 yılında 155 960 olmuştur. Şehrin 2 000 yılına kadar nüfus ve araç sayısı tahminleri aşağıdaki tablolar-da verilmiştir.

Tablo 13: Trabzon Nüfus Tahminleri

| Tahmin yöntemi | 1990 | 1995 | 2000 |
|----------------|---------|---------|---------|
| D.İ.Enstitüsü | 181 312 | 210 655 | 244 746 |
| Aritmetik Arz | 204 114 | 252 171 | 300 228 |
| Geometrik Arz | 225 498 | 325 838 | 470 827 |
| İller Bankası | 180 913 | 209 727 | 243 132 |

9.3. Şehiriçi Araçların Seyir Güzergahları

Şehiriçi trafik sirkülasyonu, Sahil Devlet Yolu, Kahramanmaraş Caddesi, Uzun Sokak olmak üzere üç ana karayolunda olmaktadır. Bundan Sahil Devlet Karayolu çift yönlü, Kahramanmaraş Caddesinin Atatürk Alanı ile Mumhane önü arası çift yönlü, Mumhane yönünden Kalekapıya kadar olan kısmı tek

Tablo 14: Trabzon'da Yıllara Göre Otomobil ve Toplam Motorlu Taşıt Tahminleri.

| Yıl | Otomobil | Mot. Taşıt |
|------|----------|------------|
| 1986 | 7271 | 19214 |
| 1988 | 8431 | 20230 |
| 1990 | 9775 | 25489 |
| 1991 | 10526 | 27356 |
| 1992 | 11334 | 29358 |
| 1993 | 12205 | 31508 |
| 1994 | 13142 | 33815 |
| 1995 | 14151 | 36290 |
| 1996 | 15238 | 38947 |
| 1997 | 16408 | 41799 |
| 1998 | 17668 | 44859 |
| 1999 | 19024 | 48144 |
| 2000 | 20485 | 51668 |

yönlü, Uzun Sokak ise tek yönlü olarak kullanılmaktadır.

Şehir içinde seyir eden araçların yaklaşık % 90'nı bu üç anayolu kullanmaktadır. Özellikle ticari dolmuş otomobiller bu saydığımız ana yollar-da dönerli çalışmak suretiyle yolcu taşımaktadırlar.

Şehrin ticari araç çokluğu normal trafik yoğunluğunu daha da artırmaktadır. Bu üç ana yolun herhangi bir noktasında yapılacak tebitler, seyir halinde olan araçların % 80'ninin ticari dolmuş otomobil olduğunu göstermiştir.

9.4. Mevcut Trafik Sisteminin Akayan Yönleri

- Altyapı yetersizliği,
- Araç sayısının çokluğu,
- Trafik kaide ve kurallarına riayetsizliğin yaygın oluşu.

Bütün bu sebeplerden dolayı, Atapark ile Atatürk Alanı arasında kalan Uzun Sokak'ta (07:30-08:30), (11:30-12:30), (13:00-15:00), (16:30-18:00) saatleri arasında, Atatürk Alanı ile Kalekapı arasında kalan Kahramanmaraş Caddesi'nde, sabah saatlerinde trafik sıkışıklığı söz konusu olmayıp, (11:30-12:30), (13:30-15:00) ile (16:30-18:30) saatleri arasında, Gazipaşa Caddesi'nde sabah saatlerinde sıkışıklık söz konusu olmayıp, (11:30-12:30), (13:30-15:00), (16:30-18:00) saatleri arasında, Balıkhan Kavaşı, Liman Kavaşı, İtfaiye Kavaşı, eski Erzurum Yol Kavaşı azda olsa, sabah (07:45-08:15) saatleri arasında trafik sıkışıklığı meydana gelmektedir.

