

51455

TÜRKİYE'DE KAMU EKONOMİSİNCE  
ÜRETİLEN KARAYOLLARI HİZMETLERİ  
VE BU HİZMETLERDE  
FAYDA-MALİYET ANALİZİ  
TEKNIĞİNİN UYGULANABİLİRLİĞİ  
(DOKTORA TEZİ)  
TUFAN ÇAKIR  
ESKİŞEHİR, NİSAN 1994

- 
- : T.C. Bayındırlık Ve İskan Bakan-  
lığı, Ekonomik Etüt Tabloları 1993,  
Karayolları Genel Müdürlüğü, Plan-  
lama Şubesi Müdürlüğü, Ekonomik  
Analiz Şefliği Yayını Ankara, Eylül  
1993.
- 
- : T.C. Bayındırlık Ve İskan Bakan-  
lığı, Karayolları Genel Müdürlüğü,  
1992 Trafik Bilgileri, Ulaştırma Ve  
Maliyet Etütleri Şubesi Müdürlüğü  
Trafik Etütleri Şefliği, Nisan,  
1993.
- 
- : T.C. Bayındırlık Ve İskan Bakan-  
lığı, 1989 Bölge Müdürleri Toplan-  
tısı İçin Genel Bilgiler, Proje  
Programı Şubesi Müdürlüğü, Şubat,  
1989.
- 
- : T.C. Ulaştırma Bakanlığı, Türki-  
ye'de Ulaşım, Başkent Ofset,  
İstanbul,?.
- 
- : TC. Ulaştırma Bakanlığı, Ulaştırma-  
da Zamanın Parasal Değeri,  
Ulaştırma Bakanlığı Yayınları,  
Ankara, 1976.

T.C.  
ANADOLU ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE KAMU EKONOMİSİNCE ÜRETİLEN KARAYOLLARI  
HİZMETLERİ VE BU HİZMETLERDE FAYDA-MALİYET ANALİZİ  
TEKNIĞİNİN UYGULANABİLİRLİĞİ.

DOKTORA TEZİ  
MALİYE BÖLÜMÜ, (MALİ-İKTİSAT)

TUFAN ÇAKIR /

DANIŞMAN: Prof.Dr. Fazıl TEKİN

ESKİŞEHİR, NİSAN 1994

## ÖZET

Bilindiği gibi kamu ekonomisinde üretilen mal ve hizmetlerde etkinliğin sağlanması bir amaç olarak kabul edilmektedir. Bu amaçıa ulaşabilmek için de Fayda-Maliyet analizi tekniği bir araç olmaktadır.

Bu Çalışmada örnek olarak devlet tarafından gerçekleştirilen karayolu hizmetlerinde Fayda-Maliyet analizi tekniğinin uygulanabilirliği ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu amaçla Fayda-Maliyet analizi tekniği ve bu tekniğin uygulanması, iki karayolu kesimi arasında uygulanmaya çalışılmıştır. Türkiye'nin en işlek ve en önemli iki karayolu birbirleriyle karşılaştırılarak Kınalı-Sakarya otoyolunun E80 Devlet karayoluna göre net faydaları hesap edilerek Fayda-Maliyet analizi'nde kullanılan İç Karlılık, Net Bugünkü Değer ve Fayda/Maliyet kriterleri kullanılarak Kınalı- Sakarya otoyolunun E80 devlet yoluna göre Fayda-Maliyet analizi yapılmıştır. Ve sonuçta Otoyolun devlet yoluna göre ekonomik olduğu, faydalarının devlet karayoluna göre daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır.

## ABSTRACT

Efficiency in publicly provided goods and services is a common purpose in public economics. In reaching this purpose, cost-benefit analyses are a tool.

In this thesis, feasibility of cost-benefit analyses on highways produced by government are examined. Cost-benefit analyses have been done to compare two interstate highways which are the most crowded and important in Turkey. These highways are Kinalı-Sakarya tollway and E80 state road, both are between Istanbul and Sakarya. Tollway's net benefits compared to E80 state road are computed. Internal Rate Of Return, Net Present Value and Ratio Of Benefit And Cost criterias that are used in cost-benefit analyses are examined to compare both highways social and private costs and benefits.

Results of analyses has shown that tollway is more economic than E80 state road. Social benefits of tollway including private one's are higher than the state road.

## İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER .....	vi
TABLolar .....	vii
KISALTMALAR .....	ix
GİRİŞ .....	1
BÖLÜM I	
KAMUSAL MALLAR VE HİZMETLER .....	3
A. KAMUSAL MAL VE HİZMETLER .....	3
1-KAMUSAL MAL VE HİZMETLERİN TANIMI .....	3
2-KAMUSAL MAL VE HİZMETLERİN	
ÖZELLİKLERİ .....	4
a.FAYDANIN BÖLÜNMEZLİK ÖZELLİĞİ .....	6
b.KAMUSAL MAL VE HİZMETLERİN ORTAK	
(KOLLEKTİF) TÜKETİM İÇİN ÜRETİMİ .....	8
c.KAMUSAL MAL VE HİZMETLERDEN	
YARARLANANLARIN TÜKETİMDE REKABETİ ..	9
d.DİŞSALLIKLAR .....	10
e.DİĞER ÖZELLİKLER .....	11
3-KAMUSAL MAL VE HİZMETLERİN	
SINIFLANDIRILMASI .....	12
4-MAL VE HİZMETLERİN TÜRLERİ .....	15
a.TAM KAMUSAL MAL VE HİZMETLER .....	16
b.YARI KAMUSAL MAL VE HİZMETLER .....	16
c.ÖZEL MAL VE HİZMETLER .....	17
B. KAMUSAL MAL VE HİZMETLER AÇISINDAN	
KARAYOLLARI HİZMETLERİ .....	18
1-ÖZEL MARJİNAL MALİYET VE SOSYAL	
MARJİNAL MALİYET .....	19
2-İŞLETMELERİN ÜRETİMLERİ SONUCU ELDE	
EDECEKLERİ TOPLAM KARIN İŞLETME	
MALİYETLERİNİN ALTINDA KALMASI .....	20
3-DİŞ TASARRUF SAĞLIYAN MAL VE	
HİZMETLER .....	20
BÖLÜM II	
FAYDA -MALİYET ANALİZİ .....	22
A. FAYDA-MALİYET ANALİZİNİN KAPSAMI VE	
TARİHİ GELİŞİMİ .....	22

B. FAYDA VE MALİYETLERDE EKONOMİK KAVRAMLAR .....	24
1-TÜKETİCİ ARTIĞI KAVRAMI .....	25
2-FAYDA VE MALİYETLERDE ETKİNLİK .....	30
C. FAYDA VE MALİYETLER .....	33
1-FAYDA VE MALİYETLERİN KAPSAMI .....	33
2-FAYDA VE MALİYETLERİN ÖLÇÜLMESİ .....	34
a. PİYASA FİYATLARI .....	36
b. GÖLGE FİYATLAR .....	40
3-MALİYETLERİN ÖLÇÜLMESİ .....	42
D. FAYDA-MALİYET ANALİZİ TEORİSİ YAPISI VE UYGULAMA TEKNİKLERİ .....	42
1-FAYDA-MALİYET ANALİZİNİN TEORİK YAPISI .....	43
2-FAYDA-MALİYET ANALİZİ UYGULANACAK PROJELERDE ZAMAN FAKTÖRÜ .....	49
3-FAYDA-MALİYET ANALİZİNDE KARAR VERMEDE KULLANILAN YATIRIM KRİTERLERİ .....	51
a. Kesin Dönem Ölçütü: .....	51
b. Geri Ödeme Dönemi Ölçütü .....	53
c. Yıllık Ortalama Getiri Ölçütü .....	53
d. Net Yıllık Ortalama Getiri Ölçütü ...	54
e. Son Değer Ölçütü .....	55
f. Net Bugünkü Değer Ölçütü .....	56
g. İç Karlılık Oranı .....	58
h. Fayda-Maliyet Oranı .....	61
1. Net Bugünkü Değer Oranı (Karlılık İndeksi) Yöntemi .....	63
4-FAYDA-MALİYET ANALİZLERİNDE KULLANILAN SOSYAL İSKONTO .....	65

### BÖLÜM III

TÜRKİYE'DEKİ KARAYOLLARINDA FAYDA - MALİYET ANALİZİNİN UYGULANABİLİRLİĞİ .....	70
--	----

A. TÜRKİYE'DEKİ KARAYOLLARININ BUGÜNKÜ DURUMU .....	70
B. EKONOMİK ANALİZ ÇALIŞMALARI .....	75

1-YOL YAPIM MALİYETLERİ .....	77
a.Enkesit Tipleri .....	78
b.Yıllık Ortalama Günlük Ağır Taşıt Trafiki (YOCATT) .....	79
c.Altyapı Maliyetleri .....	79
d.Üst Yapı Maliyetleri .....	82
2-TAŞIT İŞLETME GİDERLERİ .....	83
a.T.İ.G 'lerinin Hesaplamalarında Kullanılan Değerler; .....	85
b.Zaman Gideri .....	86
i-Sürücü Açısından Zaman .....	86
ii-Yolcu Açısından Zaman .....	86
 C. FAYDA-MALİYET ANALİZİNİN UYGULANACAĞI DEVLET VE OTOYOLLARININ BUGÜNKÜ DURUMU ..	87
 D. KINALI-SAKARYA OTOYOLU İLE E80 DEVLET YOLUNUN KARŞILAŞTIRILMASI .....	88
1-ANALİZ BİLGİLERİ .....	89
2-YOL BİLGİLERİ .....	89
3-YOL YAPIM MALİYETLERİ .....	90
4-YOL BAKIM MALİYETLERİ .....	91
5-KARAYOLLARINDA TAŞIT İŞLETME GİDERLERİ (TİG) .....	92
6-KAZA MALİYETLERİ .....	99
a.Kaza Yapan Araçların Maddi Hasarlarının Hesaplanması .....	100
7-İNSAN HAYATININ DEĞERİNİN BELİRLENMESİ .....	103
a.Kazalarda Ölenlerin Hayatlarının Bedeli .....	103
b.Kazalarda Yaralananların Hayatlarının Bedeli .....	110
8-SEYAHAT SÜRELERİ MALİYETLERİ .....	115
9-KARAYOLLARINDAN ELDE EDİLEN GELİRLER .....	119
 E. ANALİZE DAHİL OLAN İKİ KARAYOLUNUN GENEL DEĞERLENDİRİLMESİ .....	121
 SONUÇ .....	137



EK I	YILLAR İTİBARIYLA TÜRKİYE'DEKİ KARAYOLLARI AĞI (KM) .....	I
EK II	KARAYOLLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜNÜN YILLAR İTİBARIYLA BÜTÇE DURUMU VE GENEL BÜTÇEYE ORANI (1000TL) .....	II
EK III	TÜRKİYE'DE İŞLETMEYE AÇILAN OTOYOL VE BAĞLANTI YOLLARI .....	III
EK IV	TÜRKİYE'DEKİ OTOYOLLARA YAPILAN ÖDEMELER (Ş BAZINDA) .....	IV
	YARARLANILAN KAYNAKLAR .....	V
	DİĞER DÖKÜMANLAR .....	IX

## ŞEKİLLER

ŞEKİL 1	BUCHANAN'NUN KUTU DİYAGRAMI .....	14
ŞEKİL 2	MARSHALL'A GÖRE TÜKETİCİ ARTIĞI .....	26
ŞEKİL 3	TÜKETİCİ VE ÜRETİCİ ARTIĞI .....	28
ŞEKİL 4	PİYASA FİYATLARI .....	37
ŞEKİL 5	MALİYET TASARRUFU VE TÜKETİCİ ARTIĞI .....	39
ŞEKİL 6	KİŞİLERİN ÖDEMEYE HAZIR OLDUKLARI TUTAR İLE TÜKETİCİ FAZLASI ARASINDAKİ İLİŞKİ ...	45
ŞEKİL 7	KAMU PROJELERİNDE TOPLAM TÜKETİCİ FAZLASI .....	49
ŞEKİL 8	SOSYAL MARJİNAL TERCİH VE BİREYİN MARJİNAL TERCİH HADLERİ .....	68
ŞEKİL 9	T.İ.G'LERİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER .....	84

## TABLOLAR

TABLO 1	KINALI-SAKARYA OTOYOLUNUN TOPLAM YAPIM MALİYETİNİN AYRINTILI OLARAK AÇILIMI .....	90
TABLO 2	KARAYOLLARININ YILLIK BAKIM GİDERLERİ ....	92
TABLO 3	YILLAR İTİBARIYLA ARAÇLARIN ARTIŞ YÜZDELERİ .....	93
TABLO 4	YILLAR İTİBARIYLA TRAFİK ARTIŞLARI .....	94
TABLO 5	PROJE 1 İÇİN KM BAZINDA TİG (TL) .....	96
TABLO 6	PROJE 2 İÇİN KM BAZINDA (TL) .....	96
TABLO 7	YILLAR İTİBARIYLA PROJE 1'İN TİG (BİN TL) .....	97
TABLO 8	PROJE 2'NİN TİG (BİN TL) .....	98
TABLO 9	YILLAR İTİBARIYLA PROJELERDEKİ KAZA-ÖLÜM-YARALI TAHMİNLERİ .....	100
TABLO 10	KAZALARDAKİ MADDİ HASARLAR TOPLAMI (BİN TL) .....	102
TABLO 11	MOTORLU TAŞIT KAZALARINDA YAŞ GRUPLARINA GÖRE ORTALAMA ÖLÜM ORANLARI ..	104
TABLO 12	PROJE 1'DEKİ KAZALARDA ÖLENLERİN YILLAR İTİBARIYLA DAĞILIMI .....	105
TABLO 13	PROJE 2'DEKİ KAZALARDA ÖLENLERİN YILLAR İTİBARIYLA YAŞ GRUPLARINA GÖRE DAĞILIMI .....	106
TABLO 14	YAŞ GRUPLARINA GÖRE KAZALARDA ÖLENLERİN ÖLMESELERDİ YARATACAKLARI TAHMİNİ PARASAL DEĞERLER (YILLAR İTİBARIYLA) .....	109

TABLO 15	PROJE 1'İN KAZALARDA YARALANANLARIN YILLAR İTİBARIYLA YAŞLARA GÖRE GRUPLANDIRILMASI .....	112
TABLO 16	PROJE 2'NİN KAZALARDA YARALANANLARIN YILLAR İTİBARIYLA YAŞ GRUPLARINA GÖRE GRUPLANMASI .....	113
TABLO 17	YARALILARIN YILLAR İTİBARIYLA KAYBETTİKLERİ PARASAL DEĞERLER (TL) .....	114
TABLO 18	ARAÇLARIN GEÇİŞ SÜRELERİ (SAAT) .....	116
TABLO 19	YILAR İTİBARIYLA TAHMİNİ YOLARDAN GEÇEN YOLCU SAYILARI .....	118
TABLO 20	TOPLAM SEYAHAT SÜRELERİ MALİYETLERİ .....	119
TABLO 21	YILLAR İTİBARIYLA KARAYOLLARININ GEÇİŞ ÜCRETLERİ (TL) .....	121
TABLO 22	PROJE 1 İLE İLGİLİ GENEL DEĞERLENDİRME VERİLERİ .....	123
TABLO 23	PROJE 2 İLE İLGİLİ GENEL DEĞERLER .....	124
TABLO 24	PROJE 1'İN PROJE 2'YE GÖRE NET KAZANCI (BİN TL) .....	126
TABLO 25	/A DEĞİŞİK DUYARLILIK ORANLARINDA IRR VE DEĞİŞİK İSKONTO ORANLARINDA NET BUGÜNKÜ DEĞERLER .....	128
TABLO 25	/B DEĞİŞİK DUYARLILIK ORANLARINDA IRR VE DEĞİŞİK İSKONTO ORANLARINA GÖRE NET BUGÜNKÜ DEĞERLER .....	129
TABLO 25	/C DEĞİŞİK DUYARLILIK ORANLARINA GÖRE IRR VE DEĞİŞİK İSKONTO ORANLARINA GÖRE NET BUGÜNKÜ DEĞERLER .....	130
TABLO 26	DEĞİŞİK İSKONTO ORANLARINA GÖRE FAYDA/MALİYET ORANLARI .....	134

## KISALTMALAR

F	Fiyat,
F/M	Fayda Bölü Maliyet,
IRR veya İGH	İç Karlılık Oranı,
KGM	Karayolları Genel Müdürlüğü,
KÖHOF	Kişilerin Ödemeye Hazır Oldukları Fayda,
M	Miktar,
MM	Marjinal Maliyetler,
NPV veya NHB	Net Bugünkü Değer,
NSF	Net Sosyal Faydalar,
SF	Sosyal Fayda,
TF	Tüketici Fazlası,
TİG	Taşıt İşletme Gideri,
ÜF	Üretici Fazlası,
YOGATT	Yıllık Ortalama Günlük Ağır Taşıt Trafığı.

## GİRİŞ

Günümüzde ulaşım bir ülkenin can damarlarını oluşturmaktadır. Karayolları ise ulaşım sisteminin yani kara, deniz ve hava ulaşım sisteminin en yaygın olanıdır. Bu çalışmada konu olarak karayollarının ekonomik olarak analiz edilmesi amaçlanmıştır. Yani konuyu biraz daha açacak olursak, bir karayolu yatırımını bir proje olarak kabul edersek. Bu proje başlangıçta ekonomideki belli kaynakların yatırım için ayrılması şeklinde bir fedakarlık getirmekte ve bu kaynakların kullanılması ile gelecekte çeşitli faydalar yaratma amacını gütmektedir. Ekonomik analiz, bu karayolu yatırım önerisinin kullanacağı kaynakları dikkate alarak sağlayacağı faydalar yönünden, yeteri ölçüde cazip olup olmadığını, ortaya çıkarmaktadır.

Bu amaçla bu çalışmada ilk bölümde kamusal mallar ve hizmetler başlığı altında karayolları hizmetlerinin kamusal mal ve hizmetler içerisindeki yeri incelenmeye çalışılmış ve niçin karayollarının devlet tarafından yapılan bir hizmet türü olduğu ortaya konulmuştur.

İkinci bölümde ise karayollarının ekonomik

analizininin temeli olan fayda-maliyet analizinin teorik yapısı ortaya konmaya çalışılmış. Ayrıca yatırımların karar verilmesinde bize yardımcı olan kriterler hakkında kısaca bilgi verilmeye çalışılmıştır.

Daha sonraki son bölümde ise, önce Türkiye'deki karayollarının bugünkü durumu incelendikten sonra karayollarının ekonomik analizi çerçevesinde incelenmesi gereken maliyetler ve giderler açıklanmış ve uygulama kısmımızı oluşturacak olan otoyollar ve devlet yollarının bugünkü durumu ortaya konmaya çalışılmıştır.

Ayrıca bu bölümde, Kınalı-Sakarya otoyolu ile eski E5 yeni adıyla E80 Devlet yolu arasındaki otoyolun, devlet yoluna göre Fayda-Maliyet analizi karşılaştırması yapılacaktır. Türkiye'deki karayollarından belli iki kesimi olan Kınalı-Sakarya otoyolu ile eski E5, yeni adıyla E80 Devlet Yolu arasında Fayda-Maliyet analizi karşılaştırması yapılacaktır. Bir başka deyişle son bölümde Kınalı-Sakarya otoyolunun E80 Devlet yoluna göre daha fazla fayda yaratıp yaratmadığı, ekonomik olup olmadığı tespit edilmeye çalışılacaktır.

## BÖLÜM I

### KAMUSAL MALLAR VE HİZMETLER

Bu bölümde kamusal mal ve hizmetlerin tanımı, özellikleri ve türleri üzerinde durduktan sonra, kamusal mal ve hizmetler içerisinde karayolları hizmetleri incelenmeye çalışılacaktır.

#### A. KAMUSAL MAL VE HİZMETLER

Bu başlık altında; ilk önce kamusal mal ve hizmetlerin tanımı üzerinde duracağız. Daha sonra bu mal ve hizmetlerin özelliklerini sınıflandırılmasını ve türlerine ilişkin bazı konuları inceleyeceğiz.

#### 1-KAMUSAL MAL VE HİZMETLERİN TANIMI

Bugünkü anlamıyla kamusal mallar ve hizmetler kavramını ilk kez Samuelson kullanmıştır. Yazara göre kamusal mal: Toplum bireylerinden herbirinin o malın tüketiminin, diğer bireylerin de aynı malı eşit olarak tüketebilme olanağında herhangi bir azalmaya



neden olmayan ve birlikte tüketilen mallardır<sup>1</sup>. Bu açıklamaya göre, kamusal mal veya hizmetin bir kişi tarafından tüketilen miktarı ile toplum tarafından tüketilen miktarı birbirine eşittir. Örneğin, Tek bir Tv vericisinden, tv alıcısı olan bütün bireyler eşit bir biçimde yararlanabilmektedir. Bu nedenle her televizyonu olan kimse için ayrı ayrı tv vericisi kurmaya gerek kalmamaktadır.

Musgrave ise, kamusal mal ve hizmetleri sosyal gereksinmelerin giderilmesi yönünden tanımlar. Musgrave göre, sosyal gereksinmeleri gideren mal ve hizmetlere, kamusal mal ve hizmetler denir<sup>2</sup>.

Kamusal mal ve hizmetler ile ilgili olarak, diğer kamu ekonomisi yazarlarının tanımlarının ortak yönlerini ise şu biçimde özetleyebiliriz. Kamusal mallar: Toplumun bütün bireyleri tarafından birlikte ve eşit olarak tüketilen mal ve hizmetlerdir.

