

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İstanbul-Çerkezköy Ara, Ulaş,  
Sist, İjl, ve Yat, Gid, Ağı, Karşı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ali Güvenel

1988

6  
150  
139

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İns.  
2000 TL

İSTANBUL - ÇERKEZKÖY ARASINDAKİ ULAŞTIRMA  
SİSTEMLERİNİN, İŞLETME VE YATIRIM GİDERLERİ  
AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

ALİ GÜVENEL  
İNŞAAT MÜHENDİSİ

İSTANBUL - 1988

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
KÜTÜPHANE DOKÜMANTASYON  
DAİRE BAŞKANLIĞI

Kot : R 150  
: 139  
Alındığı Yer : FEN. BİL. ENS.  
Tarih : 14.10.1991  
Fatura : - - - - -  
Fiyatı : 4000. TL.  
Ayniyat No : 1/15  
Kayıt No : 47731  
UDC : 624 378.242  
Ek :



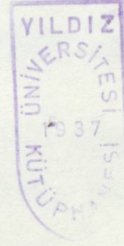
YILDIZ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



İÇİNDEKİLER

İSTANBUL - ÇERKEZKÖY ARASINDAKİ ULAŞTIRMA  
SİSTEMLERİNİN, İŞLETME VE YATIRIM GİDERLERİ  
AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

SAYFA NO.



(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

ALİ GÜVENEL  
İNŞAAT MÜHENDİSİ

İSTANBUL - 1988

## İ Ç İ N D E K İ L E R

	SAYFA NO.
TEŞEKKÜR	40
TÜRKÇE ÖZET	42
İNGİLİZCE ÖZET	44
I- GİRİŞ	45
2- KONUNUN GÜNCELİĞİ VE ÖNEMİ	46
3- GÜZERGAHIN GEÇTİĞİ BÖLGENİN TANITILMASI	47
3.1- BÖLGENİN İKLİMİ ve COĞRAFI ÖZELLİKLERİ	48
3.2- BÖLGENİN EKONOMİK DURUMU	49
4- BÖLGEDEKİ TRAFİĞİN BUGÜNKÜ VE GELECEKTEKİ DURUMUNUN İNCELENMESİ	50
4.1- KARAYOLU TRAFİĞİ GENEL GÖRÜNÖMÜ	51
4.2- DEMİRYOLU TRAFİĞİ GENEL GÖRÜNÖMÜ	52
4.2.1- YOLCU TRAFİĞİ	53
4.2.2- YÜK TRAFİĞİ	54
5- GELECEĞE YÖNELİK TRAFİKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ	55
6- İŞLETME GİDERLERİ ANALİZİ	56
6.1- YOL KULLANICI GİDERLERİ HESAP YÖNTEMİ	57
6.1.1- TAŞIT TIPLERİ	58
6.1.2- TAŞIT İŞLETME GİDERLERİ	59
6.1.2.1- YAKIT TÜKETİMİ	60
6.1.2.2- LASTİK TÜKETİMİ	61
6.1.2.3- YAĞ TÜKETİMİ	62
6.1.2.4- TAŞIT BAKIM ve ONARIMI	63
6.1.2.5- TAŞIT AMORTİSMAN GİDERİ	64
6.1.2.6- FAİZ GİDERİ	65
6.1.3- SÜRÜCÜ AYLIĞI ve GENEL GİDERLER	66
6.1.4- YOLCU ZAMAN GİDERİ	67
6.1.5- YÜK ZAMAN GİDERİ	68
6.1.6- KAZA GİDERİ	69
6.1.7- YOL BAKIM ve ONARIM GİDERİ	70
6.1.8- OTOYOLLARDAN PARA TOPLANMASI	71

6.1.9- ÇEVRESEL ETKİLER	40
6.2- İŞLETME GİDERLERİ ANALİZİ SONUCU	42
7- YATIRIM GİDERLERİ ANALİZİ	44
7.1- KARAYOLU YATIRIM GİDERLERİ	44
7.2- DEMİRYOLU YATIRIM GİDERLERİ	45
7.2.1- ALTYAPI YATIRIM GİDERLERİ	46
7.2.2- ÜSTYAPI YATIRIM GİDERLERİ	46
7.2.3- ARAÇ PARKI GİDERLERİ	46
8- İŞLETME VE YATIRIM GİDERLERİ AÇISINDAN SİSTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI	49
KAYNAKLAR	51
ÖZGEÇMİŞ	53

Sayın Yrd. Doç. Dr. Zerrin TÜRK'ye;

Değerli bilgiler ile çalışmalarına yardımcı olan  
Sayın Prof. Dr. Enver BERKEMEN'e;

Sayın Doç. Dr. Aydın İREL'e;

Sayın Doç. Dr. Ergun GEDİZLİOĞLU'na;

Yıldız Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi  
Doktora ve Araştırma Görevlisi arkadaşlarıma;

Veri toplanması esnasında yardımlarını esirgemeyen

TCCB Genel Müdürlüğü (Ankara)

TCK Genel Müdürlüğü (Ankara)

TCK 1-251ge Müdürlüğü

Başbakanlık DPT (Ankara)

Başbakanlık DİP (Ankara) Teknik ve İdari Personeline

teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma İstanbul Çarşafköy güzergahına hizmet eden karayolu ve demiryolu sistemlerinin, işletme ve yatırım giderleri açısından bir kapasite analizini içermektedir.

Birinci, ikinci ve üçüncü bölümlerde konunun geneli olarak güncelliğine değinilmiş ve bölgenin tanıtılmasına çalışılmıştır.

## T E Ş E K K Ü R

Çalışmam süresince yönlendirici fikirlerinden yararlandığım ve yakın ilgisini gördüğüm tez yöneticim: Sayın Yrd. Doç. Dr. Zerrin TUNA'ya;

Değerli bilgileri ile çalışmalarına yardımcı olan Sayın Prof Dr. Enver BERKMEN'e; Sayın Doç. Dr. Aydın EREL'e; Sayın Doç. Dr. Ergun GEDİZLİOĞLU'na, Yıldız Üniversitesi Ulaştırma Ana Bilim Dalı Öğretim Üyelerine ve araştırma görevlisi arkadaşlarıma,

Veri toplaması aşamasında ilgilerini esirgemeyen TCDD Genel Müdürlüğü (Ankara) TCK Genel Müdürlüğü (Ankara) TCK 1.Bölge Müdürlüğü Başbakanlık DPT (Ankara) Başbakanlık DİE (Ankara) Teknik ve İdari Personeline teşekkürlerimi sunarım.

## Ö Z E T

Bu çalışma İstanbul-Çerkezköy güzergahına hizmet eden karayolu ve demiryolu sistemlerinin, işletme ve yatırım giderleri açısından bir karşılaştırmasını içermektedir.

Birinci, ikinci ve üçüncü bölümlerde konunun genel olarak güncelliğine değinilmiş ve bölgenin tanıtılmasına çalışılmıştır.

Dördüncü ve beşinci bölümlerde bölgenin gerek karayolu, gerekse demiryolu trafik miktarlarının bugünkü ve gelecekteki durumu incelenmiştir.

Altıncı bölümde, genel işletme giderleri kalemleri belirlenmiş ve her bir kalem kendi içinde açıklanarak sonuçlar bir tabloda gösterilmiştir.

Yedinci bölümde, her bir ulaştırma sistemi için yatırım giderleri analizi yapılmıştır.

Sekizinci ve son bölümde ise, karayolu ve demiryolu sistemlerinin işletme ve yatırım giderleri açısından karşılaştırılmaları yapılmıştır. Ve bu karşılaştırmaların sonucu, bir öneri olarak sunulmuştur.



OUTLINE

Content of this research is comparison of highway and railway network's management and investment expenses of Istanbul - Çerkezköy district.

First, second and third chapters generally trying to emphasize the subject with its present position and introduction of the area.

Fourth and fifth chapters trying to estimate the present and the future traffic density of the area for both networks.

Sixth chapter determines the general management cost items and each item explained in itself, results shown on a data chart.

Seventh chapter analysis each transport networks' investment expenditures consequently, eighth chapter is comparison of highway and railway network's management and investment expenses and the result of above mentioned comparison submitted as a proposal.

## I- GİRİŞ

Bugün Trakya'nın bölgeiçi ve bölgeler arası ulaşım talebine karşılık vermesi beklenen ulaşım bağlantıları, batı sınırımızdan girip Trakya'yı geçerek İstanbul boğazına ulaşan Dereköy - Kırklareli - Saray - İstanbul; Kapıkule - Edirne - Çorlu - İstanbul(E5) ve Ipsala - Tekirdağ - İstanbul Karayolları ile dolambaçlı bir güzergah izleyen Halkalı'ya kadar tek hatlı, Halkalı - Sirkeci arası çift hatlı Edirne - İstanbul Demiryolundan oluşmaktadır.

Ayrıca şu anda yapımı süren Avrupa Otoyolu II de, yakın bir gelecekte bu ulaşım ağına katılacaktır.

Bu araştırmada, şu anda Türkiye'nin Avrupa ile karayolu bağlantısını sağlayan (E5) karayolunun trafik değerlerinden yola çıkarak, Avrupa Otoyolu II ve demiryolunun İstanbul - Çerkezköy kesiminin yatırım ve işletme maliyetleri açısından bir karşılaştırılması yapılarak, optimum seçim için öneriler getirilmiştir.

## 2- KONUNUN GÜNCELLEĞİ VE ÖNEMİ

Türkiye'nin ve Trakya bölgesinin en önemli metropoliten merkezi olan İstanbul yakın çevresi ve yurdun diğer kesimleriyle kolay ulaşım bağlantısı sağlayabilmek için önemli karayolları boyunca yayılma eğilimi göstermektedir. Arazi fiatları, işgücü sağlama ve ulaşım kolaylıkları bu gelişmeyi özendiren etkenlerdir. Bu yüzden Türkiye'nin sanayileşme sürecinde bu bölgenin önemi giderek artacaktır.

İstanbul, Türkiye'nin her bölgesinden göç alan metropolislerimizdendir. Kent bütünüünün yıllık nüfus artış hızı, Türkiye'nin Kentsel nüfus artış hızından fazladır.

Artan nüfusun iskanı ve istihdamı sosyal ve ekonomik bir sorundur. Bunun yanında, bu nüfusa yeni yerleşim bölgelerinin bulunması, fiziksel planlama ve arazi kullanışları açısından büyük önem taşımaktadır. Ayrıca gelecekte sadece İstanbul için değil, tüm Trakya bölgesinde sanayinin gelişmesi, yeni nüfus hareketleri yaratacak boyutlara ulaşacaktır. Bölgedeki önemli merkezleri(E5) karayoluna birleştiren ikinci dereceden yollar üzerinde sanayileşme ve buna paralel iskan görülmektedir. Bu durumda mevcut ulaşım ağında yapılacak iyileştirmeler, geliştirmeler veya yeni sistemler sonucu ortaya çıkacak tablonun incelenmesi gerekir. İşte bu tablodaki karayolu ve demiryolu sistemlerinin yatırım ve işletme maliyetleri analizleri karşılaştırması bu araştırmanın konusudur.

### 3- GÜZERGAHIN GEÇTİĞİ BÖLGENİN TANITILMASI

Araştırmanın konusu olan İstanbul - Çerkezköy güzergahı, gerek demiryolu gerekse karayolu güzergahı olarak İstanbul ve Tekirdağ illeri içindedir. Bu yol kesiminin büyük bir kısmı, ki bu kısım Çatalca'yı içine alır, İstanbul, kalanı Tekirdağ illeri sınırları içindedir.

Söz konusu araştırmaya, güzergahın geçtiği bölgenin iklimini, coğrafi durumunu ve ekonomisini inceleyerek başlamak uygun olacaktır.

#### 3.1- BÖLGENİN İKLİMİ ve COĞRAFİ ÖZELLİKLERİ

Araştırılan Sirkeci - Çerkezköy güzergahı tamamen İstanbul ve Tekirdağ illeri sınırları içindedir.

Bütünüyle Trakya topraklarında bulunan Tekirdağ İli Marmara bölgesinin Ergene bölümünde yer almaktadır. Yüzölçümü 6218 km<sup>2</sup>, nüfusu 402.721 kişi, nüfus yoğunluğu kilometre kareye yaklaşık 65 kişi olan ilin, merkez ilçesiyle birlikte 8 ilçesi ve 281 köyü vardır. (Genel nüfus sayımı - idari bölünüş, Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü - 20.10.1985) Kuzeyinde Kırklareli, Batısında Edirne, Kuzeydoğusunda İstanbul illeri bulunmaktadır.

Tekirdağ ilinin toprakları dağlık değildir. Yalnız güney kesiminde Ganos dağlarının yükseltisi 1000 metreye ulaşır. Orta kesimde Ergene Havzasının düzlükleri bulunur. Kuzeyine ise Istranca dağlarının uzantısı olan engebeli bir arazi hakimdir. İlin akarsuları daha çok güneye yöneliktir. Tekirdağ doğal bitki örtüsü bakımından pek zengin değildir. Ormanları kuzeydoğudaki Istranca dağları üzerinde bulunur. Tekirdağda genellikle Akdeniz ikliminin özellikleri görülür. Balkanlardan gelen soğuk havanın etkisi ile iklim biraz serdendir. Kışlar yağışlı ve soğuk, yazlar ise az yağışlı ve kurak geçer. Yıllık sıcaklık ortalaması 14°C ye yaklaşır. Ağustos ayında 23,5°C yi bulur.

İstanbul ili, Avrupanın doğuya, Asyânın batıya doğru uzandığı iki yarımada üzerinde kurulmuştur. İstanbul Şehri içinden geçip Marmara denizi ile Karadenizi bağlayan Boğaziçi, Avrupa Kıtası ile Asya Kıtası içinde akan büyük bir ırmak görünümündedir. Boğaziçinin uzunluğu 29.9 km. dir. Boğazın en geniş yeri, kuzeyde Fenerler arasında 3600 metre, en dar yeri Rumeli ve Anadolu Hisarları arasında 698 metredir.

İstanbul ili toprakları denizden yaklaşık 200 metre yükseltide düzlüklerle, bunlar üzerindeki tepelerden oluşur. İstanbulun iklimi genellikle ılımandır ve Akdeniz iklimi özelliklerini taşır. Kışlar soğuk ve yağışlı, yazlar sıcak ve kurak geçer. Yıllık ortalama ısı 14<sup>0</sup>C dir.