Trabzon kentiçi yollarının dar ve sınırlı olduğu ve yakın gelecekte bu yolların genişletilemeyeceği düşünülür ise kent içindeki trafik akımında görülen tıkanmalar ve gecikmeler yakın gelecekte daha da artacaktır. Yapımı devam eden Tanjant Yolu'nun hizmete sokulmasıyla trafik akımının bir kısmı bu yola kaysa bile şehrin çekirdek bölgesindeki tıkanmaya çözüm getiremez. Sıkışıklığı kısmen de olsa önlemek için belediyece alınmış önlemler :

-Atapark ile Atatürk Alanı arasında kalan Uzun Sokak ile Atatürk Alanı ve Kalekapı arasında kalan Kahramanmaraş Caddesi "HASSAS GÜZERGAH" olarak tespit edilmiş ve buralarda (07:00-19:00) saatleri "HASSAS SAATLER" olarak tebit edilmiştir. Mesai günlerinde hassas güzergahlar, hassas saatlerde görülen trafik yoğunluğu ilin en önemli sorunu olmaktadır. Bu sebeple bu iki yol hassas saatlerde otobüs-kamyon gibi ağır vasıtalara kapatılmakta, 19:00-07:00 saatleri arasında serbest bırakılmaktadır.

-İl merkezinde trafik sıkışıklığını gidermek ve trafik akımını sağlamak, Trafik Tescil ve Denetleme Şube Müdürlüğü görevlilerince yapılmaktadır. Trafikin yoğun olduğu ve sıkışıklığa neden olan sebepleri ortadan kaldırmak için, önemli görülen kavşak, nokta ve güzergahlara Trafik Nokta

Görevlileri ve Trafik Ekipleri yerleştirilerek her gün 07:00'dan akşam 19:00'a kadar görev yapmaktadırlar. Bazen büro görevi yapan personel bile sabah ve akşam saatlerinde güzergahlara çıkartılarak trafiğin akışına yardımcı olmaktadır.

-Ayrıca sürücü, yaya ve öğrencilerin eğitimine önem verilmekte olup trafik kaide ve kuralları öğretilmektedir.

-1990-1991 öğretim yılı içerisinde 32 öğretmen, 138 öğrenci okul özü görevlisi olarak yetiştirilmiştir. Bunun yanısıra belli bir program dahilinde ilk ve orta dereceli okullardaki öğrencilerinize de trafik konusunda bilgi verilmektedir.

-Trafik ekiplerince önemli kavşaklarda yayaların eğitimi yaptırılmıştır. Megafonlarla yayalar uyarılmaktadır.

-Şöförler ve Otomobilciler derneğince toplanan sürücülere de Trafik Teacil ve Denetleme Şöbe Müdürlüğü görevlilerince eğitici amaçla, yapılan hatalar ve ne yapmaları gerektiği kendilerine anlatılmaktadır.

-Bunların yanı sıra şehir içinde radarla hız kontrolü, sabit kontrol, ihbarlı kontroller yapmak suretiyle trafik kaide ve kurallarına uymayan sürücü ve yayalara gerekli ceza uygulanmaktadır.

9.5. Sonuç ve Öneriler

-İl Merkezinde bir trafik darboğazı olup, henüz bir kaide derecesinde değildir. Ancak yakın tarihte trafik iç açıcı bir görüntü vermeyecektir. Araç sayısının sınırlandırılması hukuk düzenimizce mümkün olmadığına göre, sadece ticari araç sayısı düşürülebilir. İlin coğrafik yapısı, tarihi bir kent oluşu ve mali güçlük nedeniyle trafiğin aktığı güzergahları genişletme imkanı bulunmadığına göre, kısa vade de yeni yollar açma imkanı olmadığı düşünülerek, mevcut imkanlardan en iyi şekilde faydalanmak gerekmektedir.

-Yapımı devam eden Tanjant Yolu biran önce hizmete sokulmalıdır.

-Otopark ihtiyacı haddesizdir. Zaten az ve dar olan yollarda zorunlu parketmeler, Trabzon trafiğinin ana sorunlarından biridir. Belediye başkanlığınca otopark ihtiyacı ivedi olarak karşılanmalı ve yeni "Otopark Yönetmeliği" uygulanmalıdır.

-Bahil Devlet Karayolunda yol çizgisi ve yaya yolu çizgileri düzenli olarak kontrol edilmeli, yenilenmelidir.

-Kamu ve özel sektöre ait personel servis araçlarının güzergah olarak Kahramanmaraş Caddesini kullanmalarına yasak getirip, bu araçların Bahil Devlet Karayolunu takip ederek servis yapmaları, indirme ve bindirme için uygun yerlerde yapılacak veya mevcut ceplerden yararlanmaları uygun olacaktır.