## 2-KAMUSAL MAL VE HİZMETLERİN ÖZELLİKLERİ

Bu başlık altında ise tam kamusal malların

---

<sup>1</sup> Paul SAMUELSON, "The Pure Theory Of Public Expenditure", THE REVIEW OF ECONOMICS AND STATISTICS Vol XXXVI, Nov. 1954, s.357

<sup>2</sup> Richard A. MUSGRAVE, Peggy B. MUSGRAVE, Public Finance In Theory And Practice, Second Edition, Tokyo, 1976, s.37

yukarıdaki tanımına da uygun olarak temel özelliklerini ve özel mallarla olan farklılıklarını belirtmeye çalışalım. Bunlar mal ve hizmet faydasının pazarlanamaması, mal ve hizmetin ortak (kollektif) tüketim için üretilmesi, yani kısaca kişilerin tüketimlerini birden fazla tüketiciye aynı bölünmezlik içerisinde hep birlikte sağlamaları, mal ve hizmetten yararlananların birbirlerine rakip olmayışı, üretimde ya da tüketimde zorlamaya başvurulması gibi özelliklerdir.

Kamusal mal ve hizmetlerinin müşteri finansmanına ve düzenlemesine değil siyasal finansmana ve siyasal talebe bağlı olması kamusal mal ve hizmetlerin tümü için ayırıcı bir niteliktir. Fakat bazı kamusal mal ve hizmetlerin teslimi sırasında kullananlardan bir bedel alınması bu hizmetlere piyasa üretimi niteliğini vermez. Kamu kesiminde üretilen bir mal veya hizmet için bir bedel alınmakta oluşu, mal veya hizmetin arzının bedeli ödeyenlerin talebinde düzenlendiği yargısına varmak tek başına yeterli değildir. Kamusal mal ve hizmetlerden alınan harç ya da maliyete katılma, sadece hizmet maliyetlerinin karşılanmasında bir yöntem, bir çeşit vergi olarak kabul edilmiş olabilir.

### a.FAYDANIN BÖLÜNMEZLİK ÖZELLİĞİ

Kamusal mal ve hizmetlerin en önemli özelliklerinden birincisi, bölünemezlik özelliğidir. Burada bu mal ve hizmetlerin faydalarının bölünemez olması ve piyasada fiyatlandırılmaması kamusal mal ve hizmetlerin bir özelliği olarak karşımıza çıkar<sup>3</sup>. Kamusal mal ve hizmetler tüm topluma yönelik olarak fayda yaratırlar. Bu mal ve hizmetlerin faydası herkes tarafından hissedildiği halde, faydanın ölçülmesi olanağı hemen hemen olanaksızdır<sup>4</sup>. Olaya daha ayrıntılı olarak bakacak olursak, kamusal mal ve hizmetin bu özelliğini daha açık bir biçimde gösterebiliriz. Kamusal malın (n) sayıdaki bireyler için arz edilen toplam miktarını  $X_0$  ile gösterirsek ve kişilerin bu maldan yapmış oldukları tüketim miktarını da birinci kişi için  $X_0^1$  ikinci kişi için  $X_0^2$  üçüncü kişi için  $X_0^3$  ve n inci kişi için  $X_0^n$  şeklinde gösterirsek; 0 zaman sonuçta bu kamusal mal ve hizmet için  $X_0^1=X_0^2=X_0^3=....X_0^n$  şeklinde bir eşitliği rahatlıkla

---

<sup>3</sup> Bu konuda ayrıntılı bilgi için bkz. David A. STARRETT, Foundations Of Public Economics, Cambridge University Press, Cambridge, 1988, s.40-62

<sup>4</sup> Abdurrahman AKDOĞAN, Kamu Maliyesi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 1989, s.42-43

yazabiliriz<sup>5</sup>. Bu eşitliğe göre; kişilerin ayrı ayrı yapmış oldukları mal ve hizmet tüketimleri hem birbirlerinininkine ve hem de arz edilen toplam mal ve hizmet miktarına eşit olmaktadır. Kamusal mal ve hizmetin bütün kişiler tarafından eşit miktarda tüketilmesinin nedeni ise, bu mal veya hizmetin bölünmezlik özelliğinden kaynaklanmaktadır<sup>6</sup>.

Özel mal ve hizmetler ise, bölünebilir özelliğinden dolayı kişilerin tüketim miktarları ve toplam özel mal miktarları farklı olacaktır. Özel mal ve hizmetin (n) sayıdaki kişiler için arz edilen toplam miktarı  $X_1$  ile ve kişilerin farklı özel mal ve hizmet tüketim miktarları ise  $X_1^1, X_1^2, X_1^3, \dots, X_1^n$  ile gösterildiğinde;  $X_1 = X_1^1 + X_1^2 + X_1^3 + \dots + X_1^n$  eşitliği elde edilir<sup>7</sup>. Burada kişiler için arz edilen toplam miktar  $X_1$  (n) sayıdaki kişilerin tüketim miktarlarının toplamına eşittir<sup>8</sup>.

---

<sup>5</sup> Bu konuda ayrıntılı bilgi için bkz.; John G.HEAD, Public Goods And Public Welfare, Duke Universty Press. Durham North Coraline, 1974, s.68-69

<sup>6</sup> Paul A. SAMUELSON, "The Pure Theory..." ,s.387

<sup>7</sup> Claude HENRY, Microeconomics For Public Policy, Clarendon Press, Oxford, 1989, s.53

<sup>8</sup> Kenan BULUTOĞLU, Kamu Ekonomisine Giriş, Filiz Kitabevi, İstanbul, 1981, s.56-57

**b.KAMUSAL MAL VE HİZMETLERİN ORTAK  
(KOLLEKTİF) TÜKETİM İÇİN ÜRETİMİ**

Bu özelliğe göre kamusal mal ve hizmetler toplumu oluşturan kişiler tarafından hep birlikte tüketilir. Özel mallar ise, kişiler tarafından ayrı ayrı tüketilir. Ortak tüketim tek bir ürünün aynı zamanda, birden fazla tüketici tarafından kullanılması olayıdır. Bu durumda ürün tektir, tüketim ise ortak olarak gerçekleşmektedir. Oysa, özel tüketimde her tüketici kendi özel mal veya hizmetini kullanır. Kendisi kullanması ise o mal veya hizmeti yok eder, başkalarının o an için o mal veya hizmeti kullanma olanağını ortadan kaldırır.

Her ne kadar ortak tüketim hizmetlerinin pek çoğunda pazarlanamama niteliği varsa da, bu iki özellik, ortak tüketim özelliği ve faydaların pazarlanamaması özelliği ile birbirleriyle özdeş değildir<sup>9</sup>. Kamusal mal ve hizmetlerde ortak tüketim özelliği, örneğin, A kişinin kamusal mal ve hizmet tüketimi sonucu B kişinin fayda fonksiyonunda bir değişmeye neden olmasıdır. Aynı şekilde özel mal ve hizmetlerin tüketiminde ise A kişinin bir özel mal veya hizmet tüketmesi B kişinin fayda fonksiyonunda hiçbir

---

<sup>9</sup> Orhan ŞENER, Kamu Ekonomisi, Okan Yayıncılık, İstanbul, 1984, s.46-48

değişmeye yol açmaz. Örneğin A kişinin salgın bir hastalıktan korunması için alınan bir önlem, başka bir kentte oturan B kişisini olası bir salgından koruyacaktır. Böyle bir durum kamusal mal veya hizmetin ortak tüketim özelliğinin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır<sup>10</sup>.

### C.KAMUSAL MAL VE HİZMETLERDEN YARARLANANLARIN TÜKETİMDE REKABETİ

Tam kamusal mal ve hizmetlerin tüketimi sırasında kişiler arasında rekabet durumu ortaya çıkmamaktadır. Özel mallarda ise tüketiciler birbirlerine mutlaka rakiptirler; Birinin kullandığı mal veya hizmetten diğerine hiç bir fayda gelmez. Fakat eğer özel malın tüketiminin kullanan dışında saçılan faydaları var ise tüketim mutlak olarak rakip değildir. Örneğin ilaç mutlak olarak rakip bir maldır; Buna karşılık kullanana sağladığı tedavi faydası bulaşmadan korunma yoluyla topluma fayda sağlar. Toplum üyeleri bu faydadan birbirlerine rakip olmadan yararlanırlar. Ortak tüketim hizmetlerinde yararlananlar da bazen birbirlerine rakip olabilirler. Çevre hizmetlerinde tüketiciler genellikle birbirlerine rakip değildir. Fakat ortak kullanılan birçok mal ve hizmetlerde bir

---

<sup>10</sup> Paul Samuelson, "The Pure Theory.....", .....s.387

kapasite sınırı vardır. Tüketiciler kapasite noktasına kadar birbirlerine rakip değildir, kapasiteye ulaştıklarında rekabet başlar.

#### d.DIŞSALLIKLAR

Tam kamusal mal ve hizmetlerin bu özelliği daha önce anlattığımız ortak tüketim, bölünemezlik özelliklerinin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır<sup>11</sup>. Gerçekten de kamusal mal ve hizmetler önemli ölçü-de dışsallıklar yaratmaktadır. Özel mal ve hizmetlerde ise o malı veya hizmeti direkt olarak tüketen kişiler yararlandıklarından, bu tür mal ve hizmetler hiç dışsallıklara yol açmazlar. Örneğin bir salgın hastalıkta zamanında aşılana bir kimse bu hastalığı iyileştirmenin faydasından yararlanacağı gibi bu hastalığın yayılmamasından dolayı da bütün topluma ve diğer bireylere dışsal fayda yayacaktır<sup>12</sup>. Fakat özel bir mal veya hizmet örneğin, satın alınan bir ekmeği kim tüketiyorsa ekmekten elde edilen faydadan da o kimse faydalanacaktır, toplumun diğer fertleri o kişinin tükettiği ekmeğin faydasından yararlanamayacaktır ve

---

<sup>11</sup> Ayrıntılı bilgi için bkz. Robin W. BOADWAY, David E. WILDASIN, Public Sector Economics, Little, Brown and Company, Boston, 1984, s.105-134

<sup>12</sup> Daha ayrıntılı bilgi için bkz.; E.J.MISHAN Cost-Benefit Analysis, Unwin Hyman Ltd. London, 1988, s.116-134

bu özel mal aynı zamanda da toplumun diğer fertlerine dışsallıklar yayamıyacaktır.

#### e.DİĞER ÖZELLİKLER

Kamusal mal ve hizmetlerin temel özellikleri dışındaki diğer özelliklerini de kısaca açıklamaya çalışalım.

Kamusal mal ve hizmetlerin bölünmezliği nedeniyle, özel mallar gibi pazarlanabilmeleri olanağı yoktur. Fakat bazı yarı kamusal mal ve hizmetlerin yarattıkları faydalar ölçülebildiği ölçüde pazarlanabilmeleri olanağı vardır. Örneğin, eğitim, ulaşım hizmetleri gibi hizmetler bir dereceye kadar pazarlanabilmektedir.

Özel mal ve hizmetlerde tüketim ve ödeme aynı anda olabilmektedir. Fakat tam kamusal mal ve hizmetlerden elde edilecek fayda, genellikle, vergi ödedikten sonraki yıllarda ya da sonraki nesiller tarafından elde edilmektedir.

Kamusal mal ve hizmetler bir defa üretildi mi, artık kişilerden herhangi birisini bu mal veya hizmetten yararlandırmama olanağı yoktur. Kişiler kamusal mal veya hizmetin nasıl olsa bedava yararlanabileceklerini düşünerek mal veya hizmetin maliyetlerine katılmak istemezler. Bunun sunucu olarak



da malın veya hizmetin finansmanı için gerekli olan kaynaklar zorlamaya dayanılarak alınmaktadır.

Özel mal veya hizmetlerden sağlanan fayda belli olduğu halde, kamusal mal ve hizmetlerin sağladığı faydaların ölçülmesi imkansızdır. Örneğin savunma hizmetlerinin faydasından kişiler, savaşın olmadığı sürece haberdar olamayacaklardır.

### 3-KAMUSAL MAL VE HİZMETLERİN SINIFLANDIRILMASI

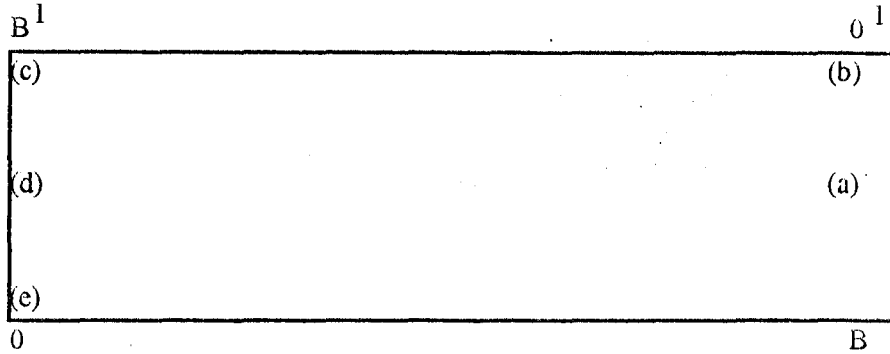
Daha öncede açıkladığımız gibi kişilerin bütün ihtiyaçlarını karşılayan bütün mal ve hizmetler bölünebilirlik kistasına göre gruplandığında bir tarafta özel mal ve hizmetler diğer tarafta ise tam kamusal mal ve hizmetler yer alacaktır. Kamusal mal ve hizmetler tüketildiğinde toplumun bütün bireyleri için eşit bir biçimde tüketildiği için bir kamusal mal veya hizmetin toplumun tamamı için arzedilen miktarını  $X_1$  ile yani üretim miktarını  $X_1$  ile gösterirsek ve kişilerin herbirinin tükettiği o kamusal mal ve hizmetin miktarını da  $X_1^1, X_1^2, X_1^3 \dots X_1^n$  ile gösterirsek;  $X_1 = X_1^1 + X_1^2 + X_1^3 + \dots + X_1^n$  eşitliğini yazabiliriz. Burada  $X_1$  toplam kamusal mal veya hizmetin üretim miktarını,  $X_1^1, X_1^2, X_1^3$  simgeleri ise kişilerin o mal veya hizmetten tükettikleri miktarı gösterdiğine göre

toplam kamusal mal veya hizmetin üretim miktarı kişilerin her birinin tükettikleri miktara eşit olacaktır. Bu durumu özel mal veya hizmet için ele aldığımızda ise farklı bir eşitlik yazmamız gerekmektedir. Aynı şekilde özel bir mal veya hizmetin bütün toplum için arzedilen miktarını  $Y_1$  ile gösterirsek ve kişilerin herbirinin farklı tükettiği o özel mal veya hizmetin miktarını da  $Y^1, Y^2, Y^3, \dots, Y^n$  ile gösterirsek;  $Y_1 = Y_1^1 + Y_1^2 + Y_1^3 + \dots + Y_1^n$  eşitliğini yazabiliriz<sup>13</sup>. Özel ve kamusal mal ve hizmetler için bu kadar farklı eşitlikler elde etmemizin en önemli nedeni; Özel mal ve hizmetlerde toplam üretim kişilerin farklı tüketimlerinin toplamına eşit olmasıdır. Bu da bu mal ve hizmetlerden sağlanan yararların bölünebilir ve bölünemez karakterde olmalarından ileri gelmektedir. Tam kamusal mal ve hizmetler ile tam özel mal ve hizmetler için yukarıda bahsettiklerimiz, yarı kamusal mal ve hizmetleri açıklamak için yeterli değildir. Bu iki uç nokta arasında kalan mal ve hizmetleri açıklamakta Samuelson'un eşitlikleri yeterli olmamaktadır. Bunun da nedeni arada kalan mal ve hizmetlerin bölünebilirlik ve bölünemezlik oranlarının ne kadar olduğunun hesaplanamamasından kay-

---

<sup>13</sup> Orhan ŞENER, Kamu..., s.50

naklanmaktadır.



ŞEKİL 1 BUCHANAN'NUN KUTU DİYAGRAMI

Buchanan'nun kutu diyagramı yukarıdaki sorunlara kısmen de olsa çözüm getirmektedir. Çünkü, kutu diyagramının dikey eksenleriyle mal ve hizmetlerin bölünebilirlik ve bölünemezlik oranları, yatay eksenle ise mal ve hizmetlerden yararlananların yani kişilerin sayıları gösterilmektedir<sup>14</sup>. Yukarıdaki şekilde de belirtildiği gibi dikey eksenlere mal ve hizmetlerin bölünebilirlik ve bölünemezlik oranlarına B ve  $B^1$ , yatay eksenlere ise mal ve hizmetlerden yararlananların sayılarını gösteren eksenlere de 0 ve  $0^1$  ile göstereceğiz. ŞEKİL(1) de de görüldüğü üzere kutu diyagramının yatay ekseninden uzaklaştıkça o malı veya hizmeti tüketen kişilerin sayıları artmaktadır.

<sup>14</sup> Ayrıntılı bilgi için bkz. Joseph E. STIGLITZ, Economics Of The Public Sector, Princeton University W.W Norton & Compony Newyork, London, 1988, s.123-127

OB aralığı; bütün toplum bireylerinin sayısını göstermektedir. B noktasına yaklaşıldıkça malın veya hizmetin kamusalılık özelliği de ortaya atılmaktadır. Fakat, bunun için yani bir mal veya hizmetin kamusal mal veya hizmet olarak kabul edilmesi için dikey eksende gösterilen bölünememezlik derecesinin de yüksek olması gerekir. Yukarıdaki şekil üzerinde tam özel ve tam kamusal mal ve hizmetleri göstermek istersek. Diyagramdaki 0 noktasına en yakın nokta özel mal veya hizmetin yerini göstermektedir. Çünkü bu miktarda o maldan yararlanan kişilerin sayısı minimum düzeydedir. Ayrıca, aynı noktada malın bölünebilirlik derecesi %100 ya da bölünmezlik derecesi %0 olacaktır. Tam zıt yöndeki orjin üzerinde ise yani  $0^1$  orjinine çok yakın ise o mal veya hizmet tam kamusal mal veya hizmeti göstermektedir. Arada kalan harfler ise, yarı kamusal mal ve hizmetlerin yerlerini göstermektedir<sup>15</sup>.

#### 4-MAL VE HİZMETLERİN TÜRLERİ

Bilindiği gibi mal ve hizmetler genelde üç ana gruba ayrılmaktadır. Bunlar kısaca: Tam kamusal mal ve hizmetler, yarı kamusal mal ve hizmetler ve özel mal ve hizmetler şimdi bunlar üzerinde kısaca durmaya çalışalım.

---

<sup>15</sup> STIGLITZ, Economics Of... s. 125

### a.TAM KAMUSAL MAL VE HİZMETLER

Bu tür mal ve hizmetler toplum açısından önem taşıyan mal ve hizmetlerdir, eğer bu tür mal ve hizmetler devlet tarafından üretilmezler ise, özel sektörün hiçbir şekilde üretemeyeceği mal ve hizmetlerdir. Tam kamusal mal ve hizmetlerin tüketim sonucu olarak sağlanan fayda, toplumun bütün bireylerine dağıldığından, bunların özel sektör tarafından üretilmeleri olanağı yok olmaktadır. Kısaca; Bir faaliyet sonucu yaratılan mal ve hizmet bütün toplumun bireylerine fayda sağlıyor ve bu fayda parçalanıp bölüştürülemez ise bu faaliyete bölünemez mal ve hizmetler yani tam kamusal mal ve hizmetler denir <sup>16</sup>. Örneğin: Bir ülkenin iç ve dış güvenlik hizmetleri bu tür hizmete bir örnektir.

### b.YARI KAMUSAL MAL VE HİZMETLER

Tam kamusal mal ve hizmetler ile özel mal ve hizmetleri birbirlerinden ayırmak kolay olduğu halde bazı mal yada hizmet türlerini ayırmak kolay değildir. Çünkü bazı mal veya hizmetler, kısmen de olsa bölünebilir ve fiyatlandırılabilir. Bu tür mal ve hizmetler topluma sağladığı faydalar açısından tam kamusal mal

<sup>16</sup> Aykut HEREKMAN, Kamu Maliyesi (Devlet Faaliyetleri Ve Finansman Teknikleri), Cilt I, Sevinç Matbaası, Ankara, 1987, s.43

ve hizmetlerin yarattığı etkiyi yarattığı gibi, bireylere sağladığı faydalara göre de özel mal ve hizmetlerin yarattığı etkiyi yaratmaktadır. Bu tür mal ve hizmetlerin başlıca özelliği, yararlananlara olan direkt yararları yanında, toplum üyelerine de ek bir fayda yaratmasıdır<sup>17</sup>. Yarı kamusal mal ve hizmetler hem içsel hem de dışsal fayda yaydıklarından nitelikleri itibariyle piyasa tarafından üretilebilir yapıdadırlar, ancak; bu malların toplum açısından taşıdığı önem, toplumsal faydası veya yeterince üretilmezler ise yaratacakları toplumsal maliyetler nedeniyle piyasa yanında devletin de üretimde bulunmasına olanak sağlamaktadır<sup>18</sup>. Bu tür mal ve hizmetlere örnek verecek olursak, karayolları hizmetleri, eğitim hizmetleri ve sağlık hizmetlerini gösterebiliriz. Bu hizmetler topluma yarar sağladıkları gibi bu hizmetlerden doğrudan doğruya yararlananlara da ek bir yarar sağlamaktadır. Onun için hem özel sektörce hem de devlet sektöründe üretilmektedirler.