İstanbul gerek coğrafi konumu, gerekse tarihi değeri bakımından yalnız Türkiyenin değil, Avrupanın, hatta dünyanın en önemli şehirlerinden biridir. Çok değerli bir tarihi geçmişe sahip olan İstanbul, bugün de yurdumuzun, Balkanların ve yakın doğunun önemli sanat, kültür, ticaret ve sanayi merkezi konumdadır. Yüzölçümü 5712 km<sup>2</sup> olan ilin, 1985 istatistiklerine göre 5.881.804 kişi olan nüfusu ve km<sup>2</sup> ye 1030 kişilik bir nüfus yoğunluğu vardır. Ve şehir gün geçtikçe merkezden çevreye doğru yayılmaktadır. Bu yayılma alanı 1985 istatistikleri ile 2000 km<sup>2</sup> yi aşmıştır. (Genel nüfus sayımı - İdari bölünüş, Başbakanlık DİE, 20.10.1985)

### 3.2- BÖLGENİN EKONOMİK DURUMU

Etüd edilen güzergahın geçtiği Tekirdağ ve İstanbul illerinin ekonomik durumları farklıdır.

Tekirdağ ili topraklarının % 80 'i tarıma elverişlidir. Yetiştirilen çok çeşitli ürünlerin başında buğday gelir. Buğdayı ayçiçeği, kuş yemi, şeker pancarı ve soğan izler. Türkiye'de üretilen ayçiçeğinin % 25 'i kuş yeminin % 75 'i bu ilden elde edilir. İlin kavun ve karpuz üretimi de boldur. Tekirdağ ili topraklarının % 25 'ini çayır ve otlaklar kaplar. Bundan ötürü hayvancılık da bu ilde gelişmiştir.

Ayrıca Tekirdağ'ın bir ilçesi olan ve bu araştırmada güzergahın bitiş noktası olarak incelenen Çerkezköy bölgesi, son 10-15 yıl içinde büyük bir sanayi alanı haline gelmiştir. Bir küçük, bir de büyük sanayi bölgesi şeklinde değerlendirilen bu bölge, bugün ülke ekonomisine önemli katkıda bulunacak hale gelmiştir. Ülkenin halı, kumaş, yağ, iplik, beyaz eşya ve elektronik eşya üretiminin yapıldığı bölge, gerek çevrede yaşayanlara büyük bir iş potansiyeli oluşturması açısından, gerekse çalışanlara getirdiği sosyal faydalar açısından Türkiye genelinde örnek bir sanayi bölgesi kabul edilebilir.

İstanbul İli, Türkiye ekonomisinin en büyük ticaret, sanayi ve ulaştırma merkezidir. Ülke ithalatının % 55 'i, ihracatının % 15 'i İstanbul yoluyla sağlanmaktadır. (Genel nüfus sayımı idari bölünüş, Başbakanlık DİE, 20.10.1985) İstanbul gerek sermaye, gerek insan gücü ve gerekse üretim bakımından yurt ekonomisinde % 50 'yi aşan bir kaynak oluşturur. Yurdumuzdaki sanayi kuruluşlarının % 43 'ü işçilerin % 36 'sı ve katma değer % 38,5 payını İstanbul İli sağlar. İstanbul ilinde dokuma, döşeme, deri, kundura, bilim eşyası, ispirotolu içkiler, kimyevi maddeler, otomotiv, baskı, makine, besin sanayi, gemi sanayi başta gelen sanayi kollarıdır. Bunlardan başka İstanbul sınırları içinde çeşitli sanayi maddeleri işleyen yan sanayi kollarında üretim yapan büyük küçük çeşitli fabrikalar ve imalathaneler vardır. (Türkiye İstatistik cep yıllığı, DİE. 1986)

İstanbul ilinde tarım ikinci sırada gelir ve daha çok merkeze uzak ilçelerde yapılmaktadır. Buralarda tarıma elverişli topraklar il yüzölçümünün % 18,1 'i kadar bir alanı kapsar.

İstanbul'un ekonomisinde balıkçılığın büyük bir yeri vardır. Karadenizle Marmara Denizi sularını birleştiren bir su yolu durumunda olan, boğaz dünyanın en lezzetli balıklarının av alanıdır.

Liman bakımından İstanbul oldukça büyük bir önem taşımaktadır. Rumeli ve Anadolu yakalarında kurulu İstanbul limanında yapılan yükleme, boşaltma tonajları, tüm Türkiye limanları içinde yaklaşık % 25 gibi bir orana sahiptir.

#### 4- BÖLGEDEKİ TRAFİĞİN BUGÜNKÜ VE GELECEKTEKİ DURUMUNUN İNCELENMESİ

Gelişmiş ülkelerde, sanayinin ulaştırma gereksinimlerinin, çoğunlukla demiryolu ve olanaklar dahilinde su yolu ile karşılandığı görülür. Bu ulaştırma modları diğerlerine nazaran hem daha ekonomiktir, hem de büyük hacimli taşımalara uygunluk sağlamaktadır. Türkiye gibi üç tarafı deniz ile çevrili bir ülkenin ulaştırma bağlantılarının da çoğunlukla deniz yolu ve demiryolu ağırlıklı olması gerekirdi. Oysa ki ülkemizde demiryolu ve denizyolu ulaştırmasına yapılan yatırımlar, karayolu ulaştırması için yapılanlara oranla çok düşük miktarlarda kalmaktadır. Yatırımın bu dengesiz dağılımı nedeni ile araştırma konusu olan güzergahta taşımacılık, hem yük, hem de yolcu taşınımında karayoluna yönelmekte demiryoluna ilgi azalmaktadır.

Sanayileşmiş ülkelerde, geleceğe dönük trafik tahminlerinin yapılmasında kullanılan metodlar, karayolu ve demiryolu için aynı oranlarda artışların olduğunu varsayarak sonuca ulaşmaktadırlar. Ancak ülkemizde bu yöndeki metodlar uygunluk sağlamamaktadır. Özellikle yük taşımacılığında, büyük hacimli kapasiteye sahip olan demiryolları, ülke yük taşımacılığı sıralamasında genelde ikinci sırada kalmaktadır.

Taşımanın modlar arası bölünmesinin, geleceğe yönelik trafik tahminlerinin değerlendirilmesinde temel kabul olan "Bugünkü oranlarınsabit kalması" halinde karayolları kendine düşen trafik hissesini ancak yeni, pahalı alt yapı yatırımları ile karşılayabilir. Oysa ki demiryolları kendi trafik hissesini, daha uygun tedbirlerle taşıyabilecektir.

##### 4.1- KARAYOLU TRAFİĞİ GENEL GÖRÜNÖMÜ

İnceleme konusu İstanbul-Çerkezköy arasındaki karayolu ve demiryolu sistemleri, kaba bir yaklaşımla paralel güzergahlar takip ediyor sayılabilirler. Bu güzergahın en önemli özelliği, ülkenin ekonomik yönden en gelişmiş bölgesinde yer almasıdır. Ayrıca sözkonusu güzergah, gerek karayolu gerekse demiryolu sistemleri açısından, en önemli sınır bağlantı koridoru üzerinde bulunmaktadır.



Karayolu sistemi olarak ele alınan ve şu anda yapımı süren Avrupa Otoyolu II nin İstanbul - Kınalı kesiminin trafik miktarı tahminleri, (E5) karayolu trafik sayımları sonucu elde edilmiştir. Karayolu güzergahının trafik miktarı 1983-1984-1985 ve 1986 yılları Karayolları I. Bölge Müdürlüğü Planlama Başmühendisliği kontrolünde yapılan sayımlardan yola çıkılarak, ağırlıklı ortalama hesap yöntemi ile 1987 yılı için şu şekilde bulunmuştur.

	Otomobil	Otobüs	Kamyon	Toplam
YOGT	12.353	1.630	6.095	20.078
% ler	62	8	30	100

Sayımlar incelendiğinde her yıl için % 4.43 'lük bir trafik artışı gözlenmiştir. Buna göre önümüzdeki 30 yıl sonunda trafik miktarlarının şu rakamlara ulaşacağı tahmin edilmektedir.

	Otomobil	Otobüs	Kamyon	Toplam
YOGT	145.080	18.720	70.200	234.000

Ulaştırma modları içinde demiryolu ve karayolunu birbirlerinden ayrı düşünmek yanlış olur. Dolayısı ile demiryolu için düşüneceğimiz trafik miktarları, yukarıdaki karayolu sayımları sonucu ortaya çıkan değerlerin belli oranları olacaktır. Bu oranlar yolcu için % 40, yük için ise % 60 olarak kabul edilmiştir. Diğer bir kabul ise otomobil yolcu adedi 2, otobüs yolcu adedi 40 ve kamyon yük miktarı 18 ton değerleri şeklinde ele alınmıştır.

#### 4.2- DEMİRYOLU TRAFİĞİ GENEL GÖRÜNÖMÜ

Bugün İstanbul - Çerközköy arası karayolunda varolan yolcu ve yük trafiğini demiryollarıyla taşıdığımızda gerekecek katar sayısı yol ve işletme düzenleri aşağıda verilmiştir.

./..

## 4.2.1- YOLCU TRAFİĞİ

Yolcu trafiği olarak İstanbul - Çerkezköy arasında varolan trafiğin % 40 'ının demiryolunun kullanacağı varsayımı yapıldı.

Otomobil → 24.706 yolcu/gün.yön

Otobüs → 65.200 yolcu/gün.yön

TOPLAM 89.906 yolcu/gün.yön

$89.906 \times 0.40 = 35.962$  yolcu/gün.yön

Günde, tek yönde 35.962 yolcunun seyahat edebilmesi için gereken katar sayısı ve özellikleri şunlardır.

Vagon tipi olarak, (1.053 UJC ( $x - B^4$ )) 2 nci mevki vagonu alındı.

$K_w = 72$  yolcu/vagon (TCDD 1986 İstatistik Yıllığı)

Bu vagon tipinden, her katar da 12 adet bulunması gerektiği hesaplandı. (Hem toplam katar uzunluğundan, hem de lokomotifin çekim gücü kapasitesinden yola çıkarak)

Böylece her katar a düşen yolcu sayısı, vagon kullanım katsayısı 1 kabul edilerek,

$72 \times 12 = 864$  yolcu/katar olarak hesaplandı.

Maksimum istasyon uzunluğunun 400 metre olduğu varsayılarak vagon dizi uzunluğu

$12 \times 26.40 = 316.80$  metre olur.

Seçilen vagonun fiziksel özellikleri şunlardır:

<u>Darası(ton)</u>	<u>Yükü(ton)</u>	<u>Max. V(km/st)</u>	<u>Uzunluğu(m)</u>
42	9.9	160	26.40

Seçilen lokomotif tipinin özellikleri ise şunlardır:

<u>T i p i</u>	<u>Hamule(ton)</u>	<u>Max. V(km/st)</u>	<u>Uzunluk(m)</u>
Posta;E <sub>1</sub> ;Co'Co'	700	160	20.98



Furgon vagonu özellikleri ise:

Ağırlığı(ton)      Uzunluğu(m)

44.2                      20.68

Sonuç olarak bir yolcu katarınının toplam ağırlığı:

$$G_{wp} = 44.2 + 12 \times 51.9 = 667 \text{ ton'dur.}$$

Ve katarın toplam uzunluğu:

$$L_p = 20.98 + 20.68 + 12 \times 26.40 = 386.46 \text{ metre olur.}$$

Taşınacak yolcu için gerekli olan katar sayısı:

$$T_y = \frac{35.962}{864} = 42 \text{ adet olarak bulundu.}$$

#### 4.2.2- YÜK TRAFİĞİ

Yolcu trafiğine benzer bir varsayım ile, demiryolunu kullanacak yük trafiği olarak, karayolunun kullanmakta olduğu yük trafiğinin % 60 'ı alındı.

Kamyon → 109.710 Ton/gün.yön

$$109.710 \times 0,60 = 65.826 \text{ Ton/gün.yön}$$

Üç tip yük vagonu içinden seçilen vagonun uzunluğu 16.84 metredir. Diğer özellikleri ise:

<u>Darası(ton)</u>	<u>Net Yüğü(ton)</u>	<u>Max. V(km/st)</u>	<u>Uzunluğu(m)</u>
24	56	100	16.84

(TCDD Genel Müdürlüğü, Ankara, 1987)

Lokomotif olarak çekim gücü 1.100 ton ve uzunluğu 20.98 metre olan E<sub>3</sub>,Co'Co' tipi lokomotif seçilmiştir.

Aynı şekilde uzunluğu 23.00 metre ve ağırlığı 44 ton olan (1048 DP<sup>4</sup>) tipi furgon vagonu kullanılmıştır.

Buna göre bir yük katarındaki vagon sayısı:

$$T_{yük} = \frac{1100 - 44}{24 + 1.0 \times 56} = 14 \text{ yük vagonu olarak bulunmuştur.}$$

(Vagon kullanım katsayısı 1.0 kabul edilmiştir.)

Böylece bir katarde taşınan yük:

$$56 \times 14 = 784 \text{ Ton,}$$

ve toplam katar ağırlığı ise,

$$G_w = 44 + 784 = 828 \text{ Ton olur.}$$

Katar uzunluğu ise:

$$L_p = 20.98 + 23.00 + 14 \times 16.84 = 279.74 \text{ metredir.}$$

Sonuçta toplam yük miktarı için bir günde, bir yönde teşkil edilmesi gereken yük katarı sayısı:

$$T_{\text{yük}} = \frac{65.826}{784} = 84 \text{ adettir.}$$

Genel toplam olarak İstanbul - Çerkezköy arasında belirlenen yolcu ve yük trafiğini taşıyabilmek için bir günde, bir yönde:

$T_y + T_{\text{yük}} = 84 + 42 = 126$  adet katar teşkil edilmesi gerekir.

Yolcu trafiği orijin noktası Sirkeci, yük trafiği orijin noktası ise Halkalı olduğundan, gerek Sirkeci ve gerekse Halkalı Gar Müdürlüklerinde araştırmalar yapılmıştır. Edinilen bilgilere göre hat kapasitesi arttırıldığı ve araç parkı tamamlandığı takdirde gerekli trafik miktarlarını taşıyabilecek işletme kapasitesine sahip oldukları öğrenilmiştir. (Yukarıdaki tüm bilgilerin 1987 ve 1997 yılları için genel bir özeti tablo-1 de gösterilmiştir.)

Şu anda mevcut demiryolu güzergahı tek hatlı olduğundan kapasite itibarı ile gerekli 126 katarlık ek yükü kaldıramıyacak durumdadır. Dolayısıyla 2 nci bir hattın, blok sistem uygulanarak devreye girmesi gerekmektedir. Gerekli blok boyunun, 70 km/st lik hedef ticari hızın sağlanabilmesi için, hattın boy kesitinde gerekli incelemeler yapılmış ve birkaç ara istasyonun iptaline karar verilmiştir.