-Trafik sisteminin uygulanmasında insan unsuru önlemleri olup Trafik Tescil ve Denetleme Şube Müdürlüğü başta olmak üzere Şöförler ve Otomobilciler Derneği Başkanlığı ile ilgili kuruluşların eğitim çalışmalarına daha geniş kapsamlı katılmaları yararlı olacaktır. Trafik Tescil ve Denetleme Şube Müdürlüğü ve Şöförler ve Otomobilciler Derneği Başkanlığı'na aylık programlar dahilinde sürücülere konferanslar düzenlenmeli gerekli bilgiler verilmeli ve teşvik amacıyla aylık olarak kurallara uyan nazik, kıyafeti ve aracı temiz, düzgün sürücüler ödüllendirilmelidir.

-Uzun sokağın tamamen trafige kapatılması fikrinin sakıncalı tarafları olduğu için, araç trafiğinin az, yaya trafiğinin çok olduğu gün ve saatlere bağlı olarak geçici kapatmalar şeklinde bir uygulama düşünülmelidir.

-İlin Merkezine doğu ve batıdaki yerleşim yerlerinden gelen araçlar, şehrin iç yollarına, haseas güzergah olarak nitelendirilen kısımlara girmelerine izin verilmemekteydi. Doğudan gelen araçlar Liman Kavşağı'ndan dönerek otogar arkasındaki terminale girebilmektedir. Batıdan gelenler ise otobüs terminaline kadar gelebilmektedir. Bu da haseas güzergah denilen yol kesimindeki trafik yoğunluğunu daha da artırmaktadır. Önceden bunların Balıkhane yanındaki park yerine kadar gelmelerine izin veriliyordu. Terminale geçmelerine izin verilmiyordu. Pendel sistemi denen bu uygulama şehir içindeki trafik sıkışıklığına kıemen de olsa engel oluyordu. Kaldırılmasıyla sıkışıklık daha da artmıştır. En kısa zamanda Pendel sisteminin uygulanmasına geçilmesi gerekmektedir.

-Suluhan Kavşağı olarak isimlendirilen Kahramanmaraş Caddesi'nin başladığı ve yoğun trafiği olan bu noktaya yayalar için bir altgeçit yapılmalı, bu iki kritik nokta arasındaki durak yerleri iptal edilerek iki taraflı bariyerlerle kapatılmalıdır.

-Kahramanmaraş Caddesi kıemen tek, kıemen çift yönlü yoldur. Kalekapıdan itibaren bir gidiş, iki geliş şeridi olabilecek imkanlar sağlandığında önemli ölçüde trafik yoğunluğu azalacaktır. Böylece;

* Kahramanmaraş Caddesi üzerindeki Müftü Camii yanı Bat Pazarı ötesi Fatih Çocuk Yuvası önü gibi bariyerle bölünmüş çok gereksiz alanlar, park yerleri kaldırılıp, eski hal önü gibi yola katılarak bir genişleme yaratılmalıdır. Ancak bunlarda otobüs ve ticari araçlar için sadece indirme ve bindirme amacına yönelik cep haline getirilmeli, bu yol boyunca cepli duraklar dışında tüm araçların park etme ve durmaları kesinlikle önlenmelidir.

* Gerekirse Kalekapı-Atatürk Alanı arası (özel idare kavşağı hariç) tamamen, boydanboya kaldırım engellerle (Atapark Tekel önü gibi) bölünmelidir. Böylece durma, parketme, diğer şeridi illegal gibi trafik

akışını engelleyen, zaman zaman durduran olaylar kesinlikle önlenmiş olacaktır.