### **c.ÖZEL MAL VE HİZMETLER**

Bu tür mal ve hizmetler bölünemez mal ve

---

<sup>17</sup> Robin W. BOADWAY, Dawid E. WILDASIN, Public Sector ....., s.95

<sup>18</sup> Ayrıntılı bilgi için bkz. Joseph E.Stiglitz, Economics Of ....s.127

hizmetlerin aksine sadece bu hizmetlerden yararlananlara bir çıkar sağlayan hizmetlerdir. Yani özel mal ve hizmetlerin faydası bireysel nitelikte olduğundan, kişiler bu mal veya hizmetin faydasından yoksun kalabilir. Örneğin; Gıda ve giyecek maddeleri bu tür mal ve hizmetlere güzel bir örnektir. Yine bir kişinin bir tüketim maddesini tüketmesi, aynı tüketim maddesinin bir başka kişi tarafından tüketilmesi olanağını ortadan kaldırmaktadır. Kişinin bu mal ve hizmetlerden yararlanabilmesi için piyasa koşullarına göre oluşan fiyatı ödemesi gerekir<sup>19</sup>. Fakat bazı özel nitelikli mal ve hizmetler; Örneğin sosyo-ekonomik, mali, teknolojik nedenlerle, devlet tarafından da bu tür özel mal ve hizmetler üretilebilmektedir.

#### **B. KAMUSAL MAL VE HİZMETLER AÇISINDAN KARAYOLLARI HİZMETLERİ**

Bilindiği gibi karayolları hizmetleri yukarıda açıklamaya çalıştığımız mal ve hizmet türleri içinde yarı kamusal mal ve hizmetler grubuna girmektedir. Karayolları hizmetleri tüm topluma yarar sağladığı gibi karayollarından direkt yararlananlara da ek

---

<sup>19</sup> "Fiyatlarda kamu yararı düşüncesi" , İçin bkz. Nihat EDİZDOĞAN, Kamu Maliyesi, Uludağ üniversitesi İ.İ.B.F. Yay. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, 1989, s.30

bir fayda yaratmaktadır. Bu yüzden karayolları hizmetleri yarı kamusal mal ve hizmetler içerisinde yer alır. Karayolları yapımı, genellikle kamu kesimi tarafından gerçekleştirilebileceği gibi özel kesim tarafından da gerçekleştirilebilir. Yolları yaptıran firmalar yaptırdıkları yollardan geçen taşıtlardan alacakları geçiş ücretleri ile maliyetlerini karşılayacak ve kar elde edeceklerdir. Amerika'da ondokuzuncu yüzyılda bazı bölgelerde birbirine rakip firmalar paralı karayolları yapmışlardı. Böylece girişi denetimli sürat yolları paralı yol sistemi ile ortaya çıkmıştır. Sürat yolları ister paralı olsun isterse parasız olsun günümüzde daha çok kamu ekonomisi faaliyeti olarak devlet tarafından yapılır<sup>20</sup>. Mal ve hizmetlerin daha çok devlet tarafından gerçekleştirilmesinin de pek çok nedeni vardır. Şimdi bunlar üzerinde kısaca durmaya çalışalım;

#### 1-ÖZEL MARJİNAL MALİYET VE SOSYAL MARJİNAL MALİYET

Bir mal veya hizmetin üretim miktarındaki bir birimlik artışın ile topluma maliyeti arasındaki fark, teşebbüsün lehine ise o mal veya hizmeti özel sektör üretmelidir. Daha açık bir ifade ile özel

---

<sup>20</sup> K. BULUTOĞLU, Kamu....., s.365



marjinal maliyet, sosyal marjinal maliyetten fazla ise o mal veya hizmeti özel sektör,  $\text{ÖMM} < \text{SMM}$  ise kamu tarafından üretilmelidir. Çünkü, bu tip faaliyetlerde teşebbüsün maliyetinin büyük bir kısmı topluma ödetilmektedir. Fakat özel teşebbüsler bu faaliyeti yerine getirseydi teşebbüs karından sadece o teşebbüs sahipleri yararlanacağı için bu tür bir faaliyeti kamu kesimi yüklenecektir.

## 2-İŞLETMELERİN ÜRETİMLERİ SONUCU ELDE EDECEKLERİ TOPLAM KARIN İŞLETME MALİYETLERİNİN ALTINDA KALMASI

Bazı faaliyetlerin maliyeti bu faaliyet sonucu elde edilecek kardan daha fazla olabilmektedir. İşte bu yüzden bu tür faaliyetler özel sektörce pek rağbet edilmez. Örneğin çok büyük bir otoyol yapımını özel sektör tek başına üstlenemez. Çünkü karayollarında sabit maliyetlerin çok yüksek olması nedeniyle özel sektörün bu faaliyetten elde edeceği karlılık oranı düşmekte ve bu nedenle de özel kesim tek başına bu işe girememektedir.

## 3-DIŞ TASARRUF SAĞLIYAN MAL VE HİZMETLER

Bu tür mal ve hizmetler daha çok diğer mal ve hizmetlerin maliyetlerini etkileyen mal ve hizmet-

lerdir. Bir üretim sonucu elde edilen mal ve hizmet ekonomide mevcut tüm üretim aşamalarında o mal veya hizmetlerin maliyetleri üzerinde dolaylı veya dolaysız bir etkisi var ise bu tür mal ve hizmeti devlet kesiminin üretmesi daha uygundur. Çünkü devlet bu tür mal veya hizmetlerin fiyatlarını düşük tutarak diğer mal ve hizmetlerin maliyetlerini düşürerek, ekonomide zincirleme bir tasarruf sağlayabilir. Örneğin, petrol ile ilgili mamuller, temel gıda maddeleri (buğday fiyatları vb.).

Yukarıda saydığımız nedenlerden ötürü devlet kesimi özel kesimin de bir noktaya kadar üretebileceği mal ve hizmetlerin üretimini kendisi yani kamu kesimi üstlenmiştir. Yukarıda belirttiğimiz kıstasları da gözönüne alarak karayollarını da devlet kesiminin üretmesi sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Çünkü bu tür bir mal veya hizmet için çok büyük yatırımlara gereksinme vardır. Yatırımların getirisi kısa dönemde geri dönemeyeceği için özel sektör bu tür mal ve hizmetin üretimini üstlenmeyecektir. Yine aynı şekilde karayolları üretimi dışsal faydalar yarattığından ve sosyal maliyetleri özel maliyetlerinden daha fazla olduğundan bu tür mal veya hizmetleri kamu kesimi üstlenmektedir.

## BÖLÜM II

### FAYDA - MALİYET ANALİZİ

Bu bölümde de fayda-maliyet analizinin kapsamı, tarihi gelişimi, kavramları ve teorik yapısı hakkında bilgi vermeye çalışacağız

#### A. FAYDA-MALİYET ANALİZİNİN KAPSAMI VE TARİHİ GELİŞİMİ

Bugünkü devlet anlayışı içinde devletin fonksiyonları ve görevleri artarken, bununla beraber kamu harcamaları da artış göstermektedir. Fakat devletin kaynakları sınırlıdır ve bu harcamaları karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Onun için var olan kıt kaynakların en optimal şekilde kullanımını sağlamak amacı ile devletin yürüttüğü hizmetlerin fayda ve etkinliğini arttırmak, başka bir ifade ile kamu hizmetlerinin maliyetleri ile faydası arasında bir ilişki kurarak, faydasının maliyetinden fazla olmasını sağlamak gerekir.

İşte bu düşünceler çerçevesinde 19. yüzyılın ilk yarısından itibaren fayda-maliyet analizinde gelişmeler görülmüştür. Fayda-maliyet analizi ile

ilgili olarak Jules DUPUIT tarafından çalışmalar yapılmıştır<sup>21</sup>. Bu çalışmasında Dupuit tüketici rantını açıklayıp kamu hizmetlerinin faydasının kişilerin bunlar için ödedikleri tutardan ibaret olmayıp, kişilerin ödemeyi kabul edecekleri maksimum tutara eşit olacağını ortaya koymuştur<sup>22</sup>. Fayda-maliyet analizinin kaba hatları ile doğuşu ise elli seneden beri bilinir olmasına rağmen uygulamalı öncü çalışmalara 1936 yılında ABD'de ana nehir yataklarının büyük ölçüde geliştirilmesi sırasında girilmiştir. Bir başka ilk çalışma ise 1937 yılında Oregon eyaletindeki trafik çalışmalarıdır<sup>23</sup>.

İngiltere'de ise konuyla ilgili 1959 yılında Prof.G.P.Wibberley'in arazinin ziraat ve şehir gelişmesi arasında tahsisi çalışmalarıyla<sup>24</sup>, 1963 C.D Foster ve Prof. M.E.Beesley tarafından Londra yeraltı

---

21 Bu konuda ayrıntılı bilgi için bkz,J. DUPUIT, "Bayındırlık İşlerinde Faydanın Ölçülmesi", Çev.N Somel,MALİYE ENSTİTÜSÜ ÇEVİRİLERİ, Cilt.4, Ankara,1969,s.65-99

22 Engin ATAÇ, "Fayda-Maliyet Analizi", E.İ.T.İ.A Dergisi, Cilt XIV, Sayı,1 s.247

23 G.H. PETERS, Maliyet-Fayda Analizleri Ve Kamu Harcaması, Çev. A. Azmi GÖNGÖR, Maliye Bakanlığı Tetkik Kurulu Yayını, No 198, 1979, s.14

24 David BAYLISS, "Transport Subsidy Costs And Benefits: The Case Of London Transport", LONDON TRANSPORT, London, 1988, s.79-82

tren şebekesinin uzantısı olarak Victorya hattı inşasının ekonomik incelemesi ile gene 1960 yılında yol araştırma laboratuvarının M1 karayolunun ekonomik değerlendirilmesi ile başlanılmıştır<sup>25</sup> .

Görüldüğü üzere fayda-maliyet analizinin 1950'lerden sonra önem kazanmasının ve uygulama alanlarının artmasının nedenleri vardır. 1929 Ekonomik buhranı ile ekonomik kararlarında, Keynesgil maliye politikasının geliştirilmesine yol açılmıştı. II. Dünya savaşından sonra, az gelişmiş ülkeler sorununun bütün sosyal bilimlerde çok geniş bir önem kazanmasına paralel olarak ekonomi kuramında büyüme ve gelişme konuları ön plana geçmiştir. Büyüme ve gelişme konuları içinde de altyapı yatırımları önem kazanmıştır. Kamu sektörünün genişlemesi, kaynak kullanımında etkinlik konusunun ağırlık kazanması ve altyapı yatırımlarının önem kazanması biçiminde özetleyebileceğimiz gelişmeler sonunda fayda-maliyet analizinin de önemi artmıştır<sup>26</sup>.

#### B. FAYDA VE MALİYETLERDE EKONOMİK KAVRAMLAR

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki kamu yatırımlarının büyüklükleri veri olarak alınır

<sup>25</sup> G.H.PETERS, Maliyet..... s.14

<sup>26</sup> Engin Ataç, "Fayda-maliyet.....", s.248

bunlara uygun değerleme tekniklerinin önemi küçüm-  
senemez. Fayda-maliyet analizinin hedefi karar  
alıcıların kaynakları topluma net fayda açısından en  
büyük kazancı sağlayacak projelere yöneltmekte yol  
göstermektedir. Sosyal fayda veya sosyal refahın en  
üst düzeyde olması gereklidir. Sorunun bu anlamda ilk  
anlatımı daha evvelde belirttiğimiz gibi Dupuit'in  
1844'deki (On The Measurement Of The Utility Of Public  
Works) "Bayındırlık İşlerinin Faydalarının Ölçümü  
Üzerine" adlı yazısında yer alır <sup>27</sup>.

Dupuit'in bu yazısında daha önce de belirt-  
tiğimiz gibi tüketici artığı kavramını anlatmaya  
çalışmıştı. Şimdi de bu konuyu biraz daha ayrıntılı  
açıklamaya çalışalım.

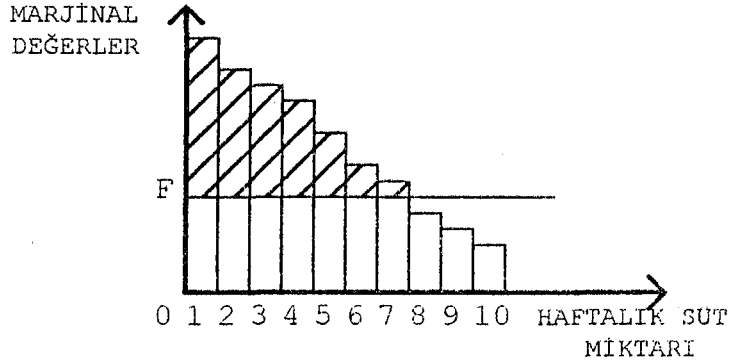
### 1-TÜKETİCİ ARTIĞI KAVRAMI

Bu konuda ilk olarak yani faydanın ölçülmesi  
konusunda ilk çalışmalar Jules Dupuit tarafından 1844  
yıllarında yapılmıştır. Bu çalışmaya göre; bir malın  
bir kişi için faydasının, kişinin o mal için ödemeyi  
kabul edeceği en yüksek fiyat olduğunu ortaya çıkar-  
mıştır. Bir başka deyişle bir malın faydası, kişinin  
bu mal için ödeyeceği tutardan ibaret olmayıp, o kişi-  
nin o mal için ödemeye razı olacağı maksimum tutara

<sup>27</sup> J. Dupuit, "Bayındırlık İşlerinde....., s.65-99

eşit olacaktır. Dupuit'e göre kısaca fayda eşittir. Ödenen tutar ve tüketici artığının toplamlarıdır<sup>28</sup>.

Daha sonra Marshall bu kavramı genişletip fayda analizi çerçevesi içersine sokmuştur. Marshall'a göre tüketici artığı "tüketicinin verilen bir mal miktarı için ödemeye hazır olduğu maksimum tutar ile gerçekte ödediği miktar arasındaki fark" olarak tanımlanmaktadır<sup>29</sup>. Bu düşünceyi bir şekil yardımıyla açıklamak istersek.



ŞEKİL 2 MARSHALL'A GÖRE TÜKETİCİ ARTIĞI

Bu düşünceyi, bir tüketicinin birinci, ikinci, üçüncü ve diğer haftalarda bir şişe süt için ödemeye istekli olduğu maksimum tutarın ne olacağı konusunda genişletebiliriz. Marjinal değerler olarak

<sup>28</sup> A.g.e ..... s.65-69

<sup>29</sup> Beyhan ATAÇ, "Tüketici Artığı Kavramı Ve Ölçülmesi", , E.İ.T.İ.A., Dergisi, Cilt XIV, Sayı 1, s.229

isimlendirebileceğimiz bu miktarları ŞEKİL 2'de bir-biri ardı sıra gelen kolonların yüksekliği olarak gösterilmiştir. Örneğin eğer bir şişe sütün fiyatı 5000 tl ise tüketici ilave bir şişe sütü, sütün marjinal değeri fiyatının altına düşünceye veya eşit oluncaya kadar almaya devam edecektir. Şekilde bir kişinin 5000 tl'den bir haftada yedi şişe süt aldığı, böylece de 35000 tl harcadığı durum tanımlanmaktadır. Fiyat çizgisinin üzerindeki gölgeli alan, kişinin tüketici artığına eşit olan para tutarını göstermektedir 30.

Yukarıdaki açıklamaların ışığı altında konuyu daha ayrıntılı incelediğimizde ise Dupuit'e göre bir projeyi ele almanın etkisinin aşağıdaki ŞEKİL 3'de de görüldüğü gibi marjinal maliyet eğrisini  $MM_1$ 'den  $MM_2$ 'ye indirmek olduğunu varsayalım.

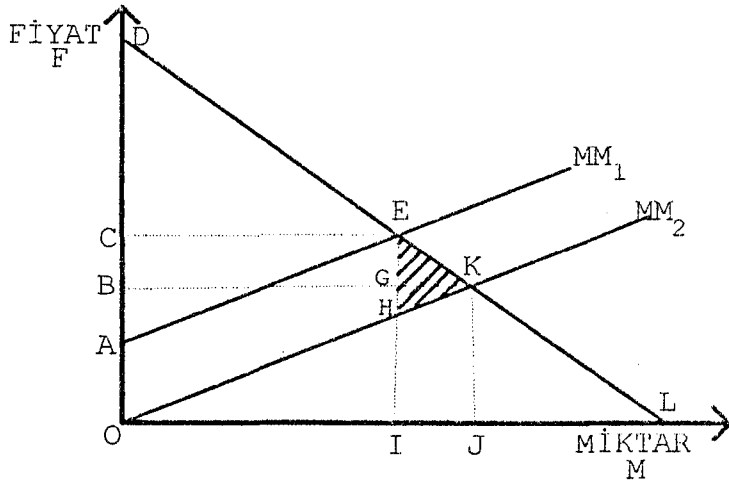
Bu faaliyet kolunun tam rekabet koşullarında olması halinde yeni fiyat K noktasındadır. O zaman tüketiciler ürün için en çok ODKJ alanı kadar ödeme yapmak isteyeceklerdir. Fakat aslında OJKB alan içinde ödemede istekli olacaklardır. Bu alanların ikisinin toplamları bize ODKJ alanını verecektir. Fiyat E iken ödemeye hazır olunan toplam tutar OIED idi, böylece

---

30 E. J.MISHAN, Cost-....., s.23-24



fiyatın K den E ye doğru kayması IJKE kadar bir değişikliği ön görecektir. Bu miktardan IJKH ek maliyetleri oluştururken faydalardaki net kazanç içi taralı HKE üçgeniyle gösterilmiştir. Bu da iki gruptan meydana gelmiştir. GKE üçgeni tüketici artığındaki kazancı GKH ise üretici artığındaki kazancı göstermektedir<sup>31</sup>.



ŞEKİL 3 TÜKETİCİ VE ÜRETİCİ ARTIĞI

Dupuit, birleşik artıkların kullanımını bir köprüden veya otobandan alınan geçiş ücretleriyle meydana gelecek refah değişikliğinin bir ölçüsü olarak önermiştir. Fakat Dupuit tüketici artığı üçgenini refah değişikliğinin bir ölçüsü olarak kabul ederken herhangi bir malın fiyatı değiştiğinde gelirin marj-

<sup>31</sup> Ayrıntılı Bilgi İçin Bkz. Beyhan ATAÇ, "Tüketici Artığı.....", s.224-245

nal faydasının değişmediğini varsayıyordu. Böylece Dupuit'e göre artıklar fayda kazanç ve kayıpların mutlak ölçülerinin bir göstergesi oluyordu. Mutlak ölçüler her kişi için kendine özgü özdeğ fayda ölçeklerinin varlığını öngördüğünden bireysel artıkları kişiler ve mallar itibariyle toplamakta hiç bir sakınca yoktu.

Yani kısaca üretici ve tüketici artıklarınının toplamı bize sosyal refah değişikliğinin bir göstergesini vermektedir diyebiliriz. Tazmin ilkesi de bu ölçünün kullanılmasında bir sakınca görmemekteydi. Aslında bu bir Pareto en uygun kuramını koruma çabasından başka birşey değil idi<sup>32</sup>. Başka birileri daha kötü bir duruma düşmeden hiç bir kişinin daha iyi olamayacağı tezi idi<sup>33</sup>. Örneğin karayolları inşaaından zarar görenler kara yolundan yararlananlarca tazmin edilebiliyorsa, karayolu sosyal açıdan uygun bulunabilir. Projelerde bazı insanlar için kayıplar söz konusu olursa tüketici artığındaki kayıpların ve kazançların hesaplanması gereklidir. Önceden olduğu gibi

---

<sup>32</sup> Ayrıntılı bilgi için bkz., N. TIEN PHUC, (Çev. Işıl AKBAY), Ulaştırma Konusunda Programlama Yöntemleri, Elektronik Ofset, İstanbul, 1974, s.16

<sup>33</sup> Daha fazla ayrıntılı bilgi için bkz. VURAL F. Savaş, İktisadi Analiz Sermet Matbaası, İstanbul, 1979, s.317-334

aynı toplanabilirlik varsayımları ile kazançların kayıplara oranla fazlalığı bir projenin kabul edilmesini haklı kılacaktır.

## 2-FAYDA VE MALİYETLERDE ETKİNLİK

Daha önce belirttiğimiz gibi faydaları kişilerin ödemeye istekliliği ve maliyetlerin tazmininin toplamına bağlamıştık. Fakat bu arada kişilerin gelirlerinin marjinal faydalarının değişebileceği üzerinde pek fazla durmamıştık. Bu konuda Marshall fiyat değişikliklerine göre gelirin marjinal faydasının zengin bir insan için fakir bir insanınkinden daha düşük olduğunu ortaya atmış ve bu nedenle her fayda ve maliyeti ayrı ayrı bunlardan etkilenen kişilerin gelirlerinin marjinal faydalarının hesaplanması üzerinde durmuştur. İşte buradaki sorun herkes için, her gelir grubu için, ayrı ayrı gelirin marjinal faydasının ölçülmesi sorunudur.

Aşağıya sosyal refah fonksiyonunu basit bir şekilde yazarsak:

$$\text{Sosyal Refah} = a_1.B_1 + a_2.B_2 + \dots + a_n.B_n$$

Burada  $B_1, B_n$  bireylerin payına düşen net etkinlik faydalarını ifade edecektir,  $a_1, a_n$  ise her bir birey için verilen ağırlıkları ifade edecektir. Fayda-maliyet analizlerinde ise bu ağırlıklar yani

$a_1, a_n$  ler  $a_1=a_2=...a_n=1$  olduğu varsayılmaktadır. Yani her bir bireyin kazançları ve kayıpları eşit kabul edilmektedir<sup>34</sup>. Ağırlıktaki olası farklılıkları dikkate almama yöntemi gelir dağılımındaki değişikliklerin dikkate alınmayacak kadar küçük olduğu varsayımına dayanmaktadır.