Şu anda mevcut istasyonlar ve ara mesafeleri şunlardır:

- 1- Sirkeci
- 2- Halkalı
- 3- Yarımburgaz(3.2 km)
- 4- Ispartakule(10.6 km)
- 5- Deliklikaya(6.5 km)
- 6- Ömerli(1.5 km)
- 7- Yeşilbayır(3.3 km)
- 8- Çatalca(22.2 km)
- 9- Kabakça(12.8 km)
- 10- Kurfallı(12 km)
- 11- Sinekli(10.4 km)
- 12- Çayırdere(7.7 km)
- 13- Çerkezköy(10.2 km)

(Tüm bu değerler TCDD işletmesi Trakya Bölümü trenlerinin kalkış varışlarını gösterir cüzdandan alınmıştır. - 1986)

Yukarıda sözü geçen, iptal edilen ara istasyonlar devreden çıktıktan sonra güzergah şu şekle dönüşmüştür:

- 1- Sirkeci
- 2- Halkalı
- 3- Ispartakule(13.8 km)
- 4- Yeşilbayır(11.3 km)
- 5- Çatalca(22.2 km)
- 6- Kabakça(12.8 km)
- 7- Kurfallı(12 km)
- 8- Çerkezköy(28.3 km)

Daha sonra yatırım giderleri analizi konusunda güzergah bu hali ile ele alınacaktır.

TABLO - 1

KATAR TİPİ	YOLCU ADEDİ		YÜK MİKTARI (TON)		YOLCU VAGONU	YÜK VAGONU	YOLCU KATAR KAPASİTESİ (ADET YOLCU)	YÜK KATAR KAPASİTESİ (NETTON)	KATAR UZUNLUĞU (M)	GÜNDE TEK	GÜNDE TEK
	1987	1997	1987	1997						YÖNDE KAT. SAY.	YÖNDE KAT. SAY.
YOLCU KATARI	35.962	55.475	-	-	12	-	864	-	358,46	42	65
YÜK KATARI	-	-	65.826	101.543	-	14	-	784	279,74	84	130
										126	195
										TOPLAM	

## 5- GELECEĞE YÖNELİK TRAFİKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Genellikle, kişi başına gelirin artmasıyla, hareketliliğin de arttığı, sonuçta trafiğin büyüdüğü kabul edilir. Bu varsayım, otomobilli yaşama geçişin belirli döneminde geçerlidir. Şehirlerarası ulaşım sözkonusu olduğunda, özellikle enerji (petrol) nin dışa bağımlılığı gündeme geldiğinde trafiğin artması yaşamı büyük ölçüde etkiler.

Ulaşımı insan ve mal hareketleri olarak biraz daha yakından ama ayrı ayrı incelersek bazı özellikleri aydınlanacaktır.

\* İnsan hareketleri günlük iş, geçici iş, okul, diğer iş, alışveriş, eğlence gibi gruplanabilir. Şehirlerarası yolculuklarda bu ayrımın önemi azalsada, bu inceleme açısından üzerinde durulan nokta genel çizginin geçerliliğini korumaktır.

Teknolojik gelişme ve gelir artışları paralelinde, ulaştırmanın alternatifleride büyük gelişme göstermektedir. Özellikle elektronik gelişmeler, haberleşmeyi insan hayatında önemli ölçüde etkin hale getirmiştir. Yolculukların birçoğu yerini haberleşmeye bırakma eğilimindedir. Telefon ve telex ile iş halletme, tv ile eğitim, tv ile eğlence ulaşım gereksinimlerini azaltmaktadır.

Özet olarak, toplumların ekonomik ve teknik gelişmelerinin, kişi yolculuklarını, özellikle karayolu taşıt trafiğini arttıracacağı söylenemez.

\* Mal hareketleri, üretim ve tüketim merkezleri arasında bir harekettir. Teknolojik gelişme entegrasyonu odaklaşmayı ve üretim hacimlerinin büyümesini beraberinde getirmiştir. Bu durumda üretim ve tüketim merkezleri birbirinden ayrılmış, ulaşım ihtiyacı artmıştır.

Herhangi bir sebeple, yürürlükteki ulaşım giderlerinde, bir yükselme sözkonusu olursa, bunu engelleyecek iki olasılık düşünülebilir:

- 1) Üretim ve tüketim merkezlerini yaklaştırmak
- 2) Ulaşımı daha ucuza maletmek

Üretim ve tüketim merkezlerini birbirine yaklaştırmaktansa (ki bu olasılık çok büyük yatırımlar gerektirir.) ulaştırmayı ucuzlatacak alternatifler üzerinde durmak daha uygundur.

Kısaca özetlenirse, gerçekçi bir bakış açısıyla üretim ve tüketimin esas nedeni olan insan sayısı ile gerek taşıt gerekse kişi ve yük yolculuklarının gelişimi arasında yakın bir ilişki vardır.

- 1.1) Farklı taşıt işletme giderleri
- 1.2) Doğacak olan yeni trafiğin sayısında sönük olabilecek farklar
- 1.3) Sistemin seçiminin dolayı kazanılacak zaman farkları
- 1.4) Kazanılacak azalma
- 1.5) Konfor kazançları

2) Sistemdeki diğer standartlar için de bazı farklılıklar sözkonusudur. (Bu maddede genellikle karayolu sisteminde söz konusudur.)

- 2.1) Doğrudan yolla bazı ekonomik hareketlerdeki değişiklikler. (Rahatlık istatistikleri, denizler, istatistikler gibi.)
- 2.2) Bu ekonomik hareketlerin sistemindeki değişiklikler. (Tarihi, Sanyat, Hükümet, ve benzeri gibi.)
- 2.3) Yol sistemi ile hareketlerdeki değişiklikler.

3) Diğer ekonomilerle ilgili farklar.

- 3.1) Farklı yol, bakım - onarım giderleri, vergiler, geçiş ücretleri ve fiyatlarındaki değişiklikler
- 3.2) Ülke genel ekonomisindeki farklar.

Yukarıda sözü edilen farklar pozitif veya negatif olabilir. Yani fayda veya zarar doğurabilirler. Gündeme gelen yeni bir ulaştırma sistemi yolculuk sayısı, taşıt ve personelin verimli kullanılmasını, yolculuk konforunu, çevre alanlarının geliştirilmesi açısından genelde fayda sağlar. Ancak taşıt



## 6- İŞLETME GİDERLERİ ANALİZİ

Belli bir yatırımın ekonomik yönden yapılabilir olup olmadığını ve en uygun seçeneğin hangisi olduğunu belirlemek için, projenin gerçekleşmesi halinde topluma ne yarar sağlayacağını sayısal olarak ifade edilmesi gerekir.

Ulaştırma sektöründe yatırımlar genellikle aşağıdaki şekillerde farklılıklar gösterir:

- 1) Sistemi kullanacak olanların seçimini etkileyen faktörler:
  - 1.1) Farklı taşıt işletme giderleri
  - 1.2) Doğacak olan yeni trafik sayesinde sözkonusu olabilecek farklar
  - 1.3) Sistemin seçiminden dolayı kazanılacak zaman farkları
  - 1.4) Kazalardaki azalma
  - 1.5) Konfor kazançları
- 2) Sistemde civar alanlarda yaşayanlar için de bazı farklılıklar sözkonusudur. (Bu madde genellikle karayolu sistemi için geçerlidir.)
  - 2.1) Doğrudan yola bağlı ekonomik hareketlerdeki değişiklikler. (Benzin istasyonları, Oteller, Lokantalar gibi.)
  - 2.2) Bu ekonomik hareketliliğin oluşturduğu değişiklikler. (Tarım, Sanayi, Ticaret, ve Turizm gibi.)
  - 2.3) Yol etkisi ile kazalardaki değişiklikler
- 3) Ülke ekonomisini ilgilendiren farklar:
  - 3.1) Farklı yol, bakım - onarım giderleri, vergiler, geçiş ücretleri ve fiyatlardaki değişiklikler
  - 3.2) Ülke genel ekonomisindeki farklar.

Yukarıda sözü edilen farklar pozitif veya negatif olabilir. Yani fayda veya kayıp doğurabilirler. Gündeme gelen yeni bir ulaştırma sistemi yolculuk süresi, taşıt ve personelin verimli kullanılması, yolculuk konforu, çevre alanlarının gelişmesi açılarından genelde daima fayda sağlar. Ancak taşıt

işletme giderleri, kazalar, çevre kirliliği v.s gibi etkiler sözkonusu olduğunda fayda ve kayıplar birbirleri ile içiçedir.

Yol etkileri sayısallaştırılabilme açısından birbirlerinden çok farklıdırlar:

- Taşıtışletme giderleri, az veya çok hassasiyetle tatmin edici şekilde (parasal olarak) hesaplanabilir.

- Taşıtların ve personelin daha etkin kullanımından doğan faydalar (parasal boyutta) kesinleştirilememiş olmakla beraber, bazı varsayımlara dayanılarak hesaplanılabilir şekle getirilmişlerdir.

- Zaman değerinin hesabında, genel bir uzmanlaşma olmamakla birlikte, mantığa uygun değişik hesap yöntemlerinin bir kombinasyonu kullanılmıştır.

- Mevcut olmayan bir yoldaki kazaların ne sıklığı, ne vahametini hesaplayacak ve ne de bu kazalardan doğacak (ölümle bitenler hariç) ekonomik kaybı hesaplayacak standart bir yaklaşım yoktur. Çok önemli olan bu faktör, resmi istatistiksel sayılar kullanılarak, belli formülasyonlar çerçevesinde kabul edilebilir bir yuvarlaklıkla elde edilmiştir.

Yol kullanıcı giderlerinin hesaplanmasında esas amaç, yeni bir sistemin yapımından doğan faydaların belirlenmesidir. Bu durumda bir kıyas ortamı oluşturmak gerekir. Bu araştırmada bu karşılaştırma karayolu ve demiryolu sistemleri arasında yapılacaktır.

Ekonomik değerlendirmelerin esas amacı ise toplum için dolayısıyla ülke için en yararlı seçeneği belirlemektir. Bundan dolayıdır ki, tüm toplum bir bütün olarak ele alınacak, bir grup için fayda ve fakat diğer bir grup için kayıp olan seçenekler ayırd edilerek tanımlanacaktır.

#### 6.1.2- TAŞIT İŞLETME GİDERLERİ

Bu giderler şu ana başlıkta incelenebilir:

##### a) Taşıtlık giderleri

- taşıtlık giderleri

## 6.1- YOL KULLANICI GİDERLERİ HESAP YÖNTEMİ

Yol kullanıcı giderleri hesabında kullanılan yöntem şudur:

- Tüm taşıt filosunu temsil edecek baz taşıt örnekleri seçilir.

- İdeal işletme koşullarındaki (kurbasız, eğimsiz, kaplamalı yolda, trafik girişimsiz, sabit hızla seyir) tipik parametreler hesaplanır.

- Bu parametreler tadil edilerek cari işletme şartlarında geçerli faktörler belirlenir.

- Kabul edilen işletme şartlarında toplam kullanıcı giderleri hesaplanır.

### 6.1.1- TAŞIT TIPLERİ

Tipik taşıtların seçimi taşıt işletme giderleri (TİG) yönünden, toplam taşıt filosunu temsil edecek bir seri taşıtın belirlenmesidir. Türkiye'de mevcut filo 6 taşıt tipi ile belirlenmiştir.

<u>Taşıt Tipi</u>		<u>Sembolü</u>
Otomobil	→	PC
Minibüs	→	MB
Kamyonet	→	PU
Kamyon	→	TR
Kamyon-Tır	→	TT
Otobüs	→	BU

Ancak bu araştırmada, yukarıdaki tiplerden PC, BU, TR (18 tonluk) esas olarak alınmıştır. Diğer tiplerin etkisi % itibariyle çok düşük mertebelerde olduğundan gözönüne alınmamıştır.

### 6.1.2- TAŞIT İŞLETME GİDERLERİ

Bu giderler üç ana başlıkta incelenebilir:

a) Taşıt Tüketim Giderleri

-Yakıt tüketimi

./..

- Yağ tüketimi
  - Lastik tüketimi
  - Taşıt bakım ve onarım giderleri
- b) Taşıtın zamana bağlı giderleri
- Amortisman gideri
  - Faiz gideri
  - Sigorta gideri
  - İdari genel masraflar
- c) Zamana bağlı olmayan giderler
- Sürücü ücreti

Taşıt tüketim giderleri, taşıtın her anki işletmesine dolayısıyla yol özelliklerine doğrudan bağlıdır. Taşıtın zamana bağlı giderleri ise taşıtın kullanımı ile ilgili olup, yol karakteristiklerine, cari işletme hızı ölçeğinde bağlıdır. Sürücü zamanının değeri de yol durumuna, sadece hızla ilgili olarak bağlıdır.

#### 6.1.2.1- YAKIT TÜKETİMİ

Taşıtların yakıt tüketimi başlıca şu dört faktöre bağlıdır:

- Taşıtların cari işletme hızı
- Boyuna eğim
- Yatay kurplar
- Yol sathının cinsi ve durumu

İdeal koşullarda (eğimsiz, kurbasız, iyi durumda kaplamalı ve trafiksiz) hızın fonksiyonu olarak temel tüketim düşük hızlarda minimaldir. Bu olgu, hızlı bir yolun yakıt tüketimi açısından ya az, ya da hiç tasarruf sağlamadığını belirtir. Heskesce kabul edilir ki, her sürücünün araç kullanışı ve dolayısıyla yakıt tüketimi birbirinden farklıdır. Bu nedenle değerlendirmeler, ortalama sürücüyü temsil edecek şekilde yapılmıştır. (Bkz. Şekil-1)

Şekil-1 deki eğriler her üç araç tipi için temel hızın sürekli korunması halindeki yakıt tüketimini gösterir. Oysa