- * Uzun Sokak-Özel İdare Kavşağı'ndan Kahramanmaraş Caddesi'ne sadece sağa dönüş, Atatürk Alanından bu noktaya gelişte sadece sağa dönüş, Cumhuriyet caddesi geçiş şeklinde olmalıdır.
- * Sürücü ve yayaların kurallara aykırı davranışları gerek eğitim gerek fiziki engel ve gerekse polisiye tedbirlerle önlenmelidir. Bu koşullar altında ve olabildiğince alt yapıya da yer verecek, mevcut yol ve güzergahlardan azami yararlanarak trafik darboğazını hafifletmenin, belki de ortadan kaldırmanın mümkün olabileceği düşünülmektedir.
- * İç yollarımız genelde kaldırım ve parke yapılarında olup, yer yer bozulma, çökme ve kabarmalar mevcut olup, trafiğin akışını güçleştirmekte, bozuk satırlı yerde fren yapmak veya buradan sağa veya sola kaçış araçların akışını engellemektedir. Yolların zeminleri düzeltilmelidir.
- * Önemli sorunlardan biri olan park yeri sorununa çözüm düşünülmelidir. Uzun Vadede Çözüm Önerileri ;
- * Yakın gelecekte toplu taşımada raylı sisteme geçilebilir. Şehrin coğrafi yapısı ve yerleşim şekli buna müsait olmasa da, ulaşım sorunları makro seviyede incelenirse başvurularak en son alternatiftir. Devlet Sahil Yolu ve Tanjant Yolu'nun orta refüjlerinden hafif raylı sistem geçirilebilir. Bu sistem tek araçla gidip-gelişli çalıştırılabileceği gibi tek yönde dönerli olarak ta (ring servisi) çalıştırılabilirler. Uzun vadede Atatürk Alanı-K.T.Ü arasında asılı raylı sistemler düşünülebilir. Mevcut olan 3 tür (Asimetrik, Simetrik ve Safeye) de kullanılabilir. Ancak en geliştirilmiş yöntem olan Safeye asılı sistemi tercih edilmelidir. Yerden 9,76m. yüksekte inşa edilen bu sistem Çömlekçi de halen Rus Pazarı bulunan bölgeden geçirilerek Devlet Sahil Yolu takip edilebilir. Yerden yüksekte inşa edileceği için de mevcut ulaşımı engellemeyecektir. Hava kirlenmesi ve gürültü düzeyi düşüktür. Görünümü estetikdir. Şehrin 50-100 yıl sonraki nüfusu düşünülürse ve şehrin yapısı gözönüne alınırsa en uygun çözüm olarak görülmektedir. % 20'lik eğimleri çıkabilen bu sistem genişliği 9,62 m.'yi geçen caddelerde de uygulanabilir.
- * Halen proje çalışmaları sürdürülen ve Sameun-Sarp arasında yapılması düşünülen otoyolun Akçaabat çıkışından başlayıp Yomra girişine kadar Trabzon Şehrinin güneyinden geçirilip transit trafiğin buraya aktarılması gerekmektedir. Şehir merkezindeki trafiğin bir kısmında otoyolu dik kesecek ara caddeler vasıtasıyla bu yola kaydırılmalıdır.

Böylece sahil yolu ve kent merkezinde gözle görülür bir rahatlama olabilir.

- * Şimdiden kaos halini alan kent trafiği toplu ulaşım arzının taşınmasında mevcut olan araçların kullanılmasıyla daha da karmaşık hale gelecektir. Bu nedenle toplu taşımacılıkta taksi-dolmuşlar yerine daha büyük kapasiteli araçlar kullanılmalıdır. Sivil taşımacılıkta taksi dolmuş yerine minibüsler kullanılırken Belediye de otobüs sayılarını artırıp, trafiği sıkıştırarak yerde mevcut otobüslerin yerine çift katlı otobüsler kullanılarak kent trafiği büyük oranda rahatlayacaktır. Belediye otobüsleri için duraklarda özel cepler ve mümkün olan yerlerde özel otobüs yolları yapılarak trafik sorunları uzun vade de olmasa da rahatlayacaktır.