Fakat daha sonraları bazı yazarlar fayda-maliyet analizlerinde genel amacın net etkinlik faydalarının daha geniş ve daha ayrıntılı olarak incelenmesi gerektiğini savunmuşlardır. Eğer geleneksel görüşteki gibi  $a_1....a_n$  ağırlıkları 1 kabul edilmeyecek olursa bu  $a_1....a_n$  ağırlıklar kümesini nasıl hesaplayacaklardır. " İktisatçı sıfatıyla iktisatçının bu sosyal faydaları bireylerin gelirleriyle ilişkilendirmeye hakkı olmadığı" şeklindeki bir ifade biçimi ortaya atılmıştır<sup>35</sup>. Eğer bunu doğru olarak kabul edecek olursak o zaman karar alıcılar bunları yani ağırlıklı sayıları kendi başlarına belirleyeceklerdir. Fakat bu durum sadece sorunu yeniden ifade etmekten başka birşey değildir.

Önceden saptanmış ağırlıkların olmadığı

---

34 D. W. Pearce, Çev.A.Levent Alpay, Fayda-Maliyet Analizi, Macmillan İktisat Serisi, Akbank Kültür Yayınları, 1973, s.27

35 A.g.e.....s.28

durumda uygulamada karar alıcının yargısı büyük bir olasılıkla hesaplanmaya çalışılmış verilerden çok, baskı gruplarının baskılarına uygun nitelikte veriler ortaya çıkacaktır.

Sonuç olarak iktisatçı veya analizci, gelir fonksiyonunun marjinal faydasının olası yaklaşık değerleri olarak kabul ettiği büyüklüklere dayanan farklı ağırlık kümeleri de önerebilir.

Örneğin; Marjinal fayda fonksiyonu ile elastikliğin de -2 kabul edildiği varsayımı altında göreceli ağırlıklar basit olarak,

$$a_i = (Y_1 / Y_2)^2 \text{ si olur}^{36}$$

Burada  $Y_1$  daha düşük gelir grubunu,  $Y_2$  ise daha yüksek gelir grubunu göstermektedir. Elde edilen  $a$  daha yüksek  $x$  gelir grupları için geçerli bir ağırlık olacaktır. Farklı varsayımlarla elde edilecek ağırlıkların duyarlılığını göstermek için farklı elastikiyetler kullanılabilir.

Bütün bu etkinlik çalışmalarının sonunda iktisatçı veya analist karar alıcının uygulama olasılığının bulunduğu yolları belirtmenin ötesinde birşey yapacak olursa, uzmanlık alanının dışına çıkmış olur.

---

<sup>36</sup> A.g.e..... s.31

Bununla beraber danışmanlarla karar alıcılar arasındaki ayırım da belirgin olmadığından günümüzde bu ayırımın sınırı oldukça zor belirlenmektedir<sup>37</sup> .

### C. FAYDA VE MALİYETLER

Bu başlık altında fayda ve maliyetlerle ilgili bilgi vermeye çalışacağız. Örneğin, fayda ve maliyetlerin genel olarak kapsamı, fayda ve maliyetlerin ölçülmesi sorunları üzerinde durmaya çalışacağız.

#### 1-FAYDA VE MALİYETLERİN KAPSAMI

Kamu hizmeti faydalarının ölçülmesi fayda-maliyet analizinde son derece önemli ve üzerinde önemle durulması gerekli bir konudur. Fayda-maliyet analizlerinde önce hangi tür faydalar analiz içersinde göstermemiz gerekli ona karar vermemiz gerekir. Sonraki aşamada bu fayda türlerinin değerlerinin nasıl ölçülmesi gerektiğinin üzerinde durulması gerekir. Kamu hizmeti projesinin faydalarının bir kısmı ilk aşamada doğrudan doğruya o hizmeti yapmaya karar veren kuruluşu etkiler, fakat bazı öyle faydalar vardır ki karar veren kuruluş dışında kamu kuruluşlarını veya özel kuruluşları da etkiler. Karar biriminin dışında

---

<sup>37</sup> A.g.e.....s.31

başka birimlere de fayda sağlıyan bu faydalara daha önceki bölümlerde de açıkladığımız gibi dış faydalar diyoruz. Tabii ki faydalar yanında dış zararlar da sözkonusudur. Sağlanan faydaların veya zararların dış fayda veya zarar olup olmadığı piyasa firmaları faaliyetlerinde kolayca anlaşılabilir. Eğer yararlanana ödetilemiyen faydalar var ise bu dış faydadır. Aynı biçimde firmanın veya kuruluşun neden olduğu zararlar maliyetlerin içine katılamıyorsa bu da dış zararlardır. Yani fayda veya zararların dış fayda veya dış zarar olması için firmanın gelirlerine veya maliyetlerinin içine girmemiş olması yeterli bir ölçüdür. Oysa kamu projelerinin pek çoğunda zaten bedel ödenmez. Bu konuda genellikle kabul edilen ilke, dış kazançlardan sadece teknolojik nitelikte olanların dikkate alınması, buna karşılık teknolojik verimi etkilemeyen, sadece nisbi fiyatlar yoluyla gelir dağılımını etkileyen dış kazanç veya zararların proje tahlillerinde göz önüne alınmamasıdır.

## 2-FAYDA VE MALİYETLERİN ÖLÇÜLMESİ

Faydanın parasal olarak ifadesi zor bir sorundur. Bir projeyi değerlendirirken faydaların ölçülmesinde projenin çıktıları tam olarak tanımlanabiliyor mu ? Bu çıktılarına uygun fiyatlar uygula-

narak parasal değeriendirilmesi yapılabiliyor mu ?. Bütün bu sorular analizin can alıcı noktalarını oluşturmaktadır.

Örneğin; Bir karayolunda paralı yollar gibi çıktıkları pazarlanabilen kamu yatırım projelerinin çıktıkları tanımlanabilmektedir. Fakat yollardan elde edilen bu parasal gelirleri karayolunun faydasının tamamını içerdiğini söylemek biraz sakıncalı olabilir<sup>38</sup>. Çünkü paralı yolların parasız yollardaki trafiği azaltması gibi dışsal faydaları olacaktır. İşte bu tür faydalar da pazarlanamaz. Bununla birlikte bu önemli faydalarda bu tür projelerin çıktılarının bir bölümü olarak tanımlanabilir.

Sayısal olmayan veya olsa bile fiyatlandırılmayan faydalara literatürde görünmeyen sözcüğü ile ifade ettiğimizde, fayda-maliyet analizinin ileri aşamalarındaki analiz teknikleri faydaların görünmeyen oldukları alanları oldukça daraltılmış bulunmaktadır. Bu konuda özellikle ileride değineceğimiz gölge fiyatları çok yararlı olmuştur<sup>39</sup>.

---

<sup>38</sup> Ayrıntılı bilgi için bkz. Kenneth A. SMALL, Urban Transportation Economics, Universty Of California, 1984, s.78

<sup>39</sup> J.N.WOLFE, Cost Benefit And Cost Effectiveness, George Allen-Unwin Ltd., London, 1973, s.75

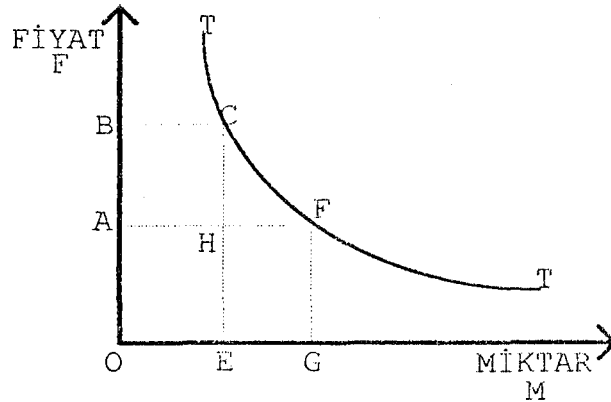


### a. PİYASA FİYATLARI

Projede fayda ve maliyetlerin saptanmasından sonra önemli konu bunların değerlerinin ölçülmesi sorunudur. Piyasa firmaları ürünlerinin faydalarını satış fiyatları ile ölçer, üretimlerini arttırmaları halinde bu fiyatların geçerli olacağını kabul etmeleri çoğu zaman yanlış değildir. Firmanın piyasadaki payı büyük değilse ve ürünlerine talep esnekliği çok düşük değil ise projenin gerçekleşmesinden sonra ürün artışını piyasa fiyatından sürdürebilir. Oysa kamu yatırımlarında teknolojik bölünmezlikler yaygındır. Projenin gerçekleştirilmesi üretimde büyük artışlara neden olabilir ve piyasa fiyatı yani arz, miktar karşısında değişebilir. O zaman ürünün değeri olarak projeden önceki fiyatı mı?, yoksa sonraki fiyatını mı? almak gerekir. Örneğin; eğer bir kamu hidroelektrik santralınca üretilen elektrik tüm elektrik üretimi ve satılan miktar içinde az bir orana sahipse, bu ek çıktının piyasa fiyatı üzerinde hiç bir etkisi olmayacak ve bu fiyat analizde kullanılmak için uygun olacaktır. Burada elektrik üretiminden sağlanan faydalar fiyat ile miktarın çarpımına eşittir. Çünkü bu kişilerin o elektrik için ödemeye istekli oldukları toplam tutarı bize vermektedir.

Ancak, eğer kamu yatırım projesinin miktarı, toplam piyasada geniş bir yer tutuyorsa o zaman arz-daki artışın piyasa fiyatı üzerindeki etkisi gözönüne alınmalıdır<sup>40</sup>. Bu durum ŞEKİL 4'de gösterilmektedir:

Kamu yatırım projesi çıktısı piyasada yer almadan önce, OE miktarının OB fiyatına satıldığını varsayalım. Eğer kamu projesi, EG miktarına eşit çıktı piyasaya sürerse o takdirde toplam OG miktarının OA fiyatıyla satılması planlanır. Bu takdirde kamu projesinin faydası ne olacaktır ?.



ŞEKİL 4 PİYASA FİYATLARI

Bu ek çıktının, fiyatın düşmesi üzerinde etkisi olduğundan faydanın, kişilerin ek çıktı için ödemeye istekli oldukları tüm miktara eşit olduğu

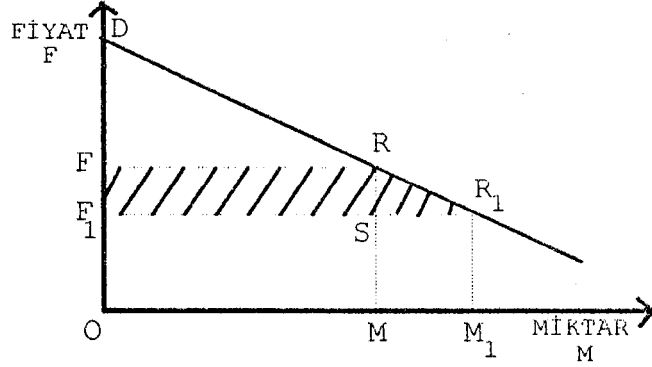
<sup>40</sup> Herbert MOHRING AND Mitchell HARWITZ, Highway Benefits An Analytial Framework, Northwestern University Press, 1962, s.52-53

söylenbilir. Bu da geometrik olarak ECFG alanına eşittir. Tüketici artığı ise EC FG ile EH FG arasındaki fark olan CHF üçgenidir. Bu kamu projesinin ek çıktısından sağlanan tüketici artığıdır. Ek tüketici artığı olan ABCH de kamu projesi ek çıktısının fiyatı OB'den OA'ya düşürmesinden sağlanmaktadır. ABCH dikdörtgeni aynı zamanda OE miktarı çıktı arz edenlerin gelir kaybını göstermektedir. Bu kar kaybı kişiler açısından refahlarının azalması olarak değerlendirilir. Ancak burada tüketicilerin refah kazancının OE üreticilerin refah kaybından daha önemli olduğu değer yargısını taşıyan kişi, tüketici artığını toplam faydanın bir bölümü olarak saymaya isteklidir<sup>41</sup>.

Bir üretimin ya da hizmetin maliyetini azaltmak için yapılan herhangi bir kamu yatırımı da topluma bir fayda sağlamak için yapılır. Bu yarar genellikle "Maliyet farklılaşması" yada "Maliyet tasarrufu" şeklinde olmaktadır. Örnek verecek olursak, yeni bir ekspres yolun yararı, yeni yolu kullanacak tüm motorlu araç sahipleri tarafından beklenen zaman ve benzin maliyeti tasarrufuna dayanılarak tahmin edilir. Maliyet tasarrufu kavramı, bununla beraber doğrudan

<sup>41</sup> Tefvik KEPEKÇİOĞLU, İngiltere'de Karma Ekonomi Uygulaması Ve Kamu Mallarının Fiyatlandırılması, Maliye Bakanlığı Tetkik Kurulu Yayını, No 1983/249, Ankara, 1983, s.105-110

doğruya ŞEKİL 5'de de gösterildiği gibi tüketici artışı kavramından meydana gelir:



ŞEKİL 5 MALİYET TASARRUFU VE TÜKETİCİ ARTIĞI

Böylece yeni yol olmadan önce bu yolu kullananların tüketici artışı FDR üçgenidir. ( Motorlu araç sahiplerinin hepsi halen seyahatte harcadıkları miktarın üzerinde her seyahat için ortalama bir OF fiyatı ödemek için isteklidirler) Eğer ekspres yol seyahat etmenin maliyetini yarıya indirirse ( fiyat OF'den  $OF_1$ 'e inerek) daha az maliyetle yapılan seyahatlerin miktarı OM'dan  $OM_1$ 'e, tüketici artışı da FDR'den  $F_1DR_1$ 'e yükselir. Bu yükselme taralı alan olan  $FF_1R_1R$  alanına eşittir. Tüketici artışıdaki bu yükselme iki kısma ayrılabilir. Birincisi  $FF_1SR$  dikdörtgeni ile gösterilen maliyet tasarrufu gösteren kısımdır. Bu, her seyahattaki tasarruf ( $FF_1$ ) fiyat düşmeden önce yapılan seyahat miktarı (OM) ile çarpılarak hesap-

lanır.  $SR_1 R$  üçgeni tarafından tanımlanan ikinci kısım ise, bazı motorlu araç sahiplerinin seyahatleri sonucu meydana gelen tüketici artıkları toplamıdır.

### B.GÖLGE FİYATLAR

Bazı devlet projelerinde projelerin çıktı-  
larının hesaplanabilmesi için piyasa fiyatları-  
ndan yararlanılabilir. Fakat öyle çıktılar vardırki eğer  
piyasa fiyatları kullanıma hazır değil ise ve bu çık-  
tıları da parasal olarak değerlendirmek gerekiyorsa o  
zaman gölge fiyatları kullanılır. Örneğin; Bir işçi  
100 bin lira ücretle bir saat fazla çalışmayı kabul  
ederse, bu kişinin bir saat boş zamana verdiği değer  
en az 100 bin liradır. Ve bu kişinin boş zamanının  
gölge fiyatını bize verir. Çoğunlukla ulaşım proje-  
lerinde tasarruf edilen zamanın değerlendirilmesinde  
gölge fiyatlara başvurulur. Yeni hızlı karayolları  
yakıt tasarrufu gibi doğrudan doğruya para ile ölçüle-  
bilen faydalar sağlıyabilirler. Fakat ana çıktı azal-  
tılan yolculuk zamanı olacaktır. Önerilen bir karayo-  
lunun yapımının ekonomik verimliliği konusunda yapılan  
tartışmalarda fayda-maliyet analizinin bir gölge  
fiyatlarının zaman tasarrufuna uygulanmasıdır. Örneğin  
bir yolcu otobüsünün zaman tasarrufunun hesaplanmasında  
bu bir bakıma kolay olacaktır. Çünkü otobüs sürücüsü-

nün ücreti, zaman tasarrufunda gölge fiyat olarak kullanılabilir. Fakat tatile çıkan bir aile veya hergün işi ile evi arasında gidip gelenler gibi diğer karayollarından faydalananlar için, uygun gölge fiyatları bulmak kolay değildir. Bazı analistler gölge fiyatlar için ücret oranlarına dayanırlar, kimileride kişiler zaman kazanmak için ne kadar ödemede bulunmaya isteklidirler sorularını sorarlar. Yavaş fakat ücretsiz veya hızlı fakat ücretli yollar olduğu zaman ikinci yöntem daha uygun bilgiler verebilmektedir. Pazarlanamıyan çıktıların değerlendirilmesine ek olarak, bazen gölge fiyatlar piyasa fiyatlarının yerine kullanılabilir. Bu kavramsal olarak, gelecek piyasa fiyatlarının tahmini probleminden değişiktir. Analizci, cari veya gelecek piyasa fiyatlarının gerçekte doğru değerleri yansıtmadığına inanabilir. Piyasa fiyatlarının uygun olmaması örneğin, bir devlet kuruluşunun bilinçli olarak o mal üzerine subvansiyon uygulayarak mal veya hizmetin fiyatının düşük olmasına neden olmuş olabilir. Motorlu taşıt kullanan profesyonel sürücülere veya bütün sürücülere yakıt fiyatlarına yani benzine ve mazota devlet subvansiyon uygulayabilir. Sürücülerin ödemeye istekli oldukları fiyatların altında satılabilir. Politik karar alıcılar ulaşım sektörünün daha çabuk gelişmesi için düşük fiyat

alınması konusunda karar almış olabilir. Analizciler bu durumda yakıttan yani benzin veya mazot üzerinden alınan ücretin faydayı tam olarak göstermediğini ve sürücülerin ödemeye istekli oldukları fiyatı gösteren gölge fiyatlarını kullanmayı uygun bulurlar.

### 3-MALİYETLERİN ÖLÇÜLMESİ

Geniş anlamda, kamu yatırım projesinin maliyeti, projeye tahsis edilen gerçek kaynakların en iyi seçenek kullanımının değeridir. Mümkün olan bütün seçeneklerde ve her birinden sağlanacak faydalarda kullanılacak kaynakların değeri piyasa fiyatı ile ölçülür. Çıktılarda piyasa fiyatları ile ilgili daha önce gördüğümüz sorunlar maliyetlerde de ortaya çıkar. İdeal olarak kamu projelerinde kullanılan gerçek kaynaklar için piyasa fiyatları uygulanır. Piyasa fiyatlarının geçerliliği konusunda önemli şüpheler olduğu taktirde, (bu şüpheleri daha evvelki konularda açıklamıştık) gölge fiyatları kullanılabilir.

#### D. FAYDA-MALİYET ANALİZİ TEORİSİ YAPISI VE UYGULAMA TEKNİKLERİ

Fayda-maliyet analizini kısaca, herhangi bir politikanın veya projenin sosyal fayda ve sosyal maliyetlerini ortak bir para cinsinden ifade etmek ve bunları karşılaştırmaya çalışmaktır şeklinde tanımlayabiliriz.

biliriz. Dolayısıyla fayda-maliyet analizini uygulayan kamu kuruluşunun amacı bu proje sonucunda toplumun en yüksek faydayı sağlamasıdır. Özel sektör işletmeciliğinde ise net kişisel kardanır. Daha önceki kısımlarda da bahsettiğimiz gibi fayda-maliyet analizinin yapısını oluşturan öğeler kısaca şunlardır<sup>42</sup>.

-Kişiler kendi refahları konusunda en iyi kararı gene kendileri vereceklerdir

-Sosyal Refah Fonksiyonu, kişilerin kendi refahlarının artan bir fonksiyonu olup başka bir şeye bağlı değildir.

-Fayda-maliyet analizi, etkinlik sorununu da içerir ve Pareto iyileştirilmesi fayda-maliyet analizinin rasyonelliliğini oluşturur. Başka bir deyişle analiz talep eğrisindeki tazmin edici değişmelerin cebirsel toplamı yardımıyla ölçülebilen bir Pareto iyileştirmesini amaçlar.

#### 1-FAYDA-MALİYET ANALİZİNİN TEORİK YAPISI

Fayda-maliyet analizinin maksimize etmeye çalıştığı miktarını net sosyal fayda olduğunu daha

---

<sup>42</sup> G. AKALIN, Kamu Ekonomisi, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları, No:486, Ankara, 1981, s.115



önceki bölümlerde de belirtmiştik, öyleyse;

$$\text{NSF} = \text{KÖHOT} - \text{TGM}$$

Burada NSF net sosyal faydayı, KÖHOF kişilerin ödemeye hazır oldukları tutar, TGM ise tazmin edilmesi gereken tutarı ifade etmektedir. Net sosyal fayda bir objektif fonksiyon olarak kazanç ve maliyetlerin ortak bir birim ile değerlendirilmesini gerektirir. Burada sosyal kelimesi ile toplumun tercihinin şiddetini yansıtacak bir ölçüte ihtiyaç duyulmaktadır. Analistler de tüketicilerin ödeme arzusunu ölçüt olarak kullanmaktadırlar. Malların fiyatlarının tamamen olmasa da kısmen de olsa arzu edilen ödemeyi yansıttıkları varsayılabilir <sup>43</sup>.

$$\text{Fayda} = \text{KÖHOT} = \text{Fiyat} = \text{MM olacaktır.}$$

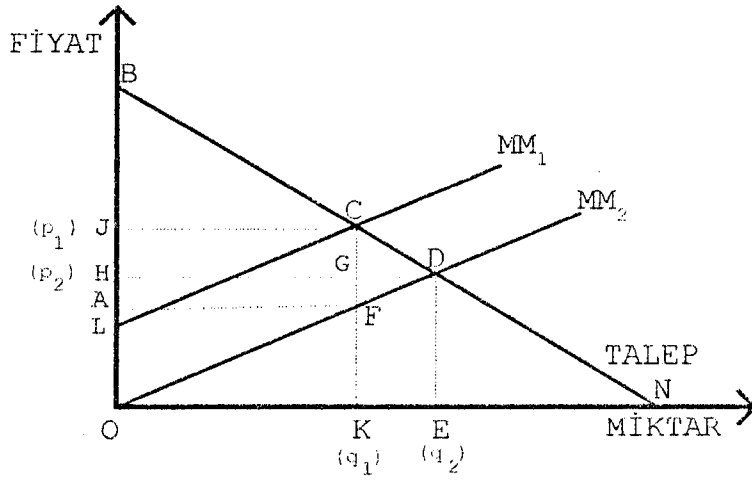
Burada da MM marjinal maliyeti ifade etmektedir. Böylece eşitlikten de anlaşılacağı gibi kişilerin ödemeye hazır oldukları tutar fiyata, fiyat faydanın değerine ve ayrıca marjinal maliyete eşit olacaktır. Fakat sosyal malların hemen hemen hepsinin piyasası, fiyatları yoktur. Bu durumda gölge fiyatlara baş vurulmaktadır.