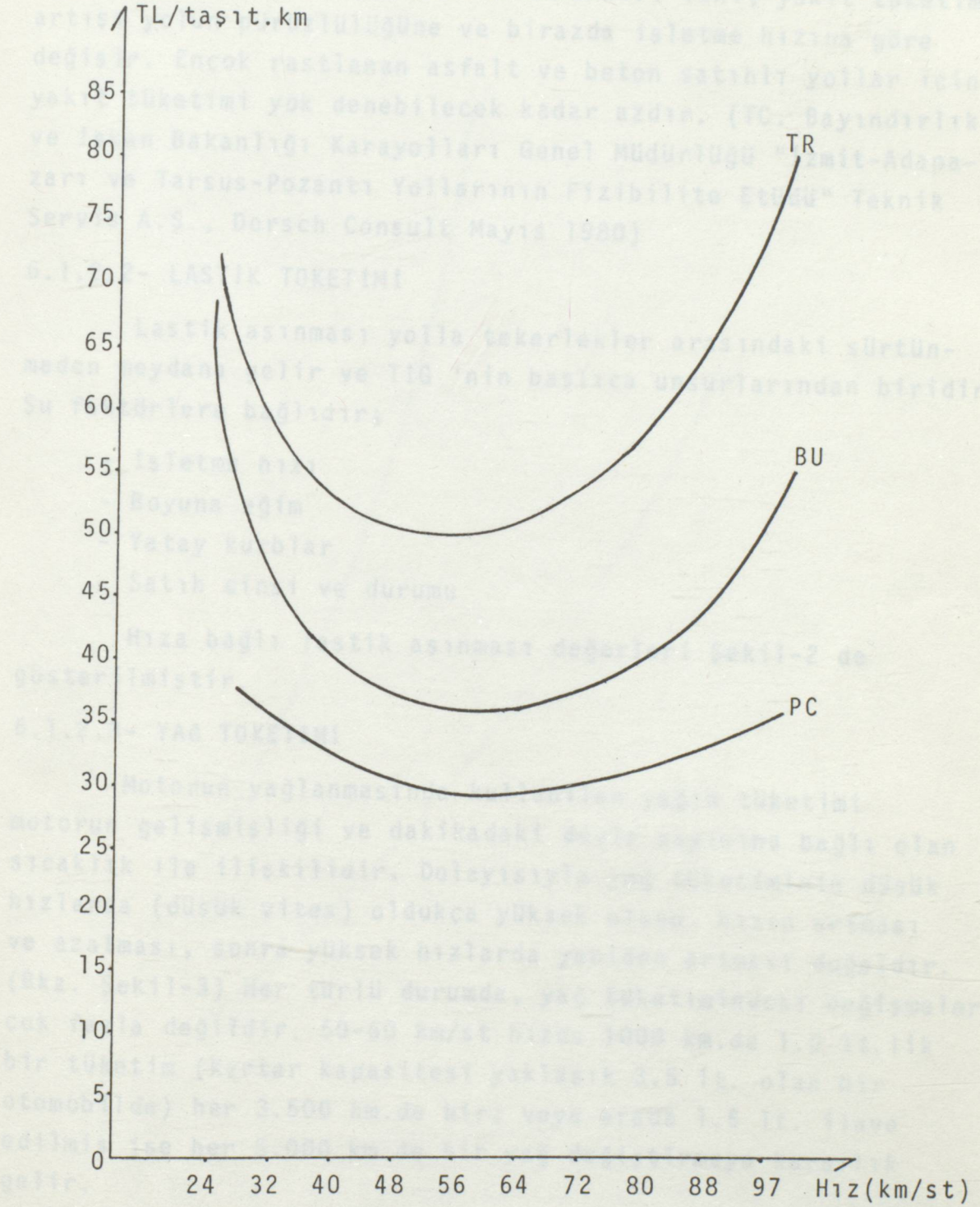
hissedilir bir trafiğin varolması durumunda, sürücü taşıtın hızını sık sık azaltıp, çoğaltmak zorunda kalır ki, bu da yakıt tüketimini arttırır. Bu şu şekilde hesaplanır; her tip taşıt için bu özel yol parçası ve bu özel saat için hacim/kapasite oranı ile temel hız azaltılır, bulunan hıza trafik hızı denir ve bu temel hız trafik hızından düşük olmayan bütün taşıtlar için aynıdır. Hemen hemen veya tamamen doygun yollarda, yol sınıfına bağlı olarak, hız 50-40 veya 30 km/st'a düşer. Temel hız ile trafik hızı arasındaki farkın büyümesi ile yakıt tüketimi artar. Bundan başka, aynı miktarda hız düşmesi için yakıt tüketimi düşük hızlarda daha yüksektir. Örneğin, hız 50 km/st ile 30 km/st arasında değişirse otomobil için % 22 'lik bir yakıt tüketim artışı olur. Oysa 100 km/st ile 80 km/st arasındaki değişme % 14 'lük bir artış gösterir. Hatta yüksek hızlarda trafik etkisi ile hızın azalması çok azda olsa yakıt tasarrufu sağlar. Örneğin, 100 km/st ile 80 km/st arasında hız dalgalanması kamyonet için % 4 'lük bir yakıt tasarrufu sağlar. Bunun nedeni daha düşük bir hızda yakıt tüketimi azalmasının hızlanma ve yavaşlamalardan doğan artıştan fazla olmasıdır.

Yakıt tüketiminin eğimlerde artması, hareketli gücün bir kısmının, taşıtın ağırlığını dengelemek için kullanılmasındandır. Bu nedenle tüketim eğimle ve taşıtın ağırlık/güç oranı ile büyür.

Eğimlerin yakıt tüketimine etkisi özellikle ağır taşıtlarda, ideal şartlardaki minimum tüketim hızındaki seyirler için bile büyüktür. Örneğin, bir treylerli kamyon % 4 eğimle 40 km/st hızla seyrederken ideal şartlara nazaran iki katı yakıt tüketir.

Yatay kurbuların yakıt tüketimine etkisi, motor gücünün santrifüj kuvveti dengelemesi olayından kaynaklanır. Dolayısı ile yakıt tüketimi hızın karesi ile doğru, kurbun yarı çapı ile ters orantılı olarak artar.

ŞEKİL - 1 - TAŞIT YARIT TÜKETİMİ



Yakıt tüketimi yol sathına ve durumuna da bağlıdır. Düzgün satıh, tekerleklerde daha az yuvarlanma mukavemeti ve katedilen daha küçük mesafe demektir. Yani, yakıt tüketimi artışı yolun pürüzlülüğüne ve birazda işletme hızına göre değişir. Ençok rastlanan asfalt ve beton satıhlı yollar için yakıt tüketimi yok denebilecek kadar azdır. (TC. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü "İzmit-Adapazarı ve Tarsus-Pozantı Yollarının Fizibilite Etüdü" Teknik Servis A.Ş., Dorsch Consult Mayıs 1980)

#### 6.1.2.2- LASTİK TÜKETİMİ

Lastik aşınması yolla tekerlekler arasındaki sürtünmeden meydana gelir ve TİG 'nin başlıca unsurlarından biridir. Şu faktörlere bağlıdır;

- İşletme hızı
- Boyuna eğim
- Yatay kurbular
- Satıh cinsi ve durumu

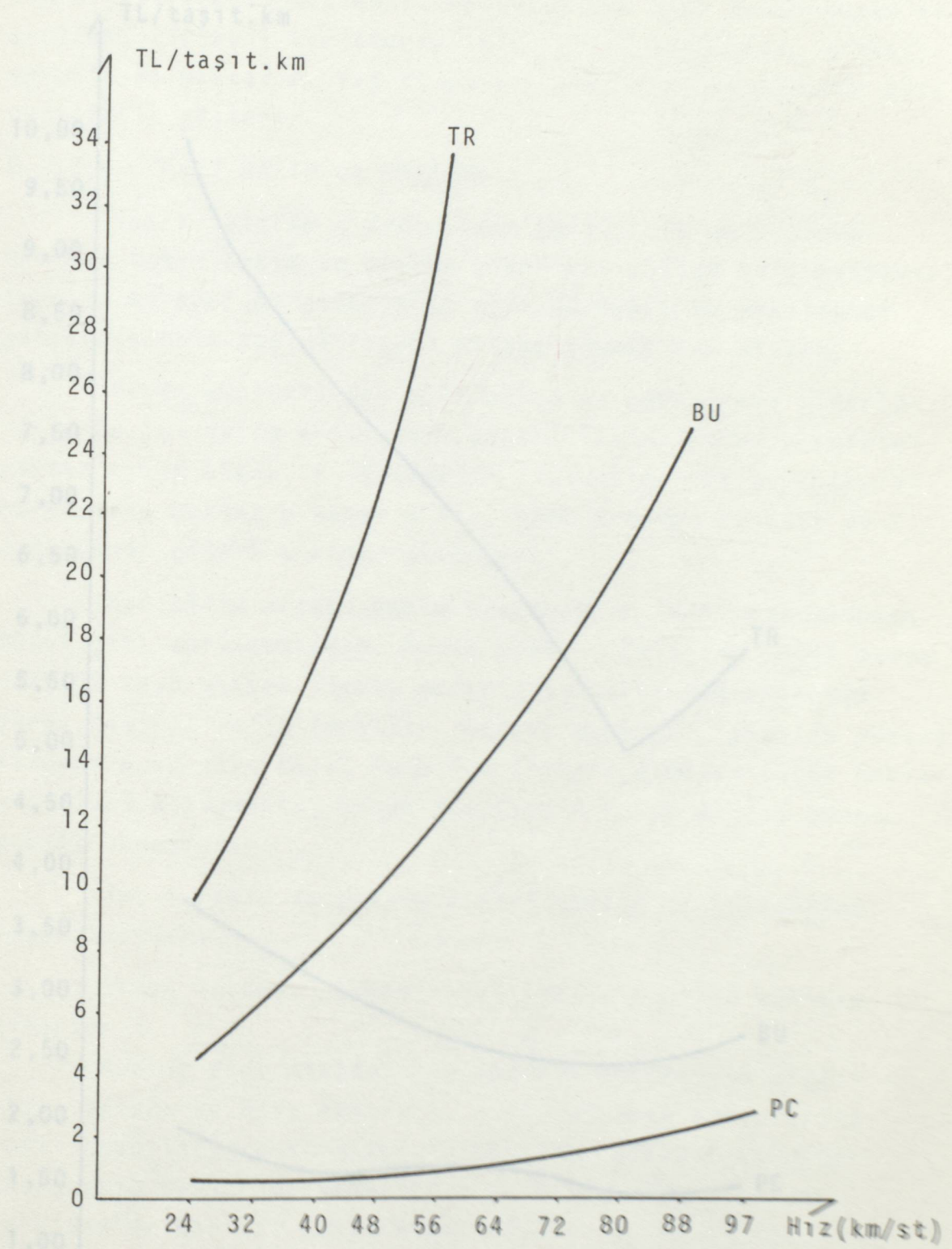
Hıza bağlı lastik aşınması değerleri Şekil-2 de gösterilmiştir.

#### 6.1.2.3- YAĞ TÜKETİMİ

Motorun yağlanması için kullanılan yağın tüketimi motorun gelişmişliği ve dakikadaki devir sayısına bağlı olan sıcaklık ile ilişkilidir. Dolayısıyla yağ tüketiminin düşük hızlarda (düşük vites) oldukça yüksek oluşu, hızın artması ve azalması, sonra yüksek hızlarda yeniden artması doğaldır. (Bkz. Şekil-3) Her türlü durumda, yağ tüketimindeki değişimler çok fazla değildir. 50-60 km/st hızda 1000 km.de 1.0 lt.lik bir tüketim (Karter kapasitesi yaklaşık 3.5 lt. olan bir otomobilde) her 3.500 km.de bir; veya arada 1.5 lt. ilave edilmiş ise her 5.000 km.de bir yağ değiştirmeye karşılık gelir.

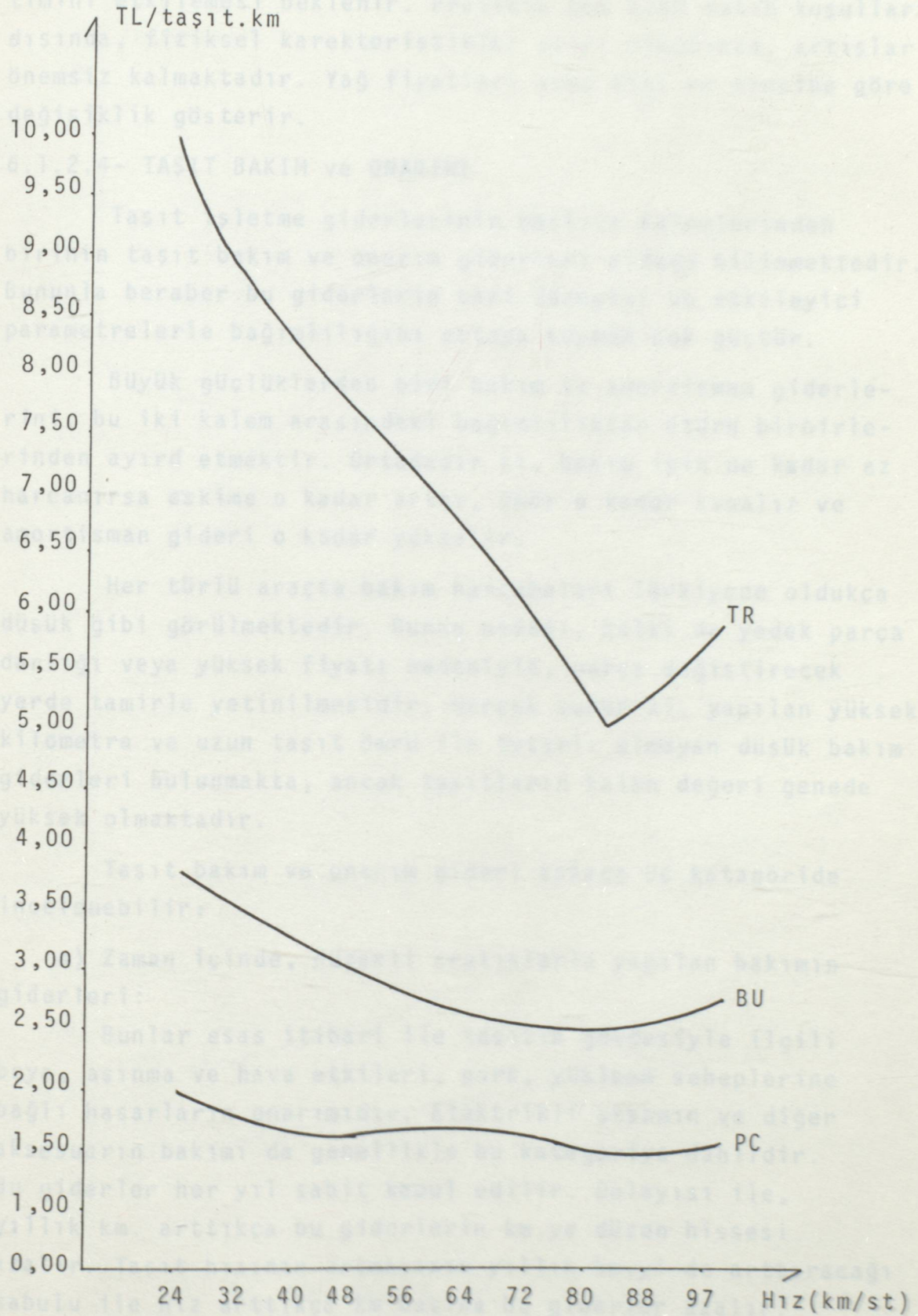
Yağ tüketimini arttıran faktörler üzerinde literatürde tam bir anlaşma yoktur. Genellikle düşük viteslere girip çıktıkça fazla yağ tüketildiği kabul edilir. Yani hız değişim-

ŞEKİL - 2 - TAŞIT LASTİK TÜKETİMİ





ŞEKİL - 3 - TAŞIT YAĞ TÜKETİM GİDERİ



leri, eğimler, kurplar ve kötü satıh koşullarının yağ tüketimini etkilemesi beklenir. Pratikte çok kötü satıh koşulları dışında, fiziksel karakteristikler aşırı olmadıkça, artışlar önemsiz kalmaktadır. Yağ fiyatları araç tipi ve cinsine göre değişiklik gösterir.