KAYNAKLAR

- 1- KESKİN A., Ulaşım ve Şehirselleşme, 1.Baskı, İTÜ Mimarlık Fak. Yayını, 1975.
- 2- CEVHER A., İstanbul'da Tramvay İşletmeleri, Belediye İhtiyat (İstatistik) Mecmuası, Matbaası Damaniye, İstanbul, 1915, 32-34
- 3- TURAN M., İstanbul Ulaşımında 50. Yıl, 1.Cilt, 2.Baskı, Karayolları Genel Müdürlüğü Matbaası, 1974
- 4- AKARÇAY V., Şehir Ulaşımında Otobüs İşletmeciliği, 3. Toplu Taşıma Kongresi Kasım 1985, Ankara, Bildiriler Kitabı, 209-214
- 5- ROSS D., Echert M.ve Hilton G.W. The Jitneys, Journal of Law and Economics, Sayı:1972, 293-315.
- 6- EKİNCİ M., İstanbul Ulaşımında Taksi Otomobiller, Belediyeler Dergisi, Yıl:5, Sayı:52, Aralık 1969, 55-57
- 7- KESKİN A., Toplu Taşıma Sistemleri, 1.Baskı, İTÜ Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, 1992.
- 8- SANLI İ., Dolmuş-Minibüs Sistemleri İstanbul, 1.Baskı İTÜ. Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, 1977.
- 9- DOT. Characteristic of Urban Transportation Systems, Handbook for Transportation Planner .U.S. Department of Transportation, UMTA. Washington, May 1974.
- 10- BOTZEW H., Highway Capacity Manual Special Report, Transportation Research Board, National Research Board, Washington. 1974, 199-209
- 11- VUCHIC V., DAY STANGER F., Rail Transit Characteristics, Innovations and Trends, Rail Transit Development, Transportation Research Record, Washington, 1975, 111-118
- 12- QUINBY H.D., Mass Transportation Characteristics, Transportation and Traffic Engineering Handbook, Institute of Transportation Engineers, Prentice-Hall Inc. New-Jersey 1965.
- 13- WRIGHT A.A., Urban Transit Systems Guidelines for Examining Options. World Bank, Washington, 1986.
- 14- ÖNÜ E., D., D. Damanlılar Döneminde İstanbul ve İzmir'de Kentel Demiryolu ve Denizyolu İşletmeciliği 2. Türk-Bilim Tarihi Sempozyumu, 3-5 Nisan 1989, İstanbul, Bildiriler Kitabı, 10-22

- 15- KEUDEL W., Büyük Şehirlerdeki Ulaşım Problemleri, 4.Toplu Taşıım Kongresi, Kasım 1991, Ankara, Bildiriler Kitabı, 303-314
- 16- KİTAPÇI V.B., Şehir Ulaşımında Raylı Sistemler, 4.Toplu Taşıım Kongresi, Kasım 1991, Ankara, Bildiriler Kitabı, 150-155
- 17- EVREN G., Kentel Ulaşımında Raylı Taşıım Sistemlerinin Genel Değerlendirilmesi, Ulaşımında Raylı Taşııt Sempozyumu, 9-10 Mart 1989 Adapazarı, Raytaş'89, 507-536
- 18- EVREN G., Kentel Ulaşımında Raylı Taşıım Sistemlerinin Genel Değerlendirilmesi, Ulaşımında Raylı Taşııt Sempozyumu, 9-10 Mart 1989, Adapazarı, Raytaş'89, 507-536
- 19- EVREN G., Kentel Ulaşımında Raylı Taşıım Sistemlerinin Genel Değerlendirilmesi, Ulaşımında Raylı Taşııt Sempozyumu, 9-10 Mart 1989, Adapazarı, Raytaş'89, 507-536
- 20- EVREN G., Kentel Ulaşımında Raylı Taşıım Sistemlerinin Genel Değerlendirilmesi, Ulaşımında Raylı Taşııt Sempozyumu, 9-10 Mart 1989, Adapazarı, Raytaş'89, 507-536
- 21- GUMUŞOĞLU M., Kentiçi Raylı Taşıım Sistemleri ve İstanbul Metroau, 4.Toplu Taşıım Kongresi, Kasım 1991, Ankara, 315-326
- 22- YUZUGULLU M., ÖZCAN C., BAŞ İ. Raylı Toplu Taşıım Sistemlerinin Türkiye'de Yapılması ve Yerli İmalat Olanakları, 4.Toplu Taşıım Kongresi, Kasım 1991, Ankara, 278-280
- 23- EVREN G., Kentel Ulaşımında Raylı Taşıım Sistemlerinin Genel Değerlendirilmesi, Ulaşımında Raylı Taşııt Sempozyumu, 9-10 Mart 1989, Adapazarı, Raytaş'89, 507-536
- 24- TARIM G., Toplu Taşıım Sistemlerinin Genel Karşılaştırılması ve Otobüs Taşıımacılığının iyileştirilmesi, Raylı Taşııt Sempozyumu, 9-10 Mart 1989, Adapazarı, Raytaş'89, 346-352
- 25- ELKER C., Kentel Ulaşım Sistemlerinin Özellikleri Bir Karşılaştırma 1.Toplu Taşıım Kongresi, 1978, Ankara, 391-392.
- 26- BOVY H.Ph., Transports Urbains Dans les Pays en Development, ITEP, Lousanne, 1976.
- 27- EVREN G., Kentel Ulaşımında Raylı Sistemler, 1.Toplu Taşıım Kongresi, 1978, Ankara, Bildiriler Kitabı, 280-285
- 28- DENGİZ Ö., Ankara'da Hava Kirliliğinin Azaltılmasında Toplu Taşıımın önemi, 3.Toplu Taşıım Kongresi, 1985, Ankara, Bildiriler Kitabı, 111-117
- 29- GÜLGEÇ İ., Ulaşımında Trafik Gürültüsü ve Önlemleri, 2. Toplu Taşıım Kongresi, 1979, Ankara, Bildiriler Kitabı, 20-25