Sosyal faydayı ölçmek için refah ikti-

---

<sup>43</sup> D.W. Pearce, Fayda..... s.23

sadında yararlanan kişilerin ödemeye hazır oldukları tutar ölçütü fayda-maliyet analizinin refah temelini oluşturmaktadır. Yukarıda da değindiğimiz gibi net faydanın maksimize edilmesi, kaynakların toplum bakımından en çok tercih edilen kullanımlara yöneldiğini kanıtlar.



**ŞEKİL 6 KİŞİLERİN ÖDEMEYE HAZIR OLDUKLARI TUTAR İLE TÜKETİCİ FAZLASI ARASINDAKİ İLİŞKİ**

Daha teknik bir ifade, ile sosyal tercihin şiddetini ölçmede kişilerin ödemeye hazır oldukları tutarı, ölçüt olarak kabul edildiğinde net sosyal faydanın maksimizasyonu, sosyal faydanın veya sosyal refahın maksimize edilmesini ifade eder. ŞEKİL 6 yardımı ile kişilerin ödemeye hazır oldukları tutar ile tüketici fazlası arasındaki ilişkiye bakacak

olursak;

Herhangi bir malın talep eğrisi BN ve fiyatı OJ iken bir yatırım projesinin gerçekleştirilmesi sonucunda marjinal maliyetin  $MM_1$  den  $MM_2$  ye düşeceğini kabul edelim. Tam rekabet koşullarında bulunan bu endüstride denge D noktasında oluşacak ve malın fiyatı OJ ( $p_1$ ) den OH ( $p_2$ ) ye düşecektir. Bu durumda üreticilere kişilerin ödemeye razı oldukları tutar OBCK iken OBDE olur. Oysa;

$$OBDE = OHDE + HBD \quad \text{dir.}$$

Yani arzu edilen ödeme OBDE ile fiili ödeme OHDE arasındaki fark; tüketici fazlasına HBD yani net faydaya eşit olacaktır. Fiyat OJ ( $p_1$ ) iken fiili ödeme OJCK ve toplam maliyet OLCK olup JCL kadar fazla (kar) elde edilmektedir. Fiyat OH ( $p_2$ ) iken fazla (kar) OHD olup JCL den büyük olduğu görülmektedir. Aradaki fark AFDH olup üretici fazlasını verir.

$$AFDH = ODH - JCL$$

Çünkü ODH den JCL nin simetriği olan OAF yi çıkarırsak geriye AFDH kalır. Oysa fiyatın  $p_1$  den  $p_2$  ye düşmesi ile tüketici fazlasındaki artış;

$$JHDC = BHD - BJC \quad \text{olacaktır.}$$

Yukarıdaki eşitliklerden de görüleceği üzere

fiyatın düşmesi ile kişilerin ödemeye hazır oldukları tutarlardaki artış KCED nin KFED kadarı ek üretimin maliyetlerine gitmekte ve geriye CDF kadar net sosyal fayda kalmaktadır.

Yukarıda yazdıklarımızı özetlemek istersek; toplam kişilerin ödemeye hazır oldukları tutarlar toplamı toplam sosyal faydaya eşit olacaktır.

$$\Delta \text{KÖHOT} = P.Q + TF$$

$$\Delta \text{KÖHOT} = \Delta SF \text{ olacaktır.}$$

P = Fiyat, Q = Miktar, TF = Tüketici fazlasını, SF = Sosyal faydayı simgelemektedir.

Kişilerin ödemeye hazır oldukları tutardaki artıştan doğan net sosyal fayda ise;

$$\Delta \Sigma \text{KÖHOT} = \text{KEDC}$$

$$= p_2 . \Sigma q - 1/2 \Sigma p . \Sigma q$$

$$\Sigma \text{NSF} = \text{CDF} = \text{KEDC} - \text{KEDF}$$

$$= 1/2 \text{CF.GD}$$

Bu kişilerin ödemeye hazır oldukları tutarlarıdaki artıştan dolayı ortaya çıkan sosyal fayda artışını gösteren CDF ikiye ayrılmaktadır. CGD tüketici fazlası artışını, GDF ise üretici artışını göstermektedir.

Toplam tüketici fazlası artışı, JHDC olup maliyetten tasarruf edilen kısmın JHGC nin GCD ile toplanması ile bulunur.

$$\begin{aligned}\Delta \Sigma TF &= JHDC = JHGC + CGD \\ &= Oq(p_1-p_2) + 1/2(p_1-p_2)(q_2-q_1)\end{aligned}$$

Toplam üretici fazlasındaki artış AFDH olup yine maliyetten tasarruf edilen kısmın HAFG, GDF ile toplanması ile bulunur.

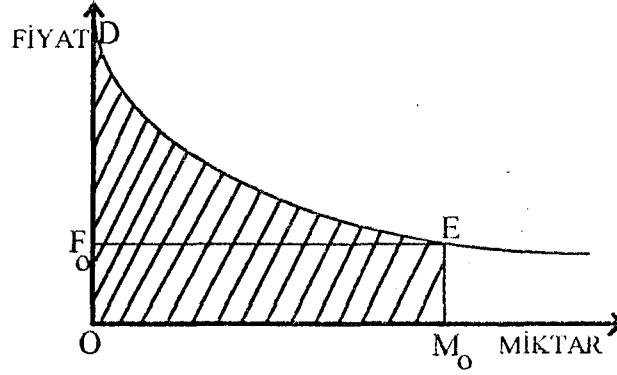
$$\Delta \Sigma ÜF = AFDH = HAFG + GDF$$

Bunun sonucunda toplam net sosyal fayda artışı ise JAFDC olmaktadır.

$$\Delta \Sigma NSF = JAFDC = AFDH + JHDC$$

Tüketici ve üretici fazlalarındaki artışların toplamı, toplam net sosyal fayda artışını bize verir.

Yukarıdaki açıklamalarımızdan da anlaşılacağı gibi ele aldığımız mal veya hizmet özel bir mal veya hizmettir ve toplam fayda direkt fiyat ile ölçülmektedir. Fakat kamu projelerinde ise projenin toplam tüketim fazlası aşağıdaki ŞEKİL 7'de görüldüğü gibi bütün taralı alan olan ODEM<sub>0</sub> dir. Yani talep eğrisi altında kalan alanın da dahil olduğu tüketici fazlası ve fiili ödemeler toplamına eşittir.



ŞEKİL 7 KAMU PROJELERİNDE TOPLAM TÜKETİCİ FAZLASI

Toplam tüketim fazlası =Tüketici fazlası + fiili ödemeler toplamına eşit olacaktır.

Fayda maliyet analizinde düşünülen kamu yatırım projelerinin gelecekteki faydaları ve maliyetleri parasal olarak tanımlanınca, her proje için faydaların ve maliyetlerin karşılaştırılması yapılabilir ve karara varılabilir. Bunun için matematik modellerin uygulanması ve uygun karar kuralları gereklidir. Toplam faydaların ve maliyetlerin basit karşılaştırılması ile bir sonuca varılamaz. Çünkü zaman faktörü işin içine girmektedir. Bunun için de zaman ögesinin fayda-maliyet analizi içindeki yerini belirtmeyiz.

## 2-FAYDA-MALİYET ANALİZİ UYGULANACAK PROJELERDE ZAMAN FAKTÖRÜ

Analizlerimize konu olmuş projelerde matema-

tik hesaplamaların kolaylaştırılması açısından zamanın sürekliliği yerine, bölünebilir ve gelecekteki faydalar ve maliyetler spesifik yıllarda meydana geldikçe incelenebilir. İnceleme konusu olan projenin belli bir yıla kadar faydası oluşmadığı varsayılmaktadır. Çünkü ilk yıllar inşaat çalışmaları için gereklidir ve bu yıllarda proje fayda yaratmayabilir. Daha sonraki yıllarda faydalar önce artmakta sonra belli bir düzeyde kalmakta ve sonunda düşmektedir. Örnek verecek olursak; bir projenin belli bir yıllık ömrü için toplam faydalarının toplam değeri 5 milyar lira ise ve bu değer maliyetlerin toplamından fazla ise o zaman bu projenin seçilmesi sonucunu ortaya çıkarmaz.

Gelecekteki paranın tutarı iskonto edilerek paranın gelecekteki değerinin bugünkü değerinden az olacağını göstermelidir. Daha basit bir örnek verecek olursak, 1000 TL'nin bir yıl sonraki değeri bugünkü değerinden az olacaktır, 1000TL, faiz ödeyen hangi bir bankaya yatırıldığında bir yıl sonraki değeri  $1000(1+i)$  olacaktır. Buradaki  $i$  ondalık cinsinden faiz oranını belirtmektedir. Faiz oranı yıllık %50 ise 1000TL bir yıl sonra 1500TL olacaktır. Buda  $1000 \frac{1}{(1+i)}$  ile çarpımı ile bulunur. Bugün %50 faiz oranı ile bankaya 666.66 lira koyarsak yıl sonunda bu tutar 1000 tl olacaktır. 1000TL'nin gelecekteki iki veya üç

yıl için bugünkü değerini bulmak için iskonta çarpanını ikinci kuvvetine ve üçüncü kuvvetine  $(1+i)^2$ ,  $(1+i)^3$  vb. çıkarmak gerekir. İskonta çarpanının bileşik durumu bileşik faiz kavramı ile aynıdır. Bankaya yatırılan 1000 TL ye bileşik faiz yürütülür ve başlangıçta 1000TL iki sene sonra  $1000 \cdot (1+i)^2$  olur veya %50 faizle 2250 TL yi bulur. Bundan iki yıl önceki 1000TL nin bugünkü değeri 2250 TL olmaktadır.

### 3-FAYDA-MALİYET ANALİZİNDE KARAR VERMEDE KULLANILAN YATIRIM KRİTERLERİ

Bu kısımda yatırımlar arası karar vermede kullanılan kriterler üzerinde durmaya çalışacağız. Bu kriterler başlık olarak; İç karlılık oranı, Net faydaların bugünkü değeri, Fayda,maliyet oranı, ilk yıl geri ödeme ölçütü vb. kriterlerdir.

Şimdi bunlar hakkında kısaca bilgiler verelim.

#### a.Kesin Dönem Ölçütü:

Bu ölçüt yatırım kararlarında çok yaygın kullanılmaktadır. Özde ölçütün esası: Bu tür bir ölçüt kullanılacaksa, ilk önce belli bir süre saptanır. Örneğin 8-10-15 gibi böyle bir sınır koymanın nedeni gelecekte risk, belirsizlik veya teknolojinin yenilenmesi gibi faktörlerin ortaya çıkabileceği endişesi ile



kesin bir dönem saptayıp bu dönem içerisinde getirisi en yüksek olan projeyi seçmektir<sup>44</sup>. Bu ölçütün en büyük sakıncası büyük yatırımlarda yani kuruluşu uzun bir dönemi kapsayan ve getirisi ilk yıllarda pek fazla olmayan projelerin seçilme şansı çok azalmaktadır. Örneğin; biri paralı karayolu, diğeri demiryolu projesi arasında bir seçim yapılacağı zaman kesin dönem olarak örneğin 15 yıl kabul edilsin ve b'lerde yıllık projelerin parasal değerini gösterecek Ct bugünkü maliyetleri temsil ettiğinde;

$$\sum_{t=0}^{15} b_t = B_{\text{kara}} > \sum_{t=0}^{15} b_t = B_{\text{demir}}$$

$$(C_{t=0})_{\text{karayolu}} = (C_{t=0})_{\text{Demir yolu}}$$

olduğunda karayolu demiryoluna tercih edilir. Oysa kesin dönemi biraz daha uzun tutacak olsaydık örneğin 20-25 sene o zaman belki de demiryolu tercih edilecekti.

---

<sup>44</sup> E.J. MISHAN, Cost-.....s.221

### b.Geri Ödeme Dönemi Ölçütü<sup>45</sup>

Bu ölçüt yukarıda açıklamaya çalıştığımız kesin dönem ölçütünde olduğu gibi kesin bir dönem saptayacağımıza projeleri geri ödeme dönemleri itibariyle bir sıralamaya tabi tutmak ve geri ödemesi yani geri ödeme dönemi en kısa olan projenin seçilmesi mantığıyla çalışır. Geri ödeme haddi diye de anılan bu yaklaşımı<sup>46</sup> örneğimizle bütünleştirirsek, karayolu ve demiryolu projeleri arasında bir seçim yapılmak istendiğinde;

$$(C_{t=0})_{\text{Karayolu}} = (C_{t=0})_{\text{Demiryolu}}.$$

$$\sum_{t=0}^{15} b_t = (C_t)_{\text{kara}} \quad \sum_{t=0}^{13} b_t = (C_t)_{\text{demir}}$$

$$(t=15)_{\text{Karayolu}} > (t=13)_{\text{Demiryolu}} \text{ ise}$$

geri ödeme dönemi demiryolu projesinde daha kısa olduğundan demiryolu projesi seçilir.

### c.Yıllık Ortalama Getiri Ölçütü

Bu ölçütte projelerin yarattıkları bütün

<sup>45</sup> Halil SARIASLAN, Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi, Turhan Kitabevi, Ankara, 1990, s.133

<sup>46</sup> E.J. MISHAN, Cost-.....s.221

faydalar dikkate alınır. Yıllık ortalama getiri haddinin hesabında bütün getiri rakkamları olduğu gibi alındığında, bu yaklaşım hesaplamaya giren bütün rakkamların belirsizlik açısından düzeltilmiş olduğu zımnen kabul edilmektedir. Bu yöntemde asıl değişkenler yatırım projesinin üretken ömrü ve ürettiği gayri safi faydanın, parasal değeridir. Bu ölçütte maliyetler hesaplamaların içine girmez, ancak maliyetleri eşit olan iki proje arasında bir tercih yapmada bize anlamlı sonuç veririr.

$$\sum_{t=0}^{50} b_t = (B_t)_{\text{kara}} \rangle \sum_{t=0}^{30} b_t = (B_t)_{\text{demir}}$$

$$(C_{t=0})_{\text{kara}} = (C_{t=0})_{\text{demir}}$$

$$\frac{B_{\text{kara}}}{t=50} \rangle \frac{B_{\text{demir}}}{t=30}$$

#### d.Net Yıllık Ortalama Getiri Ölçütü

Yukarıda açıklamaya çalıştığımız ölçütte yalnızca projelerin yarattıkları toplam faydalar dikkate alınıyordu ve bu faydalar toplamları gayrisafi olarak tanımlanıyordu. Fakat net ortalama geliri bula bilmek için maliyetlerin de dikkate alınması gerek-



SD = son değeri ifade etmektedir.

$$SD = \sum_{t=0}^n B_t (1+r)^t - \sum_{t=0}^n K (1+r)^t$$

elde edilir.

#### f.Net Bugünkü Değer Ölçütü<sup>48</sup>

Bu tür ölçütte yapılacak hesaplamalarda şimdiki ve gelecekteki fayda ve maliyetler bu güne iskonto ettirilir. Toplum ve birey bugüne iskonto ettirilmiş fayda ve maliyetlere, gelecekteki fayda ve maliyetlerden daha fazla önem vermektedir. İskonto haddinin de uygulanması sonucu; iskonto ettirilmiş faydalar ve maliyetler farkının maksimum olduğu projelerin tercihi sözkonusu olmaktadır. Gayri safi bugünkü faydanın değerini GHD(B), Gayri safi maliyetlerin değerini de GHD(C) ile gösterirsek Bunun sonucunda şu eşitliği elde etmiş oluruz.  $GHD(B) - GHD(C) = NHB(B)$  yi elde ederiz. Konuyu biraz daha açacak olursak;

$$\sum_{t=0}^n \frac{b_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{c_t}{(1+i)^t}$$

---

<sup>48</sup> Halil SARIASLAN, Yatırım.....s.135

buradan,

$$\sum_{t=0}^n \frac{b_t - c_t}{(1+i)^t} = \text{NHD}(B)$$

olur. Eğer karar verilecek tek bir proje var ise ve  $\text{NBD}(B)$  oranı da 0 dan büyük çıkıyor ise bu proje sosyal bakımdan karlıdır diyebiliriz. Eğer elimizde iki proje var ise o zaman  $\text{NBD}(B)$  si en yüksek proje tercih edilecektir. Fakat burada da iskonto haddi çok önemlidir. Net Bugünkü değer ölçütü iskonto haddine karşı çok duyarlı olduğundan iskonto haddinin seçimi önem arz etmektedir. Yatırımın uzun dönem borçlar ile finanse edilmesi halinde, ödenen gerçek faiz haddi iskonto haddi olarak kabul edilmelidir. Projenin finansmanında hiç bir borçlanma kullanılmamışsa, O zaman Merkez Bankasının uzun dönem borçlar için uyguladığı faiz haddi, iskonto haddi olarak kabul edilebilir.

Bir projenin, örneğin bir yol projesinin eğer net bugünkü faydalarının değeri 0 ise veya daha fazla ise, potansiyel olarak o proje yapılmaya değerdir. Yani sosyal haklılığı vardır diyebiliriz. Bu öl-

çüt, alternatif projelerin varlığı ve projelerin bir birini dışlaması durumunda en yüksek net bugünkü faydayı veren projenin seçilmesine imkan tanıdığından, A ve B noktaları arasını birleştiren birden fazla alternatif karayolunun bulunması halinde en yüksek faydayı veren güzergahın seçiminde etkili olarak kullanılabilir.

Diğer taraftan hangi yatırımın fayda akışının daha yüksek netbugünkü değer verdiğini kullanılan iskonto haddi tayin etse de, iki yatırımdan birisi eğer daha yüksek bir fayda akımı meydana getiriyorsa iskonto haddi ne olursa olsun o yatırım tercih edilir.

Örneğin; A projesi (-50, 100, 125) fayda akımını ve B projesi (-100, 0, 75) fayda akımını veriyor ise, A projesi seçilir. Yalnız böyle bir üstünlük yok ise, seçilen iskonto haddi net bugünkü değer üzerinde çok büyük etkiler yapacaktır. A projesi (-100, 0, 180) ve B projesi (-100, 165, 0) fayda akımını vermesi durumunda seçilecek iskonto haddi, A veya B'yi tercih etmede etkin olacaktır. İskonto haddini %1 alırsak A projesi, iskonto haddini %50 alırsak B projesini tercih etmek durumunda kalabiliriz.

#### **g. İç Karlılık Oranı**

İç karlılık oranı metodu projeye ait fayda

ve maliyet akımları içinde saklı olan getiri yüzdesinin hesaplanmasını ve sonra bağımsız olarak elde edilen sosyal iskonto haddi ile karşılaştırılmasına dayanır. Diğer bir tanımla iç karlılık oranı net bugünkü değeri sifıra eşit kılan iskonto haddidir. Yatırımın sosyal bakımdan karlı olabilmesi için iç karlılık oranı boçlanma maliyetinden büyük olması lazımdır.

$\text{İKO} > i$  (faiz haddi) olmalıdır.

İç Karlılık Oranını formule edecek olursak;

$$\text{İKO} = r$$

$$\sum_{n=0}^N \left| \frac{B_n^x - C_n^x}{(1+r)^n} \right| - |aK^x| = 0$$

olmalıdır.

İç karlılık oranında değerlendirme bir projenin iç karlılık oranının, yatırılan sermayenin ödenmesini gösteren en asgari kabul edilebilir bir oranı ifade eden sınır bir oran ile mukayese edilmesinden sonra alınır. Bu oran, sermaye piyasasındaki uzun dönem borçlanmalara uygulanan gerçek faiz haddine veya borçların yatırımcı tarafından ödenen faiz



haddine eşittir. Söz konusu metot yatırılan sermayenin karlılığını yansıtır. Böylece borçlanmalarda yatırımcının ödeyebileceği maksimum faiz haddinin ne olması gerektiğini gösterir. Bu nedenle de kredi ile finanse edilen yol yatırımlarının yeterli bir değerlendirmesini verir.

İç karlılık oranı metodu, birbirinin alternatifleri olan aynı anda uygulanamayan iki veya daha çok projenin karşılaştırması yapıldığında yanlış sonuçlar verebilir. Çünkü bu metot eşit ömürle projeler içinde sermaye yatırımları büyük olanlar aleyhine sonuç vermektedir. Yani iç karlılık oranı, yatırım hacmine karşı duyarlıdır. Bu durumda da bugünkü net değer metodunu uygulamak daha doğru olur. Buradaki iskonto haddi projenin dışından gelmemiştir. Projenin kendi verilerinden yararlanılarak hesaplanmıştır. Söz konusu ölçüt projenin iktisadi ömürlerinin uzunluğuna karşı duyarlıdır. Kısa ömürlü projelerin getirilerini uzun ömürlü projelere karşı abartmaktadır. Bununla beraber projenin net bugünkü değerinin hesaplanması için gerekli ve uygun olan iskonto haddinin saptanmasının pek kolay olmadığı hallerde önemli olabilir.