#### 6.1.2.4- TAŞIT BAKIM ve ONARIMI

Taşıt işletme giderlerinin başlıca kalemlerinden birinin taşıt bakım ve onarım giderleri olduğu bilinmektedir. Bununla beraber bu giderlerin cari düzeyini ve etkileyici parametrelerle bağımlılığını ortaya koymak çok güçtür.

Büyük güçlüklerden biri bakım ve amortisman giderlerini, bu iki kalem arasındaki bağımlılıktan ötürü birbirlerinden ayırd etmektir. Ortadadır ki, bakım için ne kadar az harcanırsa eskime o kadar artar, ömür o kadar kısalır ve amortisman gideri o kadar yükselir.

Her türlü araçta bakım harcamaları Türkiyede oldukça düşük gibi görülmektedir. Bunun nedeni, belki de yedek parça darlığı veya yüksek fiyatı nedeniyle, parça değiştirecek yerde tamirle yetinilmesidir. Gerçek şudur ki, yapılan yüksek kilometre ve uzun taşıt ömrü ile tutarlı olmayan düşük bakım giderleri bulunmakta, ancak taşıtların kalan değeri genede yüksek olmaktadır.

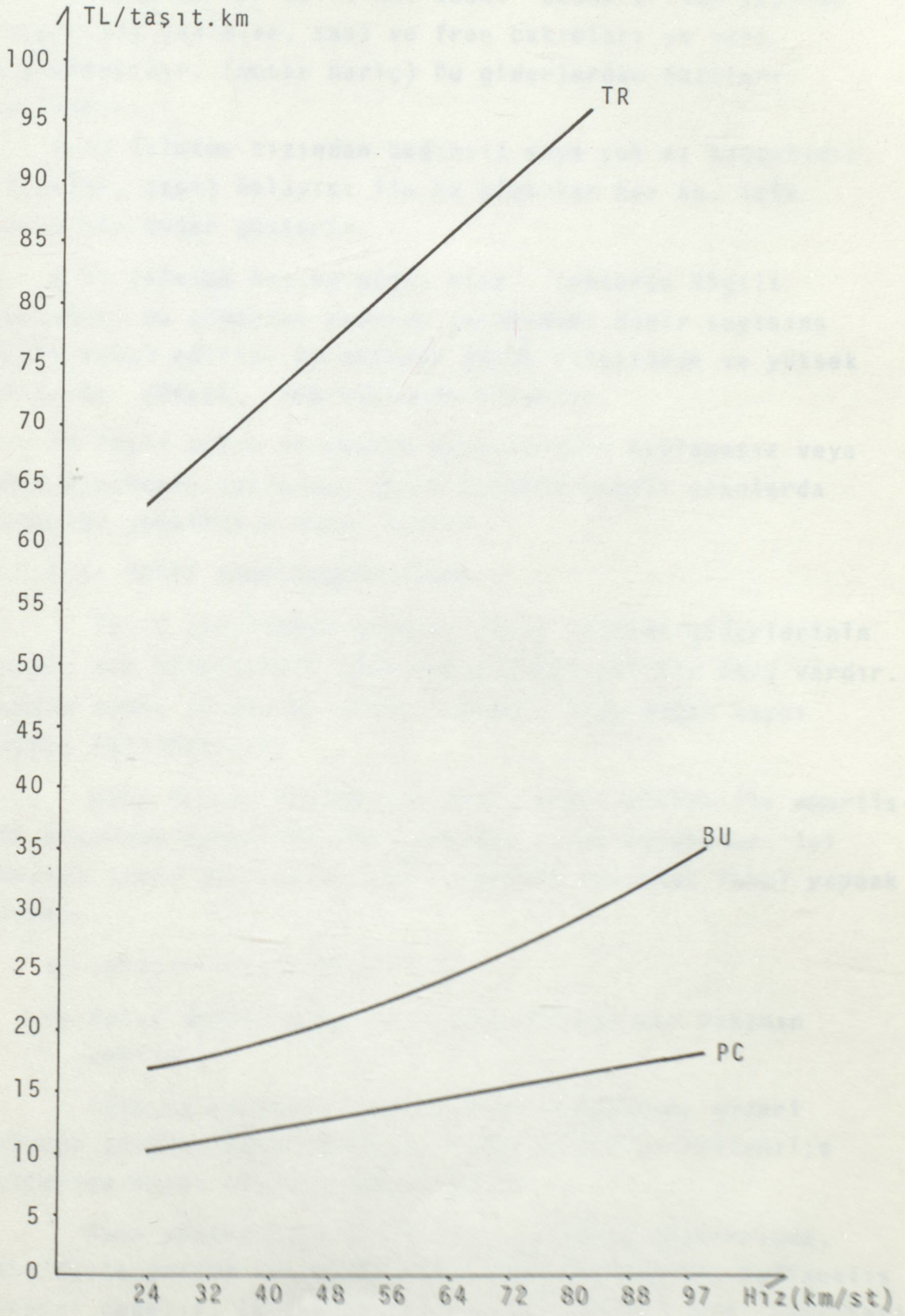
Taşıt bakım ve onarım gideri kabaca üç katagoride incelenebilir:

a) Zaman içinde, düzenli aralıklarla yapılan bakımın giderleri:

Bunlar esas itibari ile taşıtın gövdesiyle ilgili boya, aşınma ve hava etkileri, park, yükleme sebeplerine bağlı hasarların onarımıdır. Elektrikli aksamın ve diğer aksesuarın bakımı da genellikle bu kategoriye dahildir. Bu giderler her yıl sabit kabul edilir. Dolayısı ile, yıllık km. arttıkça bu giderlerin km.ye düşen hissesi azalır. Taşıt hızının artmasının yıllık km.yi de arttıracak kabulü ile hız arttıkça km başına bu giderler azalır.

(Bkz. Şekil-4)

ŞEKİL - 4 - TAŞIT BAKIM ve ONARIM GİDERLERİ



b) Yapılan km. ye bağılı giderler:

Bu giderler belli km. saati okumalarında yapılan motora ait bakımlar, şasi ve fren bakımları ve şasi yağlanmasıdır. (motor hariç) Bu giderlerden bazıları şunlardır:

b.1) İşletme hızından bağımsız veya çok az bağımlıdır. (frenler, şasi) Dolayısı ile bu giderler her km. için sabit bir tutar gösterir.

b.2) İşletme hızına bağılı olan (motorla ilgili bakımlar) bu giderler motorun dakikadaki devir sayısına bağılı kabul edilir. Bu nedenle düşük viteslerde ve yüksek hızlarda yüksek, ara hızlarda alçaktır.

c) Taşıt bakım ve onarım giderlerinin kaplamasız veya kötü durumdaki yollarda, seyir halinde önemli oranlarda artacağı genellikle kabul edilir.

#### 6.1.2.5- TAŞIT AMORTİSMAN GİDERİ

Taşıt amortisman gideri, taşıt işletme giderlerinin önemli bir bileşenidir. Bir taşıtın belirli bir ömrü vardır. Bundan sonra ya yerine yenisi konmalı veya değer kaybı hesaba katılmalıdır.

Daha öncede söylendiği gibi, taşıt bakımı ile amortisman arasında karşılıklı bir etkileşim söz konusudur. İyi bakılan taşıt daha yavaş eskir. Burada iki adet kabul yapmak gerekir.

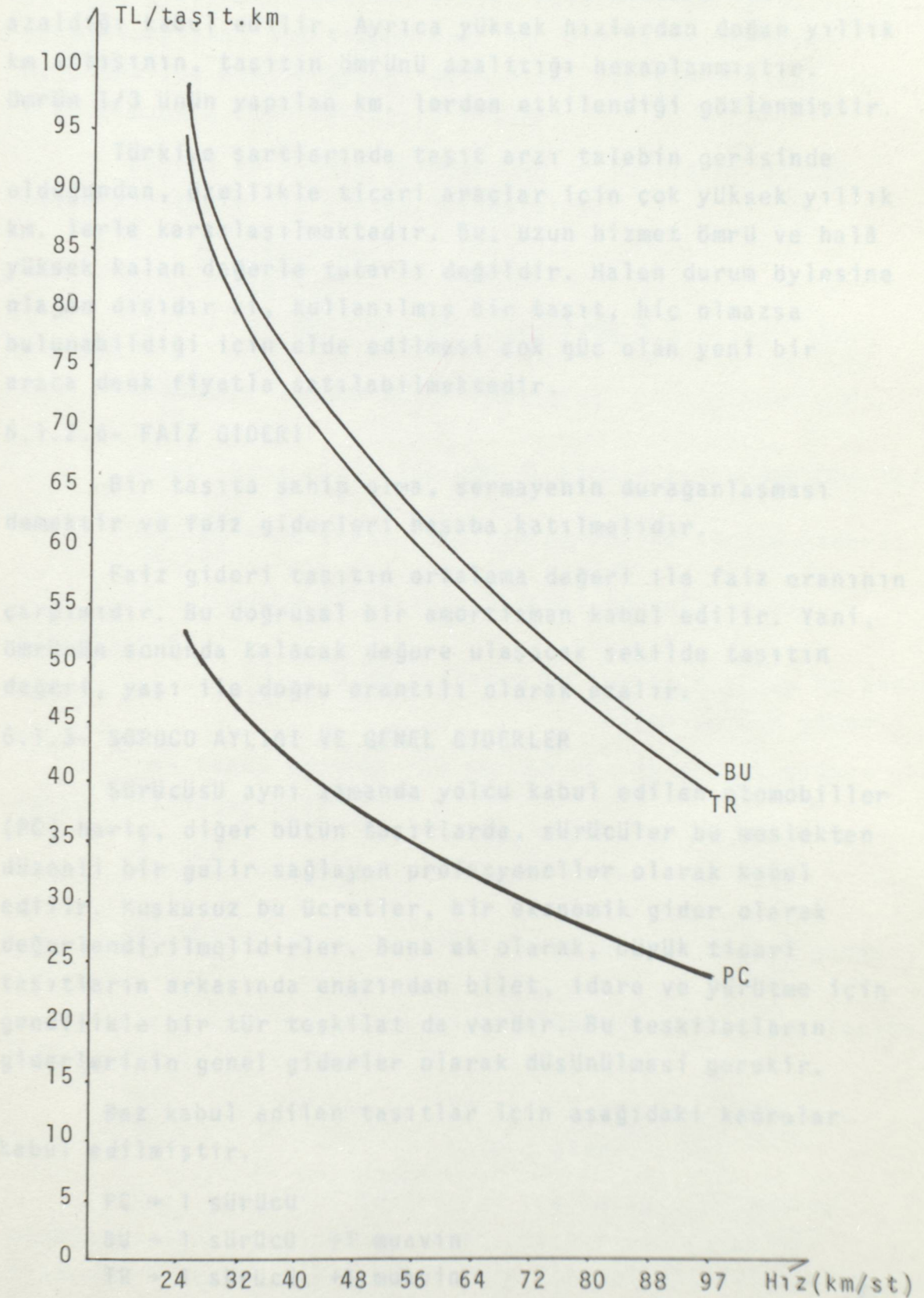
a) Taşıtın kabul edilen ömrü

b) Kalan değeri mümkün kılacak düzeyde bir bakımın varlığı.

İşte bu kabuller neticesinde, amortisman gideri işletme şartlarından bağımsız, sadece taşıtın kullanım miktarına bağılı olarak düşünülebilir.

Daha yüksek hıza imkan veren işletme şartlarında, daha fazla yıllık km yapılabilir. Böylece taşıtın kullanım miktarı çoğalır, km başına amortisman gideri azalır. (Bkz. Şekil-5)

ŞEKİL - 5 - TAŞIT AMORTİSMAN GİDERİ



Kullanılış miktarının, ticari taşıtlar için daha büyük, özel taşıtlar için daha küçük bir verim faktörü ile azaldığı kabul edilir. Ayrıca yüksek hızlardan doğan yıllık km artışının, taşıtın ömrünü azalttığı hesaplanmıştır. Ömrün 1/3 ünün yapılan km. lerden etkilendiği gözlenmiştir.

Türkiye şartlarında taşıt arzı talebin gerisinde olduğundan, özellikle ticari araçlar için çok yüksek yıllık km. lerle karşılaşmaktadır. Bu, uzun hizmet ömrü ve halâ yüksek kalan değerle tutarlı değildir. Halen durum öylesine olağan dışıdır ki, kullanılmış bir taşıt, hiç olmazsa bulunabildiği için elde edilmesi çok güç olan yeni bir araca denk fiyatla satılabilmektedir.

#### 6.1.2.6- FAİZ GİDERİ

Bir taşıta sahip olma, sermayenin durağanlaşması demektir ve faiz giderleri hesaba katılmalıdır.

Faiz gideri taşıtın ortalama değeri ile faiz oranının çarpımıdır. Bu doğrusal bir amortisman kabul edilir. Yani, ömrünün sonunda kalacak değere ulaşacak şekilde taşıtın değeri, yaşı ile doğru orantılı olarak azalır.

#### 6.1.3- SÜRÜCÜ AYLIĞI VE GENEL GİDERLER

Sürücüsü aynı zamanda yolcu kabul edilen otomobiller (PC) hariç, diğer bütün taşıtlarda, sürücüler bu meslektan düzenli bir gelir sağlayan profesyoneller olarak kabul edilir. Kuşkusuz bu ücretler, bir ekonomik gider olarak değerlendirilmelidirler. Buna ek olarak, büyük ticari taşıtların arkasında enazından bilet, idare ve yürütme için genellikle bir tür teşkilat da vardır. Bu teşkilatların giderlerinin genel giderler olarak düşünülmesi gerekir.

Bazı kabul edilen taşıtlar için aşağıdaki kadrolar kabul edilmiştir.

PC → 1 sürücü

BU → 1 sürücü +1 muavin

TR → 1 sürücü +1 muavin

Bir kamyon veya otobüs şoförü ayda 24 gün ve günde 10 saat civarında çalışır. Sosyal haklar, sigorta ve fazla mesai karşılığı dahil ayda brüt 200.000.-TL maaş alır. Aynı şekilde muavin aylığı da 100.000.-TL kabul edilmiştir. (TCK Ekonomik Etüd Tabloları - 1987)

Sürücü aylığının TL/yolcu.km ve TL/ton.km olarak hesabında şöyle bir yöntem izlenmiştir.