- 30- DEMIREKLER Y., Trafik Kazaları ve Toplu Taşıma , 2.Toplu Taşıma Kongresi, 1979, Ankara, Bildiriler Kitabı, 14-16
- 31- ÖZEN S., Karayolu,Denizyolu ve Raylı Taşıma Türlerinin Ekonomik Taşıma Hacmi, Taşıma Uzaklığı,Trafik Akımı Koşulları, Raylı Taşıma Sempozyumu ,9-10 Mart 1989, Adapazarı, Raytaş'89, 95-97
- 32- GEZİCİ R., Türkiye'de Demiryolu Rayı ve Üretim Sorunları, Ulaşımında Raylı Taşıma Sempozyumu,9-10 Mart 1989, Adapazarı, Raytaş'89, 417-427
- 33- ÖZDEN K., 2000 Yılında Bilgisayar, Bilgisayar , 1987,75-78
- 34- HARBISON F.H.,Unemployment, Underemployment in Developing Countries , 1.Edition, Manpower Employment Policies for Developing Countries,1966.
- 35- TÜRKÇAM E., Teknolojinin Ekonomi Politikası,1.Baskı,İTÜ Matbaası, 1981
- 36- ZAIM S., Çalışma Ekonomisi, 1.Cilt, 2.Baskı, Remzi Kitabevi, 1972.
- 37- UĞUR A., Raylı Taşıtlarda Otomasyonun Çalışma Hayatına Etkileri, Ulaşımında Raylı Taşıma Sempozyumu,9-10 Mart 1989, Adapazarı, Raytaş'89, 436-440
- 38- BİÇAKÇI O., Trabzon Kentiçi Ulaşım Etüdü , Trabzon,1986
- 39- BİÇAKÇI O., Trabzon Kentiçi Ulaşım Etüdü , Trabzon,1986
- 40- T.C.Trabzon Belediyesi, Ulaşım Müdürlüğü, Ulaşım Etüdü-Doğru No:10, Trabzon,1992
- 41- BİÇAKÇI O., Trabzon Kentiçi Ulaşım Etüdü , Trabzon,1986
- 42- BİÇAKÇI O., Trabzon Kentiçi Ulaşım Etüdü , Trabzon,1986

ÖZGEÇMİŞ

10.04.1970 yılında Trabzon'un Çaykara ilçesinde dünyaya geldi. İlk, Orta ve Lise öğrenimini aynı yerde tamamladı. 1986 yılında K.T.Ü Müh-Mim. fakültesi, İnşaat Müh. Bölümüne girdi. 1990 yılında mezun oldu. Aynı yıl aynı Üniversitenin Fen Bilimleri Enstitüsünde yüksek lisansa başlamıştır. İngilizce bilmekte olup halen yüksek lisansına devam etmektedir.

**T.C. YÜKSEKÖRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**