Genellikle karar organları yüzde cinsinden düşünürler ve net bugünkü değer bir çok ve mutlak

rakkamlarla ifade edilen çözümlerini pek anlamlı bulmazlar. Ayrıca yüzde cinsinden ifade edilen rakkamlar kolayca düşünülmesine, duyarlılık analizi yapılmasına imkan sağlar.

İç karlılık oranı piyasa faiz haddinden büyük ya da eşit olduğu sürece yatırım projesi verimli sayılabılır. Bu şartı sağlayan birden fazla seçenek varsa, iç karlılık oranı en yüksek olan proje seçilecektir.

#### **h. Fayda-Maliyet Oranı**

Bir devletin yol yatırımı için elindeki kaynakları ve bu kaynakların etkin şekilde kullanılması gerektiği düşünüldüğünde; fayda-maliyet oranı işlerin fayda temin etme derecesine göre sınıflandırmasını, dolayısıyla alternatif yatırımlar arasında tercih fırsatını sağlaması nedeniyle, etkili bir ölçüt olarak kullanılabilir. Konuyu biraz daha açarsak yol onarım yatırımları, değişik fiziki ve geometrik standartlara göre yapılabilir veya yapımı düşünülen projelerin değişik varyantları ve varyantların değişik teknik standartları bulunabilir. Farklı teknik standartlardaki yollar veya alternatif projeler farklı faydalar ve maliyetler verir ve her birinin fayda maliyet oranı dikkate alınarak faydalara göre

sınıflandırma ve seçim yapma imkanı doğar. Bu durumlarda mutlaka en yüksek fayda maliyet oranını veren projenin seçilmesi gerekmez. Bu konuyu bir örnek ile açıklayacak olursak, belli bir bütçe dahilinde çeşitli projeler değerlendirilecek ve fayda maliyet oranları en yüksekte alçağa doğru sıralanacaktır karar verici bütçe kıstasını da gözönünde bulundurarak fayda maliyet oranı en yüksek olanı değil de daha az olan projelerden birini de seçebilir. Yani fayda maliyet oranı 1 den büyük olan projeler seçilebilir.

Diğer taraftan bir devletin, yol ağının ıslahı için elinde bulundurduğu kaynakların sınırlı olduğu ve bu kaynağı yapılması programlanan bir projeden başka birinin alternatifi olmayan karayolu yatırımlarında daha etkin kullanılacağı düşünülebilir. Bu nedenle, yapımı programlanan yolun fayda maliyet oranından daha yüksek fayda maliyet oranı veren projelerin araştırılması ve sonuçta bunların öncelik sıralarına göre sıralanması mümkün olabilir. Yukarıdaki hesaplamalarda pay ve payda da yer alan fayda ve maliyetler yıllık maliyet bazında olmalı ve iskonto hadleri belirtilmelidir. Yapılan hesaplarda, faiz haddi sermayenin fırsat maliyeti olarak tanımlanması nedeniyle fayda maliyet oranı da 1'den az olmamalıdır. Bir'e eşit veya büyük olursa her projenin

ekonomik verimliliğinin en az kullanılan faiz haddi kadar olacağı açıktır. Bu nedenle de, bu ölçüt kredi ile finanse edilen projenin faydasının yeterli bir değerlendirmesini verir.

### 1-Net Bugünkü Değer Oranı (Karlılık İndeksi) Yöntemi

Bu yöntem net bugünkü değer ölçütünün bir sakıncası sonucu bu sakıncayı ortadan kaldırmak için geliştirilmiştir. Net bugünkü değer ölçütü, yatırımın büyüklüğünü gözönüne almama sakıncasını gidermek amacı ile, bir yatırım önerisinin net bugünkü değerini yatırımın bugüne indirgenmiş ilk yatırım tutarına oranlayarak, bir oran bulmayı amaçlar. Böylece net bugünkü değer oranı;

$$N B D O = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{A_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^m \frac{I_t}{(1+r)^t}}$$

olacaktır. Ya da

$$N B D O = \frac{N B D}{\sum_{t=0}^m \frac{I_t}{(1+r)^t}}$$

Burada I projenin kuruluş dönemi (m yıl) boyunca yapılan ilk ya da başlangıç yatırım miktarını ifade etmektedir. Böylece bu oran, paranın zaman değeri açısından bugünkü değere indirgenmiş toplam başlangıç yatırımın bir biriminin hangi oranda bir net bugünkü değer yarattığını ortaya koyduğu için farklı büyüklükte yatırım gerektiren yatırım projelerini karşılaştırmada kolaylık sağlar. Kuşkusuz, yatırım ilk yıl içinde bitiriliyor ya da gerçekleştiriliyor ise yatırım tutarı, bugüne indirgenmiyecektir. Çünkü, üssü sıfır olan sayılar bire eşittir.

$$\frac{I_0}{(1+r)^0} = \frac{I_0}{1} = I_0$$

olacaktır.

NBDO bir değerlendirme ölçütü olarak kullanıldığı zaman, bu oranın sıfırdan büyük (NBD>0) yada en az eşit olması (NBD+0) bir projenin kabul edilmesi gerektiğini ifade eder. Seçeneklerin karşılaştırılması durumunda ise NBDO en yüksek olan proje tercih edilecektir.

Buraya kadar yatırım kriterleri üzerinde kısaca durduk. Şimdi ise; fayda-maliyet analizini diğer

yatırımlardan yani ticari anlamdaki yatırımlardan ayıran en önemli unsur üzerinde durmaya çalışalım.

#### 4-FAYDA-MALİYET ANALİZLERİNDE KULLANILAN SOSYAL İSKONTO HADDİ

Sosyal ve ticari arasında farklılığı yaratan unsurlardan biri de sosyal iskonto haddi ile piyasa faiz haddi arasındaki farktır. Fayda-maliyet analizinin en önemli iki sorunu, zaman içerisinde oluşan fayda ve maliyetlerin fırsat maliyetlerinin ölçülmesi ve bunların değerlerinin bugünkü değere indirgenmesi için iskonto haddinin seçilmesidir<sup>49</sup>. Kullanılan iskonto oranının fayda-maliyet analizi içinde önemli bir etkisi vardır. Buradaki en önemli sorun iskonto haddinin ne olacağı konusundadır. Bunun dışında iskonto oranı konusunda çözümlenmesi gereken iki problem nedeniyle bu soruya yanıtlar değişik olacaktır. En önemli sorunlardan biri özel ve kamu kesimi arasındaki uygun kaynak dağılımı ve gelecekteki mal ve hizmetlere dağıtım sorunu. Burada kullanılan oran genellikle sosyal zaman oranı olarak adlandırılmaktadır. Çünkü bu tahvillerin rizikosu yok denecek kadar azdır. Kişilerin ve kuruluşların tahvilleri, bu faiz oranı ile

---

<sup>49</sup> Ayrıntılı bilgi için bkz. Antony B. ATKINSON, Joseph E. STIGLITZ, Lectures On Public Economics, Mc Graw-Hill Book Company, New York, 1980, s.474-476

piyasada satmak yerine, ellerinde bulundurmak istemelerinin nedeni gelecekte onlara yapılacak ödemenin güvence altına alınmış olmasıdır. Bundan dolayı faiz oranı sosyal zaman tercihi oranını ölçmede elimizdeki en iyi ölçülür oran olmaktadır. Onun içindir ki bir çok ekonomist uzun dönemli devlet tahvilleri faiz oranının, fayda-maliyet analizinde iskonto oranı olarak kullanılmasını ileri sürerler. Eğer biz faiz oranlarını yüksek tutarsak kamuoyunca tercih edilecek, gelecek faydalarının parasal büyüklüğü maliyetlerinin parasal büyüklüğünden fazla olacak ve projeler karar dışı bırakılacaklardır. Daha düşük faiz oranı kullandığımızda ise cari kaynakların israf edilmesine neden olacaktır <sup>50</sup>.

Yukarıda da belirttiğimiz gibi uygun bir iskonto haddinin seçimi sosyal etkinlik açısından önem taşır, eğer çok düşük bir iskonto haddi seçilirse, sosyal olarak etkin bulunmayan projelerin uygulanması sonucu ortaya çıkabilir. Bir başka sonuç da, kaynakların kamu ve özel arasında dağılımı etkinsizlikler yaratacak biçimde bozularak israfa yol açabilir.

Neo klasiklere göre, mükemmel sermaye piyasaların olduğu bir ekonomide, tek bir faiz haddi var-

---

<sup>50</sup> Engin. ATAÇ, .....s.261-262

dir ve bu da tasarruf edenlerin marjinal zaman tercihi haddini, sermayenin marjinal verimliliğine eşitler. Bu mükemmel sermaye piyasasında her bireyin marjinal zaman tercihi haddi birbirine eşittir. Böylece sosyal marjinal zaman tercihi haddi ile bireyin marjinal tercihi haddi birbirine eşit olmaktadır. Konuyu daha ayrıntılı ve bir şekil yardımıyla açıklayacak olursak: Bu genel denge optimizasyonu modelinde gelecekteki tasarrufların bilindiği ve bunların gelecekteki gelirlere dayandığı ve bu gelecekteki gelirlerin ise daha önceki yatırımlardan doğduğu varsayılır<sup>51</sup>. Ekono- mide bir tüketicinin tek mal ve iki dönem, ayrıca şimdiki zaman (dönem 0) ve gelecekteki zaman (dönem 1) arasındaki tercihlerinin doğurduğu mal bileşimlerine isabet eden kayıtsızlık eğrilerini çizerek konuyu inceleyelim. Aşağıdaki şekile bakıldığında, I1 kayıt- sızlık eğrisi üzerindeki A noktasındaki I1 eğrisinin eğimi  $OQ/OA$ dır. Buradan A noktasında tüketicinin bir birimlik şimdiki tüketim kaybını karşılayacak gele- cekteki tüketim miktarının  $OQ/OA$  olduğudur. Buradan tüketicinin marjinal zaman tercihi haddi yani  $r$  aşağı- daki gibi olacaktır.

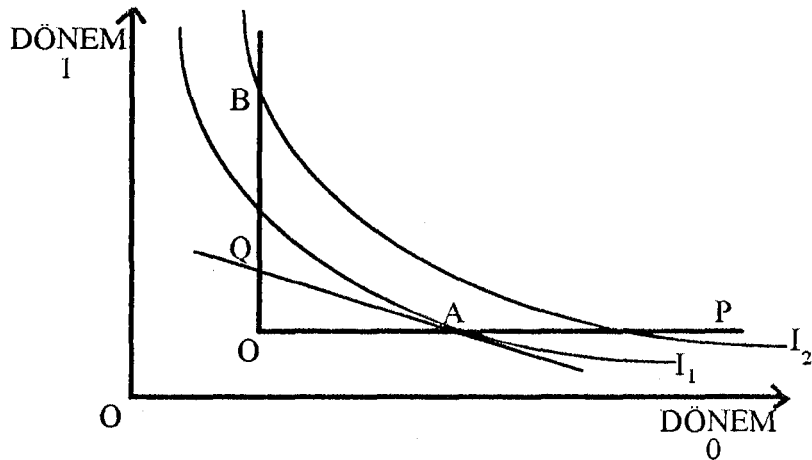
---

<sup>51</sup> Güneri AKALIN, .....s.146



$$r = (OQ/OA) - 1 \text{ olacaktır}^{52}.$$

Burada bireyin başlangıçta A noktasında olduğunu varsayalım. Birey A noktasındayken OA kadar şimdiki tüketimden vazgeçerek OB kadar gelecekteki tüketimi kazanabilir. Bu durumda birey tercihini A noktasına mı?, yoksa B noktasına mı ? kullanacaktır. Tabii ki B noktası daha yüksek bir kayıtsızlık eğrisi üzerinde olduğu için A ya göre tercih edilecektir.



**ŞEKİL 8 SOSYAL MARJİNAL TERCİH VE BİREYİN MARJİNAL TERCİH HADLERİ**

Buraya kadar, daha çok teorik açıklamalar yapılmıştır. Karayollarının kamusal mal ve hizmetler içerisindeki yeri incelenmiş ayrıca yatırımların kriterleri üzerinde durulduktan sonra fayda-maliyet

<sup>52</sup> Ann Fetter FRIEDLAENDER, The Interstate Highway System, A Study In Public Investment, North Holland Publishing Company, Amsterdam, 1965, s.86

analizi teorik açıdan ele alınmıştır. Unutulmamalıdır ki teori ile uygulama arasında farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Bu konu sosyal maliyetler ve faydalar açısından incelendiğinde sorunlar daha da büyüktedir. Bundan sonraki bölümde Türkiye'deki karayollarında fayda-maliyet analizinin nasıl uygulanabileceği konusu üzerinde durulacaktır.

### BÖLÜM III

## TÜRKİYE'DEKİ KARAYOLLARINDA FAYDA - MALİYET ANALİZİNİN UYGULANABİLİRLİĞİ

Bu bölümde Türkiye'deki karayollarının bugünkü durumu hakkında bilgi verdikten sonra, Karayollarının ekonomik yönden analiz ederken bize yardımcı olacak maliyetler ve giderler açıklanmaya çalışılacaktır. Ayrıca uygulamaya katacağımız iki karayolu hakkında da bilgi verdikten sonra uygulama kısmına geçilecektir.

### A. TÜRKİYE'DEKİ KARAYOLLARININ BUGÜNKÜ DURUMU

Türkiye'de 1950'lerden sonra karayolları yapımı, yeni kurulan Karayolları Genel Müdürlüğü vasıtasıyla etkin olarak yürütülmüş, ve ilk yıllarda yani 1952-1962 yılları arasında Karayolları Genel Müdürlüğü bütçesi ortalama olarak devlet bütçesinin %10'unun üzerinde pay almıştır<sup>53</sup>.

Cumhuriyetin ilk yıllarında, karayolu ulaşım

---

<sup>53</sup> T.C. Ulaştırma Bakanlığı, Türkiye'de Ulaşım, Başkent Ofset, İstanbul, Eylül, 1987, s.19

ağı kurulurken yol yapım politikamızdaki ana hedef sosyal niteliği ağır basan yol yatırımlarına öncelik verilmesi olmuştur. İlk çalışmalarda demiryollarının ulaşamadığı her yöreye karayolunun ulaştırılması hedef olarak seçilmiştir<sup>54</sup>.

Ülkemizde ulaştırma alt yapımı genel olarak Devlet tarafından üstlenilmiştir. Yine Devlet tarafından yapılan bu altyapılar, bazı istisnalar dışında, devlet kuruluşları eliyle işletilmektedir.

Karayollarının ve diğer karayolları altyapılarının inşası Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'na bağlı katma bütçeli bir kuruluş olan Karayolları Genel Müdürlüğünce, köy yollarının yapımı ise Tarım, Orman ve Köy İşleri Bakanlığı'na bağlı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünce yapılmaktadır.

Bunun dışında terminal, garaj, park yeri gibi bazı ulaştırma tesisleriyle, şehir içi altyapıları belediyeler tarafından gerçekleştirilmekte ve işletilmektedir.

Cumhuriyet dönemi öncesinde birçok ulaştırma altyapısının yaygın bir şekilde yabancı sermaye tarafından yapılıp işletildiğini görmekteyiz.

---

<sup>54</sup> Bu konuda ayrıntılı bilgi için bkz. Cumhuriyetin 50 nci Yılında Karayollarımız, Ankara, 1973, s. 38-45

Ancak geçmişteki acı tatbikatların ülkemizde ürküntü yaratmasından dolayı uzun yıllar ulaştırma altyapılarında yabancı sermayeden pek faydalanılmamıştır.

1950'lerden itibaren karayollarımızın geliştirilmesine önem verilmiş olmakla birlikte bugün şu bir gerçektir ki karayollarımız yeterli bir düzeye çıkarılamamıştır. Bu nedenle yılda 6000'in üzerinde ölü ve 95000'in üzerinde yaralı bilançosuna sahibiz.

Ek I ve Ek II de de görüldüğü gibi bugün için karayollarımız yeterli değildir. Ek I de Türkiye'deki toplam karayolları yıllar itibariyle gösterilmiştir. Toplam 1950 yılında 47080 km olan karayolları 1991 yılında 59594 km'ye çıkmıştır. Bu artış kırk sene gibi büyük bir zaman kesiti için çok yetersiz kalmaktadır. Devlet yolları, ve il yollarımız incelendiğinde 1950-1960 yılları arası bir hamle ile artış göstermiş daha sonraları hemen hemen artış göstermeden günümüze kadar gelmiştir. Otoyollar bazında ise, 1990'lı yıllara kadar otoyollar ihmal edilmiş, toplam karayollarımız içerisinde 1991 yılı itibariyle payı %0,63 gibi çok küçük bir paya sahiptir. Devlet yollarımızda toplam karayolları içerisinde yıllar itibariyle pay olarak bir artış göstermemiştir.

Ülkemizde zaman zaman demiryolu-karayolu tercihi sorunu tartışılmaktadır. Bu yanlış bir davranıştır. Çünkü her iki ulaşım sistemi de yetersizdir. Onun için ulaşım sistemleri arasında bir tercih yerine, gerekli ulaşım imkanlarınının kombine bir şekilde devreye sokulmaları önemlidir.

Gelişen refaha paralel olarak, trafiğe hergün yeni çıkan otomobillere, turistik ve iş hayatına dönük otobüslere ve yük araçlarına hizmet verebilecek yeterlilikte karayollarına ihtiyacımız vardır. Nüfusun yoğun olduğu yerleşme noktaları yanında ticaret, sanayi ve turizm açısından öncelikli güzergahlar olmak üzere, ülkemizde seyahat hürriyetinin kullanılmasına giderek katkıda bulunacak yeni yollar yapma zorunluluğu vardır.

Yeni yolların yapılması da kaynakların yeterliliği ile ilgilidir. Yukarıda da belirttiğimiz gibi Cumhuriyetin ilk yıllarında Karayolları Genel Müdürlüğünün genel bütçeden aldığı pay %10 civarında iken 1965'li yıllardan sonra bu oran % 2,8 oranlarına düşmüştür. Ek II de gösterildiği gibi KGB'nin genel bütçe içerisindeki payı küçülmüştür. Bu da karayollarımızın niçin gelişmediğinin en güzel göstergesidir.

Burada kısa da olsa otoyollardan bahsetmeden

geçemiyeçeğiz. İkinci dünya savaşından önce başlayan otoyol yapım çalışmaları, ülkemizde büyük bir gecikme ile ancak 1968 yılında İstanbul Birinci Çevre Yolu ve Boğaziçi Köprüsü ile başlamıştır. Çevre yolunun tamamlanmasından sonra, yoğun trafik ile ilgili sorunlar yol genişletilmesi veya ikileme çalışmaları ile Haydarpaşa-Gebze arasında olduğu gibi ekspres yol yapımı çözümlenmeye çalışılmıştır.

Daha sonra gerçek anlamda ilk yol ihalesi, 1975 yılında Gebze-İzmit arasında verilmiştir. Buna ilave olarak Pozantı-Tekir Yaylası arasındaki 14 km kısa yol oto çalışmalarına da başlanmıştır. Bu iki otoyol çalışmaları da 1984 yılında 11 senelik bir çalışma sonunda hizmete girmiştir.

Otoyol çalışmalarının bu kadar uzun sürmesinin nedenleri ise<sup>55</sup>;

-İhalede kullanılan birim fiyatların otoyol çalışması için düşük olması,

-İhale konusuna göre önseçimsiz olarak ihaleye katılan yapım firmalarından en düşük teklifi verene işin verilmesi ve verilen tenzilat ile otoyolu tamamlamanın zorluğu,

---

<sup>55</sup> Hikmet TIĞLI, "Ülkemizde Otoyollar", İNŞAAT DERGİSİ, İstanbul, Eylül, 1993, s.24-27

-Yüksek teknoloji gerektiren otoyol çalışmalarında, ithalat rejimindeki teknik zorluklar ve döviz sıkıntısı nedeniyle teknoloji transferinin zorluğu,

-Ekonomik zorluklar nedeniyle ortaya çıkan yüksek enflasyon ve hakediş ödemelerindeki gecikmeler ile otoyolların finansmanının genel bütçeden karşılanması gösterilebilir.

Ek III ve Ek IV de de gösterildiği gibi bugüne kadar yapılan toplam otoyollar km olarak 1993 yılı itibariyle 826 km dir. Bu otoyollara ödenen toplam parasal değer ise dolar olarak 6,101,273,880 dolardır.

Kısaca karayollarımız devlet yolları ve otoyollar bazında yeterli değildir. Ayrıca bu sektöre devlet genel bütçe içerisinde yeterli payı ayırmamaktadır.

#### **B. EKONOMİK ANALİZ ÇALIŞMALARI**

Bir ülkenin kalkınması için yapılacak yol yatırımlarının sonuçlarını tesbit etmek, bu işler için yapılacak yatırımların büyüklüğü nedeniyle önem arz etmektedir. Bir yol yatırımı iktisaden haklı gösterilebilir mi ?, yatırımın ekonomik sonuçları neler olmaktadır ?, bir projeye diğerine nazaran nasıl öncelik



verilecektir ?, bir projenin bünyesi ülke ihtiyaçlarına uygun mudur ?. Bu tarzda soruların cevaplarının verilebilmesi bizi karayolu yatırımlarının ekonomik faydalarının neler olduğunun tesbiti ve elde edilen verilerin değerlendirilmesine götürmektedir<sup>56</sup>.

Bu çalışmada yol yapım ve yenilemelerin ekonomik etkileri belirlenmeye ve bu etkilerin değerlendirmeye katılması mümkün olan ve olmayanlarla ilgili ana sorunlar ortaya konmaya çalışılacak sonuçta, elde edilen verilerden hareketle yatırım önceliklerinin tesbitine ve yapılan yatırımların haklılığını isbata yarıyan metotların incelenmesine çalışılacaktır.