	<u>Yıllık Km.</u>
BU	150.000
TR	80.000 (TCK Ekonomik Etüd Tabloları - 1987)

$$\frac{150.000}{12} = 12.500 \text{ km/ay (BU için)}$$

$$\text{Ücret (BU); (TR)} = 200.000.\text{TL} + 100.000.\text{TL} = 300.000.\text{TL/ay}$$

$$\frac{300.000}{12.500} = 24 \text{ TL/km (BU için km başına sürücü gideri)}$$

Bir otobüste 40 kişinin seyahat edeceği kabul edildiğinden:

$$\frac{24}{40} = 0.60 \text{ TL/yolcu.km (BU için yolcu km başına düşen sürücü gideri)}$$

Aynı hesap yöntemi ile ton.km başına sürücü gideri şu şekilde hesaplanır:

$$\frac{80.000}{12} = 6.666,67 \text{ km/ay (TR için)}$$

$$\frac{300.000}{6.666,67} = 45 \text{ TL/km (TR için km başına sürücü gideri)}$$

Baz olarak her kamyonun ortalama 18 netton yük taşıdığı kabul edilmiş idi. Buradan hareketle:

$$\frac{45}{18} = 2.5 \text{ TL/ton.km (TR için ton.km başına düşen sürücü gideri)}$$

Genel giderleri belirlemek çok zordur. Kamyon ve otobüs işletmelerini hemen hemen hiç birinin güvenilir bilançoları yoktur, ya da göstermek istemezler. Bu araştırmada,

./..

bu konuda memleketimizle ilgili bilgi sağlanamamıştır. Diğer taraftan, başka ülkeler için elde edilebilecek bilgiler de, farklı aylık ve genel gelirler yanında, teşkilat farkları, işletme büyüklükleri v.s büyük değişiklik göstermesi nedeniyle ülkemize uygulamaz.

Bir hesap yöntemi olarak, diğer dallarda olduğu gibi genel giderlerin, üretken giderlerin bir oranı şeklinde ifade edilebileceği kabul edilmiştir.

Portekiz, Yugoslavya ve Almanya'da yapılmış bazı etüdlerde genel gider/şoför ücreti oranları analiz edilmiş ve bu oranların % 10 ile % 60 arasında değiştiği görülmüştür. (TC. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü, "İzmit-Adapazarı, ve Tarsus - Pozantı Yollarının Fizibilite Etüdü" Mayıs 1980)

Sözü edilen oranlar Türkiye için aşağıdaki değerlerde kabul edilmiştir.

BU → % 20

TR → % 30

Bu durumda yolcu.km ve ton.km başına genel giderler;

$0.20 \times 0.60 = 0.12$  TL/yolcu.km

$0.30 \times 2.5 = 0.75$  TL/ton.km olarak hesaplanabilir.

#### 6.1.4- YOLCU ZAMAN GİDERİ

Genel olarak yolcu ve yük zamanının ekonomik bir değeri olduğu kuşkusuzdur. Bazı yolculuk çeşitlerinde (iş yolculukları) açık bir şekilde, yolda harcanan zaman hemen tümüyle net bir kayıptır.

Eğlence, alışveriş gibi yolculuklar, iş zamanı dışındaki sürelerde yapıldığından zaman değeri yok kabul edilebilir. Oysa ki bu, bütünüyle gerçek değildir. Çünkü ekonomik olmayan faaliyetlerin de ekonomik bir değeri vardır. Örneğin, bir ev kadınının faaliyeti, toplumun



refahı için bir tür katkıdır. Bu hareketlilik olmasa dadı, kreş gibi harcamalar gündeme gelir.

Yol kullanıcılarının ekonomik yapısı gözönüne alınarak 1983 yılında yapılmış bir araştırmadan yola çıkarak, (ki bu araştırmayı İstanbul RAIL/TUNNEL CONSULTANS, a Concoertium of Parsons Briwckerhoff International Inc. In Association with Kaiser Engineers International Inc., U. Tuncata Teknik Servisler Bürosu Temel Mühendislik A.Ş. ve Tümaş Mühendislik, Müşavirlik ve Müteahhitlik A.Ş. birlikte İstanbul kent içi kayıp zaman değeri için yapmışlardır.) İstanbul - Çerkezköy arası mesafe bir gün içinde rahatça gidilip gelinebileceği için, bu araştırmada kentsel olarak ortaya çıkan değer aynen kabul edilmiştir.

Bu araştırmada yöntem olarak aşağıdaki yol izlenmiştir.

i) Yolcunun zaman değeri ile çalışan kişi başına gelir arasındaki ilişki saptanmıştır.

ii) 1973 yılında yapılan İstanbul Şehirselsel Gelişim Projesinde saptanan 5 gelir grubu, 3 gruba indirilmiş ve eskalasyon değerleri ile çarpılarak kişi başına gelir hesaplanmıştır.

a) Yıllık gelir (a)

b) Aylık gelir ( $b = a/12$ )

c) Haftalık gelir ( $c = b/4$ )

d) Saatlik gelir ( $d = c/45$ ) (Bir hafta 5.5 gün ve 45 saat olarak kabul edilmiştir.)

e) Aile başına saatlik gelir  
( $e = d \times \text{aile büyüklüğü katsayısı}$ )

f) Çalışan kişi başına saatlik gelir  
( $f = e / \text{ailede çalışan kişi sayısı}$ )

Tüm bu hesaplar düşük - orta - yüksek olmak üzere üç gelir grubu için ayrı ayrı yapılmış ve aşağıdaki "f" değerleri ortaya çıkmıştır.

<u>Düşük Gelir</u>	<u>Orta Gelir</u>	<u>Yüksek Gelir</u>
311.-TL/st	1.029.-TL/st	1.331.-TL/st

g) Ortalama çalışan kişi başına gelir üç grubun matematiksel ortalaması olarak alınmıştır.

$$\frac{311 + 1.029 + 1.331}{3} = 896.-TL/st$$

Bu değer, zaman giderini aşağıdaki yolculuk tipi ve oranları olarak ortaya çıkmıştır.

$$- \text{İşe gidiş geliş} \rightarrow \frac{1}{3} \times 896 \approx 300.-TL/st$$

$$- \text{İş dışı} \rightarrow \frac{1}{6} \times 896 \approx 150.-TL/st$$

Araştırmanın sonucu olarak, aşağıdaki değerler ve ortalama miktar elde edilmiştir.

	<u>ORTA GELİR</u>	<u>DÜŞÜK GELİR</u>	<u>YÜKSEK GELİR</u>
İşe gidiş-geliş	300.-TL/st	150.-TL/st	450.-TL/st
İş dışı	150.-TL/st	75.-TL/st	225.-TL/st
Ağırlıklı Ort.	240.-TL/st	120.-TL/st	360.-TL/st

(Yolculukların % 60 'ı işe gidiş-geliş, % 40 'ı da iş dışı olarak kabul edilmiştir.)

$$\text{Ağırlıklı Ort.} = 0.60 \times 300 + 0.40 \times 150 = 240.-TL/st$$

(Hesaplarımızda orta gelir düzeyinde ki rakamlar baz olarak alınmıştır.)

Elde edilen bu 240.-TL/st 'lik değer 1985 yılı değeridir. İTO 'dan (İstanbul Ticaret Odası) alınan ücretliler fiyat indeksi (Mayıs 1987) eskalasyon değerleri ile çarpılmış ve şu sonuç elde edilmiştir.

$$1985(1,432) \rightarrow 240 \times 1,432 = 343,68 \text{ TL/st (1986)}$$

$$1986(1,356) \rightarrow 343,68 \times 1,356 = 466,03 \text{ TL/st (1987)}$$

Elde edilen bu 466,03 TL/st 'lik değeri, araştırma konusu İstanbul - Çerkezköy güzergahına uygulamak için

yeni bir yöntem geliştirmek gerekmiştir. Bu araştırmada, aşağıdaki kabullerin ışığında şu şekilde bir sonuca ulaşılmıştır:

Öncelikle İstanbul-Çerkezköy arasındaki demiryolu ve karayolu güzergahlarının uzunluğu ve bu güzergahlarda yapılan ortalama ticari hız belirlendi.

<u>Karayolu</u>	<u>Demiryolu</u>
110 km	128,7 km
(hız 56 km/st)	(hız 47 km/st)

(Karayolu ortalama hızı ekonomik etüd tabloları 1987 'den alınmıştır. Demiryolu hızı cüzdan değerlerinden ortalama olarak hesaplanmıştır.)

#### KABUL - 1 -

Karayolu uzunluğunun demiryolu uzunluğuna eşit olduğu kabulü yapıldı ve ortalama seyahat süreleri hesaplandı.

$$110/56 \approx 2 \text{ saat (Karayolu için)}$$

$$110/47 \approx 2 \text{ saat, 20 dakika (Demiryolu için)}$$

Süreler arası fark hesaplandı

$$140 - 120 = 20 \text{ dakika}$$

Böylece karayolunu kullanacak kişinin, bu yolculuk süresinde 20 dakika kazanacağı ortaya çıktı. Bu arada 466,03 TL/st 'lik değer dakika cinsinden değeri hesaplandı.

$$466,03/60 = 7,767 \text{ TL/dk. olarak bulundu.}$$

20 dakikalık değer:

$$20 \times 7,767 = 155,34 \text{ TL/yolcu olarak hesaplandı.}$$

Ve bu değer, İstanbul-Çerkezköy arası 110 km. lik mesafeye bölünerek yolcu.km başına zaman kaybı değeri ortaya çıktı.

$$155,34/110 = 1,41 \text{ TL/yolcu.km}$$

#### KABUL - 2 -

Bu kez demiryolu uzunluğunun, karayolu uzunluğuna eşit olduğu kabulü yapıldı ve ortalama seyahat süresi hesaplandı.

128,7/56 = 2 saat, 19 dakika (Karayolu için)

128,7/47 = 2 saat, 45 dakika (Demiryolu için)

Süreler farkı:

165 - 139 = 26 dakika ve,

bu süreye karşılık gelen parasal değer:

7,767 x 26 = 201,94 TL/yolcu

Bu değer kabul edilen 128.7 km. lik mesafeye bölüldüğünde:

201,94/128,7 = 1,57 TL/yolcu.km sonucu çıkar.

Bu iki değer (1,41 ve 1,57) arasında bir ağırlıklı ortalama alınırsa:

$$\frac{1,41 \times 110 + 1,57 \times 128,7}{110 + 128,7} = 1,50 \text{ TL/yolcu.km değeri hesaplanır.}$$

Ancak dikkat edilmelidir ki her iki kabul sonucu ortaya çıkan değerler karayolu lehinedir. Denge, eğer katar hızları arttırılırsa kurulabilir. Tabii bu arada, gözönüne alınması gereken nokta da bir yolcu katarının yaklaşık 21 otobüs kapasitesine eşit yolcu taşıyabileceğidir.

#### 6.1.5- YÜK ZAMAN GİDERİ

Yükün zaman gideri hesabı için ise aşağıdaki yöntem izlendi:

1985 yılında Çerkezköyde yaptığımız bir araştırmada İstanbul'a mal taşıyan kamyonların taşıma ücreti olarak 35.000.-TL aldıklarını öğrenmiş idik. Aynı İTO ücretliler fiyat indeksleri değerleri ile, bu miktarı çarptığımızda:

35.000 x 1,432 = 50.120.-TL/gün (1986)

50.120 x 1,356  $\approx$  68.000.-TL/gün (1987) değerini bir

kamyonun taşıma ücreti olarak ele alabiliriz.

Ton başına taşıma ücreti olarak:

$$\frac{68.000}{18} \approx 3.778 \text{ TL/ton'dur.}$$

Bir katarın vagon başına kapasitesi 56 ton ve toplam 14 vagondan oluştuğunu düşünürsek:

$$14 \times 56 = 784 \text{ Netton/katar sonucu ortaya çıkar.}$$

Bir katarın kaç kamyon kapasitesinde olduğunu hesaplamak için:

$$784/18 \approx 43 \text{ kamyon işlemini yapmak gerekir.}$$

Yani:

$$1 \text{ katar} = 43 \text{ kamyon sonucu ortaya çıkar.}$$

Her bir kamyonun ikişer dakika ara ile hareket ettiğini kabul edersek, ilk kamyon ile son kamyon arasında  $(43 \times 2) - 2 = 84$  dakikalık bir zaman farkı olur.

Diğer yandan, katar daha önceki yolcu zaman kaybı değerinde hesaplandığı üzere, 45 dakikalık (Demiryolunu takip ettiği için) bir gecikme ile varış noktasına ulaşırsa, kamyon grubunun tamamen varışından:

$84 - 45 = 39$  dakika önce son noktaya ulaşmış olur. İşte bu 39 dakikalık fark karayolunun yük zaman kaybıdır. Ton km başına bu kayıp:

$$\frac{39 \times 3.778}{110 \times 120} = 11,16 \text{ TL/ton.km olarak hesaplanmıştır.}$$

Bu 11,16 TL/ton.km. lik değer karayolunun kaybı olarak kabul edilmiştir. Ayrıca işletmede ve üst yapıda yapılacak iyileştirmelerle bu fark, demiryolu lehine daha da büyüyebilecektir.

	TL/yolcu.km	TL/ton.km
Karayolu	—	11,16
Demiryolu	1,50	—

#### 6.1.6- KAZA GİDERİ

Telafi edilemez insan hayatı kaybı ile sakatlanmalar ve maddi zarara sebep olan yol kazalarının milli ekonomi için bir kayıp olduğu tartışılmaz.

./..

Maddi hasarlar için giderlerin tanımı teorik olarak açıktır. Kazalardaki ölüm ve sakatlanmalar için ekonomik kayıp, ölü ve yaralıya toplumun yapacağı masrafın, canlı veya sakatlanmamış olsa sağlayacağı gelirden çıkarılması sureti ile hesaplanır. Tıbbi bakım, mahkeme masrafları v.s ile ilgili doğrudan giderler de buna eklenir. Bu yaklaşım "İnsan faktörleri"ni hiç gözetmediği için çok eleştirilebilir. Öyle ki, yaşlı kimselerin ölümü (onlar için gelir değil gider beklendiği için) topluma kazançmış gibi bir sonuca ulaşılabilir. /...

Karayollarında yolcu.km ve ton.km başına kaza gideri hesabında, 1982, 1983 TCK Trafik Kaza Etüdü Yıllıkları, 1985 DİE Ulaştırma ve Kaza İstatistikleri değerleri ve hesap yöntemi izlenmiştir. Bu incelemeler sonucu aşağıdaki tablo oluşturulmuştur.

Kişi Başına Milli Gelir = 1.116 \$

1.067.041,88 TL/nüfus (09.11.1987 tarihli Hürriyet Gazetesi.)

Çalışan Kişi Başına Milli Gelir = Aktif nüfus, toplam nüfusun % 40 'ı olduğu ve bu aktif nüfusun milli gelirin % 90 'ını ürettiği kabulünden hareketle:

$\frac{1.067.041,88 \times 0,90}{0,40} = 2.400.844.-\text{TL}/\text{çalışan nüfus.}$

sonucuna ulaşılmıştır.

Kaza etüdüleri araştırması sonucu İstanbul-Çerkezköy arasında:

<u>Kaza adedi</u>	<u>Ölü sayısı</u>	<u>Yaralı sayısı</u>
717	84	458

Kazalara karışan araç tipi ve sayıları ise

<u>PC</u>	<u>BU</u>	<u>TR</u>	<u>Toplam</u>
3265	862	1114	5181
% 63	16	21	100

Araçların ortalama değerleri:

<u>PC(TL)</u>	<u>BU(TL)</u>	<u>TR(TL)</u>
5.450.000.-	75.000.000.-	40.000.000.-

(TCK Ekonomik Etüd Tabloları, Planlama Şubesi Müd., Eylül 1987)

Yıllıklarda verilmiş olan hesap yöntemleri takip edilerek İstanbul-Çerkezköy arası karayolu kaza giderleri yıllık olarak:

GENEL TOPLAM =  $11,394 \times 10^9$  TL bulunmuştur.

Sonuç :

<u>PC(y.km)</u>	<u>BU(y.km)</u>	<u>TR(t.km)</u>
2.717.660	7.172.000	12.068.100

Yolcu km olarak PCve BU değerleri toplandığında yolcu.km 'ye karşı gelen oran % 63 + % 16 = % 79 'dur.

Toplam kaza maliyetinin, yolcu.km ve ton.km şeklinde oranlanmış değerleri:

$$11,394 \times 10^9 \times 0,79 = 9,00 \times 10^9 \text{ TL (yolcu.km 'ye karşı)}$$

$$11,394 \times 10^9 \times 0,21 = 2,394 \times 10^9 \text{ TL (ton.km 'ye karşı)}$$

Sonuçta yolcu.km ve ton km. ye karşı gelen kaza maliyeti olarak:

$$\frac{9,00 \times 10^9}{(2.717.660 + 7.172.000) \times 365} = 2,49 \text{ TL/yolcu.km}$$

$$\frac{2,394 \times 10^9}{(12.068.100) \times 365} = 0,52 \text{ TL/ton.km}$$

Demiryollarında kaza giderleri 1986 istatistik yılı için içeriğinde, yolcu.km ve netton.km değerleri içinde verilmiştir.

#### 6.1.7- YOL BAKIM ve ONARIM GİDERİ

TCK Genel Müdürlüğünden alınan bilgiler ışığında yıllık km başına yol bakım ve onarım masrafının

./..

25.507.500.-TL/km olduğu hesaplanmıştır. Mutlak bakımı ve onarımı yapılması gereken yollara araçların getirdiği hasarlar şu şekilde paylaştırılmıştır.

PC ve BU 'dan dolayı yola verilen hasarın bu miktarın % 40 'ı,

TR 'den dolayı yola verilen hasarın bu miktarın % 60 'ı olduğu kabul edildi.

Parasal olarak bu oranlara karşı gelen değerler:

$$PC + BU = 0,40 \times 25.507.500 = 10.203.000.-TL/km$$

$$TR = 0,60 \times 25.507.500 = 15.304.500.-TL/km$$

Buradan yolcu.km ve ton.km başına düşen miktarlar şu şekilde hesaplanmıştır:

$$\frac{10.203.000 \times 110}{365 \times 9.889.660} = 0,31 \text{ TL/yolcu.km}$$

$$\frac{15.304.500 \times 110}{365 \times 12.068.100} = 0,38 \text{ TL/ton.km}$$

#### 6.1.8- OTOYOLLARDAN PARA TOPLANMASI

Otoyolların finansman zorluklarının, geçiş ücreti alınmak suretiyle, belli bir ölçüde yoldan yararlananlara yüklenmesi çok yerde başvurulan bir uygulamadır.

Ancak kanunun mali yönü ile ekonomik yönü çelişiktir. Çünkü, otoyoldan geçiş ücreti almak, yatırımcı kuruluş açısından bir geri ödeme, bir finansman fonu görünümündedir. Buna karşılık toplanan geçiş ücreti, kamu açısından yaratılan bir kaynak değil, bir transferdir. Oysa otoyol, alternatif olan mevcut yola göre genellikle daha ekonomik bir ulaşım sağlamakta iken, geçiş ücreti alarak bir kısım kullanıcı eski yola itilmektedir. (Bunun bir örneğini GEBZE-İZMİT otoyolunda görmekteyiz.) Kısaca paralı otoyolun trafiği, parasızca göre daha az olacaktır. Aradaki fark kadar trafik miktarı, eski yolun daha büyük işletme giderini ödeyeceğinden, toplumsal ekonomiye büyük bir fayda sağlamamış olacaktır. Buna ek olarak para toplama tesisleri maliyeti ile para toplamanın giderleri de ekonomik kayıplardır.



### 6.1.9- ÇEVRESEL ETKİLER

Bütün ulaştırma sistemlerinin, yakın çevrelerinde bir takım olumsuz etkiler bıraktıkları bilinmektedir.

Bu etkiler dört grupta toplanabilir:

- a) Gürültü
- b) Hava ve çevre kirliliği
- c) Titreşim
- d) Bölme etkisi

Bu etkilerin herbiri üzerinde uzun yıllardan beri çok çeşitli araştırmalar yapılmış, olayın tanımlanması, nedenleri, sayısal ifadesi, etkilerinin dereceleri, azaltma veya giderme yolları ve parasal görünümü incelenmiştir.

Bu araştırmada, bu etkilere özet olarak değinilecektir.

- a) Gürültü

Gürültü:

- i) Taşıtların yapısı ile,
- ii) Yol şartları ile,
- iii) İşletme şartları ile yakından ilgilidir.

Karayollarında trafiğin sürekli ve düzensiz oluşu gürültü konusunda, demiryollarına oranla daha üst mertebelerde bulunmasına neden olmaktadır. Demiryollarında gürültü dB olarak daha büyük, ancak trafiğin düzenliliği açısından daha az dikkati çeker bir seviyededir. Özellikle dizel motorlu taşıtlar, silindir çapları ve dakikadaki devir sayılarının artması eğilimi nedeniyle dengesiz, büyük oranlarda, dolayısıyla rahatsız edici gürültülere sahiptirler. Aslında motor ve egzost sesinden çok, lastik ve yol sathı sürtünmesinden doğan ses önemli olmaktadır. Bunun yanında hızlanma, yavaşlama, vites değiştirme, ağır taşıt miktarı ve taşıt hızları gürültü seviyesini etkileyen unsurlardır.

./..

b) Hava ve çevre kirliliği

Istanbul-Çerkezköy güzergahı demiryolu hattı elektrikli olduğundan, bu etkinin değerlendirmelerine demiryolunu sokmayacağız.

Karayolu taşıtlarının sebep olduğu hava kirlenmesinde yakıt tankından, karbüratörden, krank kutusundan kayıpların da payı olmakla birlikte egzost gazları birinci derecede rol oynamaktadırlar. Bunların yanısıra, tekerleklerin aşınmasından lastik tozları, fren ve debriyaj baltalarının aşınmasından asbest tozları da kirlenmede az çok etkili olmaktadır.

Benzinli motorlarda büyük miktarda CO teşekkül etmekte, ayrıca benzinin içerdiği kurşunlu katkıları egzost gazlarında kurşun bileşiklerinin oluşmasına neden olmaktadır.

Dizelli motorlar ise iyi bakılmaz ise, esas itibari ile çok ince karbon zerreciklerinden oluşan kötü kokulu bir duman oluşturmaktadırlar.

Bütün bu maddeler insan ve çevre sağlığına az veya çok zarar vermektedir. Doğrudan şehirlerarası hizmet gören otoyollar üzerindeki trafiğin sebep olduğu hava ve çevre kirlenmesine bağlanabilecek sağlık zararlarını parasal olarak ifade etmek apayrı bir inceleme işidir.

c) Titreşim

Kara ulaştırma sistemlerinin yol bünyesindeki titreşimleri, yol ve köprü yüzlerindeki bozukluklara taşıtın verdiği dinamik cevap olarak nitelendirilir.

Karayolu ve demiryolu güzergahımız şehirlerarası olduğundan, titreşim açısından çevresel etki hemen hemen hiç yoktur.

d) Bölme etkisi

Bu başlık altında kara ulaştırma sistemlerinin, içinde geçtiği araziye fiziksel olduğu kadar, peyzaj ve görüntü yönünden de bölmesinin sebep olduğu çeşitli fiziksel ve psikolojik etkiler kastedilmektedir.

Gerçekten, kara ulaştırma sistemlerinin her iki yanındaki arazi parçalarını birbirinden ayırması, tarımsal alanda önemli güçlüklerle yol açmaktadır. Bu güçlükleri en alt düzeye indirmek için düşünölen alt ve üst geçitler yolun ancak belirli geometrik şartlara sahip olması halinde gerçekleştirilebilmekte ve her durumda yol maliyetini arttırmaktadırlar. Bu alt ve üst geçitler de, doğanın hem morfoloji hem de bitki örtüsü olarak düzenini ve estekliğini bozmaktadır.

#### 6.2- İŞLETME GİDERLERİ ANALİZİ SONUCU

Karayolu ve demiryolu işletme giderleri rakamsal sonuçları tablo-2 de toplanmıştır. Demiryollarına ait rakamlar, TCDD İstatistik Yıllığı, 1982-1986 verilerinin previzyonu sonucunda elde edilmiştir.

Sonuç olarak görölmektedir ki, yolcu taşımacılığı için karayolu, yük taşımacılığı için ise demiryolu daha ekonomiktir.

TABLO - 2

KARAYOLU	PC	T/1, KM/TL/Y, KM/TL/T, KM TL/YOL, KM	TAŞIT TÜKETİM GİDERİ					TAŞITIN ZAMANA BAĞLI GİDERLERİ				TAŞITIN ZAMANA BAĞLI OLMAYAN GİDERLERİ		KAZA	ZAMAN	TOPLAM
			Yakıt	Yağ	Lastik	Bakım Onar.	Amort.	Faiz	Genel Gider	Sürücü	Yol-Bk. Onar.					
			14,90	0,57	0,65	6,67	17,66	62,75	-	-	0,31	2,49	-	106,00		
	BÜ		0,86	0,06	0,31	0,58	1,52	1,89	0,12	0,60	0,31	2,49	-	8,71		
	TR		2,74	0,37	1,51	4,68	3,26	4,70	0,75	2,50	0,38	0,52	11,16	32,57		
	DEMİRYOLU		19,30					23,00					1,50	20,80		
													-	23,00		

Normal Benzin = 282,00 TL/lt; Motorin = 202,00 TL/lt; Yağ = 1.175 TL/lt

(TCK Ekonomik Etüd Tabloları, Eylül. 1987)

TCDD İstatistik Yıllığı - 1986)

## 7- YATIRIM GİDERLERİ ANALİZİ

### 7.1- KARAYOLU YATIRIM GİDERLERİ

Araştırmamıza baz teşkil eden karayolu, halen yapımı devam eden, KINALI-SAKARYA otoyolunun Kınalı-II. Boğaz Köprüsü kesimidir. Bu kesim 72,700 km uzunluktadır. Otoyolun, Kınalı'dan itibaren ilk 51 km. si 2 x 2 ve incelenen kesimin içinde kalan diğer kısmı 2 x 3 şeritlidir.

Bu kesimde:

- a) 16 adet köprülü kavşak,
- b) 3 adet hemzemin kavşak,
- c) 5 adet E5 bağlantı yolu,
- d) 3 adet Viyadük (toplam uzunluk: 1994 m),
- e) 2 adet tünel (toplam uzunluk: 425 m),
- f) 114 adet değişik açıklıkta alt ve üst geçit köprüleri,
- g) 1 adet işletme tesisi inşa edilmektedir.

Tüm Kınalı-Sakarya otoyolunun, II. Boğaz Köprüsü dahil olmak üzere 1987 yılı birim fiyatları ile maliyeti:

552.640.000 USD. (dış kaynaklı)  
 134.030.000 USD. (iç kaynaklı) olmak üzere toplam  
 686.276.620 USD. dir. (Dizayn Konstrüksiyon, 1986 Hz.)

Bu toplam değerden II. Boğaz köprüsünün maliyetini çıkarırsak (ki, bu değer 156.000.000 USD. dir.) geriye kalan 530.276.620 USD. lık kısım sadece Kınalı-Sakarya otoyolunun yapım maliyetidir. Tüm otoyolunun uzunluğunun 216 km olduğunu biliyoruz. Buradan ortalama km maliyetinin yaklaşık 2.455.000 USD. olduğunu söyleyebiliriz. Bu değerde Türk parası ile 11.11.1987 tarihindeki USD. değerinden (1 USD = 956,13 TL)  $2,35 \times 10^9$  TL/km yapar. Ancak döviz kurlarının serbest bırakılması nedeniyle bu miktar günden güne değişmekte, daha başka bir deyişle artmaktadır. (06.01.1988 'de 1 USD = 1.046,01 TL. dir. Buradan km maliyetinin  $2,57 \times 10^9$  TL/km. ye ulaştığı görülür.)

./..

## 7.2- DEMİRYOLU YATIRIM GİDERLERİ

Şu anda varolan demiryolu Sirkeci'den Halkalı'ya kadar çift hat, Halkalı'dan Edirne'ye kadar tek hatlıdır. Bugün çok düşük bir trafik miktarı ile çalışan bu hatta, karayolu toplam yolcu trafiğinin % 40 'ı ve toplam yük trafiğinin % 60 'ı aktarıldığında ortaya çıkan fazla kapasite Halkalı-Edirne arasında da ikinci hattın, üstelik blok sistem uygulanarak devreye girmesini gerekmektedir. Tablo-3 daha önce düzenlemesi yapılan istasyonlar arası mesafeleri, bu mesafelerde uygulanacak blok boylarının ve ikinci bir hattın gündeme gelmesiyle oluşacak hat kapasitelerini göstermektedir. Yapılan hesaplar, ikinci hattın bu şekilde devreye girmesiyle, ilk 10 yıl sonunda meydana gelecek trafik miktarının rahatlıkla karşılanabileceğini göstermektedir.

TABLO - 3

İSTASYONLAR	Ara Mes. (km)	Blok Boyu (km)	Kapasite (katar)	1987	1997
Halk-Ispart.	13,8	4,6	222	YOLCU KATARI 42 ADET YÜK KATARI 84 ADET TOPLAM 126 ADET	YOLCU KATARI 65 ADET YÜK KATARI 130 ADET TOPLAM 195 ADET
Ispart-Yeşilb.	11,3	3,77	252		
Yeşilb-Çatalca	22,2	4,44	227		
Çatal-Kabakça	12,8	4,27	233		
Kabak-Kurfalı	12	4,00	243		
Kurfalı-Çerkezk.	28,3	4,72	218		

Blok sistem hesabı yapılırken:

$\Gamma = 2$  dakika (kayıp süre; öne geçme, bekleme v.s.)