Bu bölümde Karayolları Genel Müdürlüğünün günümüzde karayollarıyla ilgili olarak yapmakta oldukları ekonomik analiz çalışmalarındaki fayda-maliyet uygulamalarına göz atarak bu Müdürlüğün karayollarıyla ilgili olarak kullandıkları veriler de dikkate alınacaktır<sup>57</sup>. Daha sonra da Türkiye'deki bir kesim otoban yol ile gene aynı kesimdeki devlet kara-

---

<sup>56</sup> Bu konuda ayrıntılı bilgi için bkz. Cavit Orhan TÜTENGİL, İçtimai Ve İktisadi Bakımdan Türkiye'nin Karayolları, İstanbul, 1961, s.43-90

<sup>57</sup> Bu konuda ayrıntılı bilgi için bkz. D.P.T. Ulaştırma Ana Planı (1983-1993), Ankara, 1982, s. 34

yolu üzerinde fayda-maliyet analizi yardımıyla bir karşılaştırma ortaya konulacaktır.

Karayolları Genel Müdürlüğünün yapmış olduğu ekonomik analizi kısaca açıklamak istersek; yatırım projelerinin ortaya çıkaracağı olumlu ve olumsuz etkileri karşılaştırarak, yatırımın faydalı olup olmadığı araştırılması olarak belirtebiliriz<sup>58</sup>. Bütün bunları yaparken ikinci bölümde de belirttiğimiz proje değerlendirme yöntemlerinden faydalanılmaktadır. Ekonomik analiz, yatırım projelerinin olumlu ve olumsuz etkilerinin karşılaştırılması amacını gütmektedir. Ekonomik analiz tekniklerinin işleyişini göstermek üzere, ortaya çıkacak olumlu etkiler (fayda) olumsuz etkiler ise (maliyet) olarak tanımlanmaktadır. Fayda ve maliyetlerin karşılaştırılması, projelerin cazip olup olmadıklarını araştırmak ve yatırımlar arasında öncelik sıralamalarını ortaya çıkarmak için proje değerlendirme yöntemlerinden faydalanılmaktadır. Bu konulara daha evvel değinildiği için burada analiz yöntemlerine tekrar dönmeyeceğiz.

### 1-YOL YAPIM MALİYETLERİ

Bu başlık altında Karayolları Genel Müdür-

---

<sup>58</sup> Bu konuda ayrıntılı bilgi için bkz. ADLER Hans, (Çev. Cahit YANGIN), Ulaştırma projelerinin Ekonomik değerlendirilmesi, Ankara, 1975, s.40-42

l yollarla ilgili olarak, yolların enkesit tipleri, yıllık ortalama taşıt trafiği, altyapı maliyetleri, üstyapı maliyetlerini incelemektedir.

#### a.Enkesit Tipleri

Karayolları Genel Müdürlüğü enkesit tiplerini gene aynı kurumun bir alt dairesi olan Teknik Araştırma Dairesi st Yapı Şubesi Müdürlüğü tarafından önerilen enkesitler kullanılmaktadır.

Kullanılan enkesit tipleri,

P =Platform Genişliği

K = Kaplama Genişliği

B = Banket Genişliği olarak gösterilmektedir.

Maliyet hesaplarında P, K, B ler için aşağıdaki ortalama genişlikler kabul edilmiştir.

P (m)	K (m)	B (m)
12.00	7.00	2.50
11.00	7.00	2.00
10.00	7.00	1.50
9.50	6.50	1.50
8.00	6.00	1.00

Enkesitlerdeki bu farklı genişlikler yıllık ortalama günlük ağır taşıt trafiğine göre kullanılmaktadır.

### b.Yıllık Ortalama Günlük Ağır Taşıt Trafığı (YOGATT)

Burada YOGATT, enkesit tiplerine ve ağır taşıt trafığı toplamına göre bulunmaktadır. Ağır taşıt trafığı denince akla, otomobil, kamyon, otobüs, treyler gelmektedir. Hesaplanan YOGATT projeye ilgili olan proje trafığıdır ve proje tarafığı ile de yolun ömrü içersinde geçecek olan trafığın her yıl bazında ifadesini içermektedir. Ve aşağıdaki formulle bulunmaktadır<sup>59</sup>.

$$\text{Proje Trafığı} = 0,4343 \frac{T_s - T_i}{\text{Log} \frac{T_s}{T_i}}$$

Burada,

$T_s$  = Yol Ömrü Sonu Trafığı (Son Trafik)

$T_i$  = Yol Açılış Yılı Trafığı (İlk Trafik)

### c.Altyapı Maliyetleri<sup>60</sup>

Karayollarının altyapı maliyetlerini daha çok, Toprak işleri, Sanat yapıları, Etüt proje maliyetleri, Kamulaştırma ve Köprüler başlığı altında

<sup>59</sup> T.C. Bayındırlık Ve İskan Bakanlığı, Ekonomik Etüt Tabloları 1993, Karayolları Genel Müdürlüğü, Planlama Şubesi Müdürlüğü, Ekonomik analiz Şefliği Yayını Ankara, Eylül, 1993, s.19

<sup>60</sup> A.g.e. s. 20-22

beş kısımda inceleyebiliriz.

Toprak işleri, arazinin cinsi ve yollarda kullanılacak olan platform genişliklerine bağlıdır. Arazi cinsleri ise, kazı yüksekliklerine ve zemin durumuna bağlıdır.

Yukarıdaki açıklamalardan sonra,

Kazı yükseklikleri (m) olarak,

Düz arazi olarak 1.75 m.

Dalgalı arazi olarak 2.50 m.

Dağlık arazi olarak 5.00 m. olarak kabul

edilmektedir.

Zemin durumu,

	Dağlık Arazi	Dalgalı Arazi	Düz arazi
Toprak	%30	%30	%50
Küskülük	%40	%40	%50
Kayalık	%30	%30	-

Yukarıdaki bilgiler ışığı altında karayollarının ilgili birimleri altyapı maliyetlerini her yıl ayrı ayrı öncelikle toprak işleri, arazi cinsleri ve platform genişliklerine bağlı olarak her zemin durumuna göre ayrı ayrı hesaplanmaktadır. Ayrıca yukarıdaki oranlar esas alınarak arazi durumuna ve plat-

form genişliklerine bağlı maliyetler elde edilmektedir.

Sanat yapılarına gelince, karayolları ilgili birimleri yol yapımlarında bu kalemi toprak işleri maliyetinin %40'ı olarak götürü bir oranla maliyetlere katmaktadırlar.

Etüt-plan proje ve diğer giderleri de, toprak işleri ve sanat yapıları toplam maliyetinin %20'si olarak kabul edilmektedir.

Kamulaştırma harcamaları da yolun geçtiği arazinin değerine göre farklılıklar göstermektedir.

Yol yapımı sırasında yapılacak olan köprülerin maliyetleri de, köprünün tipine, ayak yüksekliğine ve genişliğine bağlı olarak büyük farklılıklar göstermektedir. ortalama köprü maliyetleri köprü yapım şube müdürlüğünden her yol için elde edilebilmektedir<sup>61</sup>.

Şimdi yukarıda yazdıklarımızı özetlersek,

ALT YAPI TOPLAM MALİYETİ=

Toprak işleri + Sanat yapıları (Toprak

---

<sup>61</sup> T.C. Bayındırlık Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü, İstanbul-İzmit Ekspres Yol Ekonomik Fizibilite Raporu, Sauti Consulting Engineers, Cilt II, Ağustos, 1969, s.324-336

işleri \* 0.40) + Etüt proje ((Toprak işleri +Sanat yapıları) \* 0.20 ) + Kamulaştırmalar + Köprüler olarak karşımıza çıkmaktadır.

#### d.Üst Yapı Maliyetleri.

Üst yapı maliyetleri denince, yolun tipine ve enkesitlerine bağlı olarak, alt temel, kırmataş temel, plant-mix kırmataş temel, sathi kaplama, çift kat sathi kaplama, aşınma tabakası, binder tabakası ve betümlü temel tabakalardan oluşmaktadır. Bütün bu kalemlerin maliyetlerinin hesaplanmasında yolun yapım yılındaki bitümlü kaplama işleri fiyat listeleri ve o yıla ait birim fiyat listelerinden yararlanılmaktadır. Bu listelerde her yıl karayollarının ilgili birimleri bu listeleri açıklamaktadır. üst yapı hesaplarında yukarıda da belirttiğimiz gibi, o yıla ait birim fiyat listesinden, ihaleli birim fiyatları esas olarak alınmıştır. Bitüm fiyatları ise Keşif Şartnamesi Şubesi Müdürlüğü tarafından belirlenmiştir. Ayrıca belli bir oranda mütahhitlik karı da eklenmektedir. En son bu oran %25 olarak belirlenmiştir.

Karayolları yol yapımlarında malzeme, su, gibi unsurların taşınması için yapılacak olan taşıma ve malzeme için 30 km, su için 15 km mesafe varsayılmaktadır. bitüm için 150 km, bitümlü malze-

menin asfalt plentinden taşınması için de 150 km olarak varsayılarak hesaplamalarda kullanılmıştır<sup>62</sup>.

Sonuçta üst yapı maliyetleri her yıl Y.O.G.A.T.T 'ne ve platform genişliğine bağlı olarak Karayolları Genel Müdürlüğüne hesaplanmaktadır.

## 2-TAŞIT İŞLETME GİDERLERİ

Bir yol projesinin maliyetleri sadece yatırımın ilk maliyeti yani yolun yapım maliyetleri olmayıp ayrıca işletme ve bakım maliyetlerini de kapsamaktadır<sup>63</sup>. Karayolu yatırımlarında da oldukça önemli yeri olan işletme maliyetlerinin en belirleyici kriteri Taşıt İşletme Giderleridir.

Taşıt İşletme Giderleri birçok faktörlere bağlıdır. Bunlardan bazıları,

- a- Taşıt cinsi ve mekanik özellikleri,
- b- Yol güzergahının geometrik özellikleri,
- c- Yol güzergahının fiziksel özellikleri,
- d- Yol satıh durumu (yol yüzey pürüzlülüğü)

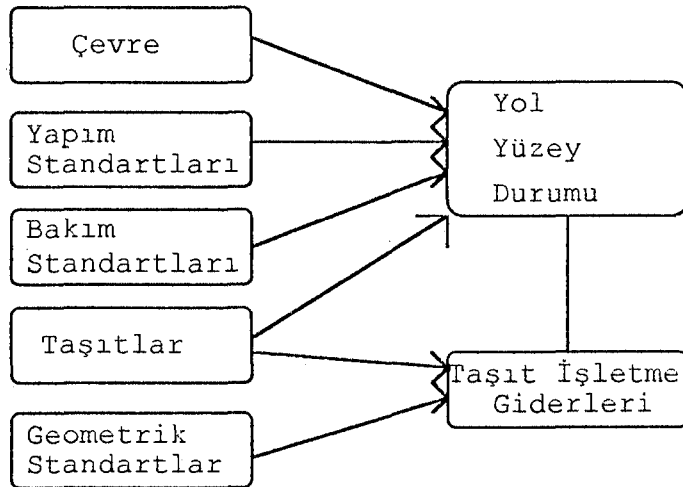
<sup>62</sup> Bu bilgiler Karayolları Genel Müdürlüğü'nün, B091TCK01001/31-657-2997 sayılı bize gönderdiği yazıyla edinilmiştir.

<sup>63</sup> D.M. NANJUNDAPPA, Road User Taxation And Road Finance In Indian Economy, Foreword Universty Of Oxford, Dhirubhai Desai States People Press, Bombay, 1973, s.29-30



Yukarıdaki faktörler T.İ.G 'lerine etki etmektedirler. Bunun yanında yol güzergahının geometrisi, yol yapım maliyetlerini direkt olarak etkilemektedir. Yapının dağlık bir arazide, düz eğimlerle ve keskin olmayan geniş virajlarla inilmesi yerine, keskin virajlarla ve keskin eğimlerle inilmesi doğal olarak yolun yapım maliyetini düşürecektir. Ancak bu şekildeki bir yolda da T.İ.G artacak çünkü daha fazla taşıtlar yıpranacak, yakıt daha fazla kullanılacak ve hatta kaza riski daha fazla olacaktır. Tabi ki bu da T.İ.G 'lerini karayolu yatırımlarında çok önemli duruma getirmektedir.

Aşağıda T.İ.G 'lerine etki eden faktörler gösterilmeye çalışılmıştır.



ŞEKİL 9 T.İ.G'LERİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

**a.T.İ.G 'lerinin Hesaplamalarında  
Kullanılan Değerler;**

Türkiye'deki karayolları sınıflandırmasında

Düz arazi - Ortalama Eğim % 1

Dalgalı Arazi - Ortalama Eğim % 3

Dağlık Arazi - Ortalama Eğim % 5 olarak kabul edilmektedir.

Yine yol gruplarının yüzey düzgünsüzlüğüne göre bir sınıflandırma yapıldığında,

**Kaplama Cinsi Yol Yüzey Düzgünsüzlüğü**

Beton asfalt	1.8 m/km
Yeni Sathi Kaplama Yol	2.4 m/km
Eski Sathi Kaplama Yol	2.7 m/km
İyi Şartlar Altında Stabilize Yol	5.0 m/km
Kötü Şartlar Altında Stabilize Yol	10.0 m/km

kabul edilmektedir.

Türkiye'de genelde rakım ortalamasında 600 m kabul edilmiştir. Karayolları Genel Müdürlüğü yukarıdaki değerler kullanılarak T.İ.G 'leri taşıt cinsleri, kaplama cinsleri ve arazi durumuna göre 0 derece/km yatay kurblar için T.İ.G 'lerini her yıl tablolar halinde yayınlamaktadır<sup>64</sup>.

---

<sup>64</sup> Ekonomik Etüt.....s.36-50

### **b.Zaman Gideri**

Karayolları genel Müdürlüğü ilgili birimleri ilgili yolun kullanılmasından doğacak olan zaman faktörüyle ilgili giderlerde de bir takım varsayımlarda bulunmuşlardı. Buna göre,

#### **i-Sürücü Açısından Zaman**

Otomobil hariç diğer araçların sürücü ve muavin maaşları toplamı 1993 sene başı itibariyle 5.000.000 TL/ay olarak kabul edilmiştir. Saatlik ücret  $5.000.000 \text{ TL} / 176 \text{ saat} = 28.410 \text{ TL/saat}$  olarak kabul edilmiştir<sup>65</sup>.

#### **ii-Yolcu Açısından Zaman**

Yukarıda otomobil hariç diğer araçlar için hesaplanan sürücü açısından zaman maliyetleri, bu sefer yalnız otomobil ve otobüs için yolcu açısından zaman maliyetlerinin hesaplanması gene 1993 yılı sene başı asgari ücretin 176 iş saatine bölünmesi ile bulunan rakkam kabul edilmiştir. Buna göre asgari ücret =  $930.867 \text{ TL} / 176 \text{ saat} = 5289 \text{ TL}$  olarak hesaplanmıştır<sup>66</sup>.

---

<sup>65</sup> A.g.e. s. 50

<sup>66</sup> A.g.e. s. 50

Bütün bu açıklamalarımızın ışığı altında Karayolları Genel Müdürlüğünün yollarla ilgili çalışmaları yukarıdaki veriler ve varsayımlar kullanılarak analiz çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalar daha çok para ile ifade edilen verilere dayanmaktadır.

Bizim bu çalışmamızda ise bu verilerin yanında hesaplamalara katılmayan bazı etkenleri de katmaya çalışarak yolların fayda ve maliyetlerini hesaplamaya çalışacağız. Ve ayrıca yollar arasında devlet yolu ile otoyolların kıyaslanmasına çalışacağız.

#### **C. FAYDA-MALİYET ANALİZİNİN UYGULANACAĞI DEVLET VE OTOYOLLARININ BUGÜNKÜ DURUMU**

Biz bu çalışmada daha çok İstanbul ili ile Sakarya ili arasındaki devlet yolu ile yine bu iller arasındaki otoyol inceleme konumuzu oluşturmaktadır. Bunun başlıca nedenleri verilerimizin daha çok bu iller arasındaki yolları kapsamaması ve bu yolların ülkemiz açısından en önemli karayolları kesitini oluşturması gösterilebilir.

Bilindiği gibi Türkiye'de 20 yıl önce birinci çevre yolu ve Boğaziçi köprüsü ile başlatılan otoyol hamleleriyle bugüne kadar 862 km. otoyol hizmete girmiş ve otoyol yapımı için bugüne kadar 5.3 mil-

yar dolar yaklaşık 60 trilyon tl harcanmıştır. Bu 862 km'lik otoyollarının yaklaşık 226 km'lik kısmı Kınalı-Sakarya otoyoludur<sup>67</sup>.

Yine bu kesimdeki devlet yolunun yani eski adıyla E5 yeni adıyla E80 karayolunun uzunluğuda 217 km'yi bulmaktadır bu iki karayolunun kıyaslanmasında uzunlukların hemen hemen aynı olması işimizi kolaylaştıracaktır.

#### D. KINALI-SAKARYA OTOYOLU İLE E80 DEVLET YOLUNUN KARŞILAŞTIRILMASI

Araştırmamızda kullandığımız veriler 1993 yılına ilişkindir. Her iki karayolu kesiminde kullandığımız veriler 1993 yılı başındaki parasal değerleri kapsamaktadır. Yeri geldiğinde bu parasal değerler daha ayrıntılı açıklanacaktır.

Şimdi karayollarının karşılaştırmasını, her iki kesimide inceliye inceliye toplam faydaları bulmaya çalışalım.

Aşağıda iki karayolu için ayrı ayrı ayrıntılı bilgiler verilmiştir. Bu analizimizde iki karayolu proje adı altında ayrılmış ve proje 1 adı altında Kınalı-Sakarya otoyolu kastedilmiştir. E80 devlet

<sup>67</sup> \_\_\_\_\_, Dünya Gazetesi, " Otoyol Yapımı Durdu", 2-Mart-1994, s.13

yolu ise proje 2 olarak isimlendirilmiştir.

Karayolları Genel Müdürlüğü'nden aldığımız bilgilere göre aşağıda da belirtildiği gibi, proje 1 ve proje 2'nin yol uzunlukları (km olarak) satıh cinsleri, ve arazi durumları ayrı ayrı belirtilmiştir. Ayrıca genel olarak karayollarının ekonomik ömürleri ortalama olarak 20 yıl ile sınırlı olduğu kabul edilmektedir<sup>68</sup>.

### 1-ANALİZ BİLGİLERİ

1-Proje I'in Tanımı = KINALI-SAKARYA OTOYOLU

2-Proje 2'nin Tanımı = E80 DEVLET YOLU

3-Analiz Süresi= 20 Yıl

### 2-YOL BİLGİLERİ

	PROJE I	PROJE 2
A) Kesim uzunluğu	226 KM	217KM
B) Satıh Cinsi	Beton Asfalt	Eski Sathi Kaplama
C) Arazi Durumu	Düz Arazi	Düz Arazi

Bu iki karayolu kesimi için hesaplıyacağımız maliyetler ve faydalar yukarıdaki bilgiler doğrultusunda olacaktır. TİG hesaplanırken yukarıdaki satıh

---

<sup>68</sup> Karayolları Genel Müdürlüğü, B091TCK01001/31-657-2997 sayılı yazısı.

cinsleri, uzunluk ve arazi durumları TİG'lerine etki etmektedir.

### 3-YOL YAPIM MALİYETLERİ

Bu kesimde projelerle ilgili yapım maliyetlerini çıkarırken Karayolları Genel Müdürlüğünden alınan verilere göre proje 1'in yapım maliyetleri 1993 yılı başı fiyatlarıyla aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir.

TABLO I

#### KINALI-SAKARYA OTOYOLUNUN TOPLAM YAPIM MALİYETİNİN AYRINTILI OLARAK AÇILIMI

1993 Fiyatlarıyla	Dolar	(TL)
TOPRAK İŞLERİ	111.534.828	998.236.709.616
ÜST YAPI	179.922.769	1.610.308.785.772
TÜNEL	63.572.049	568.969.840.519
KÜÇÜK SANAT YAPILARI	97.812.571	875.422.514.746
BÜYÜK SANAT YAPILARI	233.968.454	2.094.017.661.063
PEYZAJ	22.776.009	203.845.278.223
GÜVENLİK VE TRAFİK	40.086.880	358.777.575.732
İKİNCİL İŞLER	56.691.933	507.392.801.961
SERVİS DEPLASMANI	17.284.107	154.692.756.397
TOPLAM KESİNTİLER	2.757.675	24.681.190.266
<b>TOPLAM</b>		<b>7.396.345.114.293</b>

KAYNAK: Karayolları Genel Müdürlüğü

Yukarıdaki tablodan da anlaşılacağı gibi otoyol için yapım değerleri 1993 yıl başı fiyatlarıyla ayrı ayrı ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

E80 Devlet yolunun maliyetleri göz önüne alınmayacaktır. Çünkü var olan ve daha evvel yapılmış olan bir karayoluna alternatif bir karayolu yapılmış-

tır. Burada yeni yapılan karayolunun eski yola göre toplam faydaları hesaplanacaktır. Bu yüzden var olan karayolunun sadece 1993 yılı ve daha sonraki yıllara ait bakım masrafları ve faydaları hesaplanacaktır.

#### 4-YOL BAKIM MALİYETLERİ

Analizde kullanılan otoyol ve devlet yollarının yıllık bakım giderleri de TABLO 2'deki gibi tahmin edilmektedir.