$\epsilon = 2$  saat (24 saat içinde hattın boş olduğu toplam süre)

$V = 70$  km/st (ortalama ticari hız) olarak kabul edilmiştir.

İkinci hattın şu anda varolan hattın yanına yapılacağı gözönüne alınarak, kamulaştırma, telekomünikasyon tesisleri, elektrikli çekim tesisleri gibi yatırım maliyetini arttırıcı parametreler hesap dışı kalacaktır. Bunun yanısıra, köprü, tünel, viyadük gibi sanat yapıları ve diğer bütün kalemler değerleri oranında kilometrik maliyete katılacaklardır.

İkinci bir hattın yapımı, ek trafiği karşılamak üzere gündeme gelmiştir. Bu ek trafiği araç parkı yönünden karşılayabilmek içinde ayrıca bir yatırım gerekmektedir.

İşte tüm bu yatırımlar yaklaşık değerleri ile şu şekilde ele alınmıştır.

#### 7.2.1- ALT YAPI YATIRIM GİDERLERİ

Alt yapı maliyeti olarak, tüm toprak işleri, belli oranlarda viyadük, tünel, köprü, istinat duvarı gibi sanat yapıları maliyetleri de gözönüne alınarak  $700 \times 10^6$  TL/km 'lik bir değer gözönüne alınmıştır. (İTÜ Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü Ulaştırma Ana Bilim Dalı verilerinden - 1986)

#### 7.2.2- ÜST YAPI YATIRIM GİDERLERİ

Üst yapı maliyeti olarak, tüm üst yapı elemanları, sinyalizasyon işleri gibi kalemler hesaba katılmıştır. 1987 birim fiyatları ile  $660 \times 10^6$  TL/km 'lik değer tüm bu işlemlerin birim km maliyeti olarak ele alınmıştır.

Tüm alt ve üst yapı toplam maliyeti  $1,36 \times 10^9$  TL/km değerine ulaşmıştır. Buna ayrıca km. de  $100 \times 10^6$  TL. 1ık istasyon ek gideri ilave edilirse, toplam maliyet  $1,46 \times 10^9$  TL/km olur.

#### 7.2.3- ARAÇ PARKI GİDERLERİ

Toplam araç parkı yolcu, yük ve furgon vagonları ile lokomotiflerden oluşmaktadır. Yurdumuzda, Adapazarı Vagon Sanayinin ADVAS tipi vagonları yolcu, furgon vagonu

olarak, Sivas Demiryolu Müessesesinin SİDEMAS ve Eskişehir Lokomotif ve Motor Sanayii Müessesesinin ELMS tipi vagonları yük vagonu olarak imal edilmektedir. Bu yüzden sadece lokomotif yatırımı dışa bağımlıdır. Diğer tüm araç parkı yatırımları kendi öz kaynağımızdan karşılanabilmektedir. Bu da yurt ekonomisine büyük bir katkı olmaktadır.

Sonuç olarak 1987 birim fiyatları ile (TCDD Genel Müdürlüğü Mali İşler Dairesi Vagon ve Lokomotif fiyat listeleri, 1977 - 78 - 79 - 80 - 81 - 82 - 83 - 84 - 85 - 86) 12 adet pulman vagonu, 1 adet furgon vagonu ve 1 adet lokomotiften oluşmuş bir yolcu katarı araç parkı maliyeti  $2,871 \times 10^9$  TL. dir. 14 adet yük vagonu, 1 adet furgon vagonu ve 1 adet lokomotiften oluşmuş bir yük katarı maliyeti ise  $1,727 \times 10^9$  TL. dir.

42 adet yolcu ve 84 adet yük katarı için toplam maliyet  $265,65 \times 10^9$  TL. dir. Tüm bu araç parkı yatırımının bir yılda yapılamayacağı, ayrıca vagonları imal eden firmaların yıllık kapasitelerinin tüm bu katar filosunu ancak birkaç yılda oluşturabileceği doğaldır. Ayrıca her yıl gündeme gelecek ek trafik miktarına bağlı olarak ek araç parkı maliyeti de söz konusudur. Bu da üretici firmalara kapasite arttırıcı ek yatırımlar anlamına gelir.

En basit şekli ile yukarıdaki  $265,65 \times 10^9$  TL. lik araç parkı değeri sadece hattın Sirkeci - Çerkezköy kesimini değil, öncelikle transit trafiği taşıdığından tüm Trakya'ya ve sonra da ileride gündeme gelecek tüp geçit vasıtası ile tüm yurt ekonomisine büyük faydalar sağlayacaktır. Bu yüzden biz, araç parkı yatırımının % 20 'sini hesaplarımıza katacağız. Bu durumda:

$$265,65 \times 10^9 \times 0,20 = 53,13 \times 10^9 \text{ TL}$$

$$\frac{53,13 \times 10^9}{128,5} = 0,41 \times 10^9 \text{ TL/km 'lik bir değer bulunur.}$$

Bu araç parkı yatırımında eldeki vagon ve lokomotiflerden faydalanılmadığı gözönüne alınmıştır. Bir kısım yatırı-

./..



rımın eldeki araç parkından karşılanabileceği düşünülürse, yukarıdaki değer daha da azalacaktır.

Sonuçta ikinci bir hattın devreye girmesi ve ek trafik miktarının taşınabilmesi için gereken toplam yatırım maliyeti:

$$1,46 \times 10^9 + 0,41 \times 10^9 = 1,87 \times 10^9 \text{ TL/km. dir.}$$

Görüüleceği üzere bu değer karayolu yatırımı değerinden yaklaşık % 20 daha ekonomiktir.

## 8- İŞLETME VE YATIRIM GİDERLERİ AÇISINDAN SİSTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

Her iki ulaştırma sisteminin de günden güne büyüyen trafik miktarı karşısında bir takım önlemler almasının kaçınılmaz olduğu ortadadır. Bugünkü haliyle E5, özellikle yaz sezonundaki çok fazla miktardaki trafik talebine cevap vermekte zorlanmaktadır. Buna karşılık, daha yukarıdan geçen demiryolu, gerek yük gerekse yolcu trafiği açısından karayoluna göre oldukça zayıf durumdadır. En azından transit trafiğin bir kısmının demiryoluna çekilmesi gerekirken, demiryolu işletmeciliğine gereken önemin gösterilmemesi nedeniyle demiryolu ilgi görmemektedir.

Dünyanın bir çok ülkesinde, toplu taşımacılıkta demiryolları ön sırada gelirken, Türkiye'de bunun tam tersi bir durum gündemdedir. Uzun yıllardan beri demiryollarına, bir atılımı gerçekleştirecek büyüklükte yatırım yapılmamıştır.

Kabaca bir yaklaşımla, demiryolu yatırım maliyeti olarak ortaya çıkan miktar otoyolun maliyet değerinden daha ekonomiktir. Ancak burada akla "Otoyol sıfırdan yapılmakta iken demiryolu varolan bir hattın yanına ikinci bir hat olarak düşünüldü. Bu durumda otoyola haksızlık olmuyor mu?" şeklinde bir soru gelebilir. Eğer demiryolu da sıfırdan yapılan bir hat olsaydı, genel görüntü genede demiryolu lehine belirlenebilecektir.

Aynı şekilde olaya bir de işletme maliyetleri açısından bakarsak, rakamsal sonuçlar yolcu taşımacılığı için karayolunun (8,71 TL/yolcu.km), yük taşımacılığı için ise demiryolunun (23,00 TL/ton.km) daha ekonomik olduğu sonucunu vermektedir. Güvenlik, konfor, dakiklik, çevre kirliliği gibi diğer bir takım yan faktörler de gözönüne alındığında demiryolu taşımacılığının ağır bastığı görülmektedir. Otoyoldan toplanan paranın da daha önce açıklandığı üzere başka yönlerde kullanılabilecek finansal bir kaynak olarak mı, yoksa kamuya yönelik bu yapının işletme geliri olarak kullanılacağı şeklindeki bir soruya verilecek cevaba göre değerlendirileceği düşünülmelidir.

Genel sonuç olarak gerek karayolu, gerekse demiryolu yapıları, bir ülkenin ekonomisini çok yakından ilgilendiren ulaştırma sistemleridir. Birine ağırlık verip, diğerini kendi haline bırakmak ileride çözülmesi çok zor problemler doğurur. Her ikisine de gerekli önemi vermek şarttır. Araştırmamız sonucunda ortaya çıkan genel görünüm ise, yolcu taşımacılığında ağırlık karayolunda olmak üzere demiryollarında da gerekli önlemleri almak, yük taşımacılığında ise kesinlikle demiryollarına öncelik tanımak gerekir şeklindedir.

- (3) T.C. BAYINDIRLIK ve İSKAN BAKANLIĞI, KARAYOLLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, 1. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ PLANLAMA BAŞ MÜHÜRİSİLİĞİ "1985 Yılı Trafik Kazaları Sonuçları" İstanbul - Mart 1986
- (4) T.C. BAYINDIRLIK ve İSKAN BAKANLIĞI, KARAYOLLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, 1. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ PLANLAMA BAŞ MÜHÜRİSİLİĞİ "1986 Yılı Trafik Kazaları Sonuçları" İstanbul - Mart 1987
- (5) T.C. BAYINDIRLIK ve İSKAN BAKANLIĞI, KARAYOLLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, TRAFİK BÜLÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ "Trafik Kazaları 1981 - 1983" İstanbul - 1984
- (6) T.C. BAYINDIRLIK ve İSKAN BAKANLIĞI, KARAYOLLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ PROGRAM ve İZLENİLERİ BÜYÜK MÜHÜRİSİLİĞİ ULASIM ve MALİYET İZLENİLERİ BÜYÜK MÜHÜRİSİLİĞİ "Devlet ve İl Yolları Tolajinin ve Bakım Maliyet Analizleri" 1. Bölge-Mart 1986
- (7) BAŞBAKANLIK DİE "Ulaştırma ve Trafik Kazaları İstatistikleri 1985" Ekim 1986
- (8) "Dizayn Konstrüksiyon" Ekim 1986
- (9) T.C. BAYINDIRLIK ve İSKAN BAKANLIĞI, KARAYOLLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ "İzmit - Adapazarı (Sakarya) ve Tarsus - Pozantı Yollarının Fizibilite Etüdü" Teknik Servis A.Ş., Dorsch Konsult, Mayıs 1980

K A Y N A K L A R

- (1) T.C. BAYINDIRLIK ve İSKAN BAKANLIĞI, KARAYOLLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, PLANLAMA ŞUBESİ "Ekonomik Etüd Tabloları - 1987" Eylül 1987.
- (2) T.C. BAYINDIRLIK ve İSKAN BAKANLIĞI, KARAYOLLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, 1. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ PLANLAMA BAŞ MÜHENDİSLİĞİ "1983 - 1984 Yılı Trafik Akım Sayımları Sonuçları" İstanbul - Mart 1985
- (3) T.C. BAYINDIRLIK ve İSKAN BAKANLIĞI, KARAYOLLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, 1. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ PLANLAMA BAŞ MÜHENDİSLİĞİ "1985 Yılı Trafik Akım Sayımları Sonuçları" İstanbul - Mart 1986
- (4) T.C. BAYINDIRLIK ve İSKAN BAKANLIĞI, KARAYOLLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, 1. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ PLANLAMA BAŞ MÜHENDİSLİĞİ "1986 Yılı Trafik Akım Sayımları Sonuçları" İstanbul - Mart 1987
- (5) T.C. BAYINDIRLIK ve İSKAN BAKANLIĞI, KARAYOLLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, TRAFİK ŞUBESİ MÜDÜRLÜĞÜ "Trafik Kazaları 1982 - 1983" Ankara - 1984 - 1985
- (6) T.C. BAYINDIRLIK ve İSKAN BAKANLIĞI, KARAYOLLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ PROGRAM ve İZLEME DAİRESİ BAŞKANLIĞI ULAŞIM ve MALİYET ETÜDLERİ ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ "1982 Devlet ve İl Yolları Yol Yapım ve Bakım Maliyet Analizleri" 1. Bölge Mart 1985
- (7) BAŞBAKANLIK DİE "Ulaştırma ve Trafik Kazaları İstatistikleri 1985" Ekim 1986
- (8) "Dizayn Konstrüksiyon" Ekim 1986
- (9) T.C. BAYINDIRLIK ve İSKAN BAKANLIĞI, KARAYOLLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ "İzmit - Adapazarı (Sakarya) ve Tarsus - Pozantı Yollarının Fizibilite Etüdü" Teknik Servis A.Ş., Dorsch Consult, Mayıs 1980

- (10) TCDD "İstatistik Yıllığı 1982 - 1986"
- (11) BAŞBAKANLIK DPT, "1983 - 1993 Ulaştırma Ana Planı"  
Ankara 1982
- (12) BAŞBAKANLIK DİE "Genel Nüfus Sayımı - İdari Bölünüş"  
20.10.1985
- (13) BAŞBAKANLIK DİE "Türkiye İstatistiksel Cep Yıllığı"  
1986

D Z G E C R L S

1960 yılında Denizli'de doğdu. İlk ve orta öğrenimini İstanbul'da tamamladıktan sonra 1966 yılında Boğaziçi Üniversitesi Tıbbi Bilimler Fakültesi Mikrobiyoloji Bölümü'ne girdi. 1969 yılında mezun oldu ve 1971 yılında Yıldız Üniversitesi Mikrobiyoloji Fakültesi İncel Mikrobiyoloji Bölümü'ne girdi. 1973 yılında mezun oldu ve aynı yıl aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1974 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1975 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1976 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1977 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1978 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1979 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1980 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1981 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1982 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1983 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1984 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1985 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1986 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1987 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1988 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1989 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1990 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1991 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1992 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1993 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1994 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1995 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1996 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1997 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1998 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 1999 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2000 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2001 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2002 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2003 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2004 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2005 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2006 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2007 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2008 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2009 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2010 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2011 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2012 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2013 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2014 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2015 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2016 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2017 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2018 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2019 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2020 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2021 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2022 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2023 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2024 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı. 2025 yılında aynı fakülteye Mikrobiyoloji Araştırma Gözetmeni olarak atandı.

Ö Z G E Ç M İ Ş

1960 yılında Denizli'de doğdum. İlk, Orta ve Lise tahsilimi İstanbul'da tamamladıktan sonra 1978 yılında Boğaziçi Üniversitesi Temel Bilimler Fakültesi Matematik Mühendisliği bölümüne girdim. 1980 yılında buradan ayrıldım ve 1981 yılında Yıldız Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümüne girdim. 1985 yılında buradan mezun oldum ve aynı yıl aynı fakültenin Ulaştırma Ana Bilim Dalı Kürsüsünde Yüksek Lisans öğrenimime başladım.