Proje 1 için hesaplanan bakım giderleri ;

YILLIK TOPLAM BAKIM GİDERİ= Günlük Ortalama Gelir\*360 Gün Sayısı \* 0,30 olarak ifade edilmektedir.

Buradaki 0,30 oranı otoyolun ortalama bakım ve işletme giderleri oranını ifade etmektedir.

Proje 1 deki giderlerin Proje 2'e göre çok büyük değerleri ifade etmesi Proje 1'in işletme giderlerinin olmasından kaynaklanmaktadır.

Proje 1 deki giderlerin Proje 2'e göre çok büyük değerleri ifade etmesi Proje 1'in işletme giderlerinin olmasından kaynaklanmaktadır. Çünkü otobanlarda bilindiği gibi para toplama gişelerinin olması buralardaki gişelerdeki çalışanların maaşları vb. gibi işletme giderlerini de kapsamı bakım giderlerini aşırı arttırmaktadır.



**TABLO 2**  
**KARAYOLLARININ YILLIK BAKIM GİDERLERİ**

YILLAR	PROJE 1 (Bin TL)		PROJE 2 (Bin TL)	
	BAKIM GİDERLERİ	TOPLAM GİDERLER	BAKIM GİDERLERİ	TOPLAM GİDERLER
1993	109.591.704.000	109.591.704.000	10.669.890.000	10.669.890.000
1994	109.591.704.000	109.591.704.000	10.669.890.000	10.669.890.000
1995	109.591.704.000	109.591.704.000	10.669.890.000	10.669.890.000
1996	109.591.704.000	109.591.704.000	10.669.890.000	10.669.890.000
1997	109.591.704.000	109.591.704.000	10.669.890.000	10.669.890.000
1998	109.591.704.000	109.591.704.000	10.669.890.000	10.669.890.000
1999	109.591.704.000	109.591.704.000	10.669.890.000	10.669.890.000
2000	109.591.704.000	109.591.704.000	10.669.890.000	10.669.890.000
2001	109.591.704.000	109.591.704.000	10.669.890.000	10.669.890.000
2002	109.591.704.000	109.591.704.000	10.669.890.000	10.669.890.000
2003	109.591.704.000	109.591.704.000	10.669.890.000	10.669.890.000
2004	109.591.704.000	109.591.704.000	10.669.890.000	10.669.890.000
2005	109.591.704.000	109.591.704.000	10.669.890.000	10.669.890.000
2006	109.591.704.000	109.591.704.000	10.669.890.000	10.669.890.000
2007	109.591.704.000	109.591.704.000	10.669.890.000	10.669.890.000
2008	109.591.704.000	109.591.704.000	10.669.890.000	10.669.890.000
2009	109.591.704.000	109.591.704.000	10.669.890.000	10.669.890.000
2010	109.591.704.000	109.591.704.000	10.669.890.000	10.669.890.000
2011	109.591.704.000	109.591.704.000	10.669.890.000	10.669.890.000
2012	109.591.704.000	109.591.704.000	10.669.890.000	10.669.890.000

KAYNAK: Karayolları Genel Müdürlüğü

**5-KARAYOLLARINDA TAŞIT İŞLETME GİDERLERİ**  
**(TİG)**

Bu bölümünde Projelerin TİG'leri hesaplanacaktır. İlk önce her iki proje için 20 yıllık trafik eğilimleri hesaplanmıştır. Her bir proje için taşıtlar bazında 1993 yılından 2012 yılına kadar ki Kınalı-Sakarya otoyolundan ve E80 Devlet yolundan geçen araç miktarları cinslerine göre tahmin edilmiştir. TABLO 4'de aşağıda gösterilmiştir. TABLO 4, TABLO 3'den faydalanılarak ve Karayolları Genel Müdürlüğü'nden

gelen veriler doğrultusunda hazırlanmıştır.

**TABLO 3**  
**YILLAR İTİBARIYLA ARAÇLARIN ARTIŞ YÜZDELERİ**

	NORMAL ARTIŞ %	0-5YIL	6-10 YIL	11+ YIL
<b>ARAÇLAR</b>				
OTOMOBİL	6,53	6,53	6,53	6,53
OTOBÜS	6,53	6,53	6,53	6,53
KAMYON	4,47	4,47	4,47	4,47
TREYLER	4,47	4,47	4,47	4,47

KAYNAK: Karayolları Genel Müdürlüğü, Ekonomik Etüd Tabloları 1993 s.34

TİG'lerini hesaplamak için TABLO 4'den de yararlanarak yıllar itibariyle 20 yıllık TİG'lerini hesaplayabiliriz. Yalnız burada her bir proje için her bir taşıt cinsi için ayrı ayrı km başına TİG'lerini hesaplamamız lazımdır.

Aşağıdaki TABLO 5 ve 6 da TİG'leri her bir proje için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Örneğin, otomobil için hesaplanan km başına maliyetlerin içinde yalnız yakıt, yağ, lastik, bakım vb giderler katılmıştır, yolcu zaman gideri katılmamıştır, daha sonra o da hesaplanacaktır. Bu giderlerle ilgili kabul edilen fiyatlar aşağıda verilmiştir<sup>69</sup>.

---

<sup>69</sup> Ekonomik Etüd Tabloları.....s.35

TABLO 4  
YILLAR İTİBARIYLA TRAFİK ARTIŞLARI

## PROJE 1

Normal Artış Yüzdelerine Göre

## PROJE 2

Normal Artış Yüzdelerine Göre

YILLAR	OTOMOBİL	OTOBÜS	KAMYON	TREYLER	TOPLAM	YILLAR	OTOMOBİL	OTOBÜS	KAMYON	TREYLER	TOPLAM
						1992	5.379.120	1.437.480	3.873.240	571.320	11.263.152
1993	7.533.000	1.778.400	1.595.090	338.400	11.234.890	1993	5.730.377	1.531.347	4.046.374	596.858	11.904.956
1994	8.000.046	1.888.661	1.659.579	354.305	11.902.590	1994	6.104.570	1.631.344	4.114.825	623.538	12.474.277
1995	8.496.049	2.005.758	1.737.579	370.957	12.610.343	1995	6.503.199	1.737.871	4.187.746	651.410	13.080.226
1996	9.022.804	2.130.115	1.819.245	388.392	13.360.556	1996	6.927.857	1.851.354	4.265.429	680.528	13.725.168
1997	9.582.218	2.262.182	1.904.750	406.647	14.155.796	1997	7.380.247	1.972.248	4.348.185	710.947	14.411.626
1998	10.176.315	2.402.437	1.994.273	425.759	14.998.784	1998	7.862.177	2.101.035	4.436.344	742.727	15.142.283
1999	10.807.247	2.551.388	2.088.004	445.770	15.892.408	1999	8.375.577	2.238.233	4.530.260	775.927	15.919.997
2000	11.477.296	2.709.574	2.186.140	466.721	16.839.731	2000	8.922.502	2.384.390	4.630.309	810.610	16.747.811
2001	12.188.888	2.877.568	2.288.889	489.657	17.844.002	2001	9.505.141	2.540.090	4.736.892	846.845	17.628.968
2002	12.944.600	3.055.977	2.396.466	511.624	18.908.666	2002	10.125.827	2.708.958	4.850.434	884.639	18.569.857
2003	13.747.165	3.245.448	2.509.100	535.670	20.037.382	2003	10.787.043	2.882.657	4.971.390	924.245	19.565.335
2004	14.599.489	3.446.665	2.627.028	560.846	21.234.029	2004	11.491.437	3.070.895	5.100.245	965.558	20.628.135
2005	15.504.657	3.660.359	2.750.498	587.206	22.502.720	2005	12.241.828	3.271.424	5.237.514	1.008.719	21.759.485
2006	16.465.946	3.887.301	2.879.772	614.805	23.847.823	2006	13.041.220	3.485.048	5.383.746	1.053.809	22.963.823
2007	17.486.835	4.128.314	3.015.121	643.701	25.273.970	2007	13.892.811	3.712.622	5.539.528	1.100.914	24.245.875
2008	18.571.018	4.384.269	3.156.832	673.955	26.786.073	2008	14.800.012	3.955.056	5.705.482	1.150.125	25.610.675
2009	19.722.421	4.656.094	3.305.203	705.630	28.389.348	2009	15.766.453	4.213.321	5.882.273	1.201.535	27.063.582
2010	20.945.212	4.944.772	3.460.547	738.795	30.089.325	2010	16.796.002	4.488.451	6.070.609	1.255.244	28.610.306
2011	22.243.815	5.251.347	3.623.195	773.518	31.891.875	2011	17.892.781	4.781.547	6.271.242	1.311.353	30.256.923
2012	23.622.931	5.576.931	3.793.483	809.874	33.803.219	2012	19.061.180	5.093.782	6.484.978	1.369.971	32.009.911
TOPLAM					413.603.820						413.579.431

KAYNAK: 1986-1993 DİE Trafik İstatistiklerinden Yararlanılarak Tarafımızdan Hesaplanmıştır.

**1993 Yılı Geçerli Fiyatları İle  
(sene başı itibariyle)**

CİNSİ	OTOMOBİL	OTOBÜS	KAMYON	TREYLER
Lastikli Fiyatı (TL)	78.132.000	1.914.538.879	474.011.591	1.365.000.000
Lastik Fiyatı (TL)	4*550.000	6*2.876.100	6*2.088.000	18*2.684.100
Lastiksiz Fiyatı (TL)	75.932.000	1.897.282.000	461.483.000	1.316.686.000
Ortalama Bakım (TL/KM)	406,04	4.810,95	2.847,96	6.518,58
Yıllık Kilometre	15000	150000	80000	100000
Ekonomik Ömrü Yıl	10	8	8	8
	Ayrıca;Normal Benzin	5.155 TL/LT		
	Motorin	4.345 TL/LT		
	Yağ (Ben.Mot.)	11.406 TL/LT		
	Yağ (Diz.Mot.)	10.850 TL/LT		

rinden TİG hesaplanmıştır<sup>70</sup>. Aynı zamanda otomobillerin ortalama otoyollardaki hızları 140 km/hız olarak tesbit edilmiştir.

Kamyonlar, otobüsler, treyler için hesaplanan km başına giderlerin içerisinde de yukarıdaki giderlerden başka bir de sürücü zaman gideri de eklenmiştir. Bu üç tür araç için otoyollardaki ortalama hız 100 km/hız olarak tesbit edilmiştir<sup>71</sup>.

Devlet yolarında ise otomobillerin ortalama

<sup>70</sup> A.g.e.....s.35

<sup>71</sup> Karayolları Genel Müd. İlgili Yazısı

hızları 87 km/hız, otobüsler için 70 km/hız, kamyonlar için 51 km/hız, treyler için 58 km/hız olarak kabul edilmiştir. Diğer bütün unsurlar bu proje içinde geçerlidir. Bu veriler doğrultusunda araçlar bazında TİG tutarları kilometre başına aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

Aşağıdaki tablolardan yararlanılarak yani TABLO 5 ve 6 daki toplam TİG sütunları TABLO 4'deki tahmin edilen araç sayıları heryıl bazında çarpıldığında bize yıllar itibariyle TABLO 7 ve 8'i vermektedir.

**TABLO 5**  
**PROJE 1 İÇİN KM BAZINDA TİG (TL)**

	KM Başına Toplam TİG	Km	Toplam TİG
BİR OTOMOBİL İÇİN	1570,82	226	355.005
BİR KAMYON İÇİN	7192,16	226	1.625.428
BİR OTOBÜS İÇİN	9096,60	226	2.055.832
BİR TREYLER İÇİN	12651,57	226	2.859.255

KAYNAK: Tarafımızdan Hesaplanmıştır.

**TABLO 6**  
**PROJE 2 İÇİN KM BAZINDA TİG (TL)**

	KM Başına Toplam TİG	Km	Toplam TİG
BİR OTOMOBİL İÇİN	1682,21	217	365.040
BİR KAMYON İÇİN	5995,92	217	1.301.115
BİR OTOBÜS İÇİN	8662,88	217	1.879.845
BİR TREYLER İÇİN	11415,38	217	2.477.137

KAYNAK: Karayolları Genel Müdürlüğü, Ekonomik Etüd Tabloları 1993 s.43-50 Ve Tarafımızdan Hesaplanmıştır.

TABLO 7  
YILLAR İTİBARI İLE PROJE 1'İN TİG (BİN TL)

	OTOMOBİL	OTOBÜS	KAMYON	TREYLER	TOPLAM
1993	2.674.255.075.560	3.656.090.917.440	2.576.433.667.853	967.571.831.088	9.874.351.491.941
1994	2.840.058.890.245	3.882.768.554.321	2.697.526.050.242	1.013.047.707.149	10.433.401.201.957
1995	3.016.142.541.440	4.123.500.205.512	2.824.309.775.058	1.060.660.949.385	11.024.613.471.395
1996	3.203.143.379.072	4.379.157.216.732	2.957.052.334.138	1.110.512.013.997	11.649.864.943.939
1997	3.401.738.268.353	4.650.664.965.070	3.096.033.793.630	1.162.706.078.674	12.311.143.105.726
1998	3.612.646.041.097	4.939.006.193.537	3.241.547.382.399	1.217.353.264.469	13.010.552.881.502
1999	3.836.630.094.353	5.245.224.575.884	3.393.900.109.690	1.274.568.867.688	13.750.323.647.614
2000	4.074.501.160.515	5.570.428.501.381	3.553.413.413.675	1.334.473.604.640	14.532.816.680.212
2001	4.327.120.233.986	5.915.795.067.250	3.720.423.844.131	1.397.193.864.110	15.360.533.009.477
2002	4.595.401.687.769	6.282.574.360.955	3.895.283.764.624	1.462.861.975.556	16.236.121.788.904
2003	4.880.316.592.766	6.672.093.972.756	4.078.362.101.836	1.531.616.488.458	17.162.389.155.817
2004	5.182.896.221.681	7.085.763.798.134	4.270.045.120.889	1.603.602.463.394	18.142.307.604.098
2005	5.504.235.787.226	7.525.081.154.749	4.470.737.241.313	1.678.971.779.119	19.179.025.962.407
2006	5.845.498.407.532	7.991.636.185.172	4.680.861.892.019	1.757.883.452.802	20.275.879.937.525
2007	6.207.919.305.860	8.487.117.629.656	4.900.862.400.410	1.840.503.975.137	21.436.403.311.062
2008	6.592.810.304.968	9.013.318.921.679	5.131.202.933.506	1.927.007.662.021	22.664.339.822.173
2009	7.001.564.541.582	9.572.144.694.650	5.372.369.471.569	2.017.577.021.979	23.963.655.729.780
2010	7.435.661.546.526	10.165.617.666.890	5.624.870.837.006	2.112.403.142.154	25.338.553.192.576
2011	7.896.672.559.144	10.795.885.960.391	5.889.239.765.521	2.211.686.089.753	26.793.484.374.810
2012	8.386.266.260.644	11.465.230.890.363	6.166.034.035.791	2.315.635.336.072	28.333.166.522.870

KAYNAK: TABLO 4,5,6, Kullanılarak Tarafımızdan Hesaplanmıştır

TABLO 8  
PROJE 2'NİN TİG (BİN TL)

	OTOMOBİL	OTOBÜS	KAMYON	TREYLER	TOPLAM
1993	2.144.239.797.062	2.954.164.971.620	5.562.292.792.440	1.563.454.184.322	12.224.151.745.443
1994	2.284.258.655.810	3.147.071.944.267	5.656.388.346.534	1.633.340.586.361	12.721.059.532.971
1995	2.433.420.746.035	3.352.575.742.227	5.756.628.340.310	1.706.350.910.571	13.248.975.739.143
1996	2.592.323.120.751	3.571.498.938.195	5.863.414.005.680	1.782.624.796.274	13.809.860.860.898
1997	2.761.601.820.536	3.804.717.818.859	5.977.172.774.998	1.862.308.124.667	14.405.800.539.059
1998	2.941.934.419.417	4.053.165.892.430	6.098.359.991.953	1.945.553.297.840	15.039.013.601.639
1999	3.134.042.737.004	4.317.837.625.206	6.227.460.734.175	2.032.519.530.253	15.711.860.626.639
2000	3.338.695.727.731	4.599.792.422.132	6.364.991.754.864	2.123.373.153.255	16.426.853.057.982
2001	3.556.712.558.752	4.900.158.867.297	6.511.503.551.204	2.218.287.933.206	17.186.662.910.459
2002	3.788.965.888.838	5.220.139.241.331	6.667.582.567.846	2.317.445.403.820	17.994.133.101.836
2003	4.036.385.361.379	5.561.014.333.790	6.833.853.544.274	2.421.035.213.371	18.852.288.452.814
2004	4.299.961.325.477	5.924.148.569.787	7.010.982.015.462	2.529.255.487.409	19.764.347.398.135
2005	4.580.748.800.031	6.310.995.471.394	7.199.676.975.819	2.642.313.207.696	20.733.734.454.940
2006	4.879.871.696.673	6.723.103.475.676	7.400.693.717.088	2.760.424.608.080	21.764.093.497.517
2007	5.198.527.318.466	7.162.122.132.638	7.614.836.851.561	2.883.815.588.061	22.859.301.890.726
2008	5.537.991.152.362	7.629.808.707.899	7.842.963.532.716	3.012.722.144.847	24.023.485.537.824
2009	5.899.621.974.611	8.128.035.216.525	8.085.986.886.150	3.147.390.824.722	25.261.034.902.007
2010	6.284.867.289.553	8.658.795.916.164	8.344.879.664.563	3.288.079.194.587	26.576.622.064.867
2011	6.695.269.123.561	9.224.215.289.489	8.620.678.141.406	3.435.056.334.585	27.975.218.889.041
2012	7.132.470.197.329	9.826.556.547.893	8.914.486.258.788	3.588.603.352.741	29.462.116.356.751

KAYNAK: TABLO 4,5,6, Kullanılarak Tarafımızdan Hesaplanmıştır.

Yukarıdaki TABLO 7 ve TABLO 8 e bakıldığında proje 1'in TİG'nin proje 2'ye göre daha az olduğu görülmektedir. Bu demektir ki aradaki fark kadar proje 1 proje 2'ye göre fayda elde ediyor demektir. Toplamlar farkı bize TİG'lerinden dolayı yaratılan toplam faydayı vermektedir.

#### 6-KAZA MALİYETLERİ

Bütün bu verilerden sonra her iki karayolunda meydana gelen kazaları bu kazalarda ki maddi hasarları, ölümlerden dolayı kişilerin maddi kayıplarını, yaralanmalardan dolayı ortaya çıkan maddi kayıpları da analize katmaya çalışalım.

Burada ilk önce aşağıdaki TABLO 9'un oluşmasında yani kaza sayısı, ölü sayısı ve yaralı sayısı belirlenmesinde zaman serileri analizinde trend doğtusu denklemi en küçük kareler yöntemi yardımıyla tahmin edilmiştir.



**TABLO 9**  
**YILLAR İTİBARIYLA PROJELERDEKİ KAZA-ÖLÜM-YARALI**  
**TAHMİNLERİ**

YILLAR	PROJE 1			PROJE 2		
	KAZALAR	ÖLÜ SAYISI	YARALI SAYISI	KAZALAR	ÖLÜ SAYISI	YARALI SAYISI
1993	1509	168	1017	13443	411	7742
1994	1574	172	1061	14022	422	8074
1995	1642	177	1106	14626	433	8421
1996	1712	182	1154	15256	445	8782
1997	1786	187	1203	15913	457	9158
1998	1863	192	1255	16598	469	9551
1999	1943	197	1309	17313	482	9961
2000	2027	202	1365	18058	495	10388
2001	2114	208	1423	18836	508	10834
2002	2205	213	1484	19647	521	11299
2003	2300	219	1548	20493	535	11784
2004	2399	225	1614	21376	550	12289
2005	2503	231	1684	22296	564	12816
2006	2611	237	1756	23256	579	13366
2007	2723	243	1831	24258	595	13940
2008	2840	250	1910	25303	611	14538
2009	2963	256	1992	26392	627	15161
2010	3090	263	2077	27529	644	15812
2011	3223	270	2166	28714	661	16490
2012	3362	278	2259	29951	679	17197

KAYNAK: 1986-1992 DİE Trafik Kaza İstatistikleri  
Kullanılarak, Tarafımızdan Hesaplanmıştır.

**a. Kaza Yapan Araçların Maddi  
Hasarlarının Hesaplanması**

Yukarıdaki tabloya bakıldığında da anlaşılacağı üzere proje 1'deki kaza sayıları ile proje 2'deki kaza sayıları arasında bir hayli büyük fark vardır. Analizimize katacağımız bütün değerlerin 1993 sene başı itibariyle değerlendirildiğini unutmamak gerekir. Ayrıca tahmin ettiğimiz yılların verilerine de birim fiyatlar bakımından 1993 fiyatları uygulaya-

rak bütün yılları 1993 sene başı fiyatlarıyla hesaplayıp, analize dahil ederek, yorumların daha anlamlı hale gelmesini sağlamış olmaktadır. Bu yüzden burada da örneğin bir aracın ortalama kazalardan dolayı yarattığı maddi hasarı 1993 yılı fiyatlarıyla ortalama olarak hesap edip daha sonra projelerdeki tahmin edilen kaza sayılarıyla 1993 yılı hesaplanan parasal değer çarpılarak, bütün yılların 1993 yılı değerleriyle kaza yapan araçların toplam maddi hasarlarını hesaplamış olacağız ve projeler arasındaki fark bize toplam maddi hasarlardan doğan toplam faydayı veya zararı verecektir.

1993 yılı araç başına hesaplanan maddi hasar 5.262.182,64 TL olarak tahmin edilmiştir<sup>72</sup>. Bu veride zaman serilerinde kullanılan en küçük kareler yöntemi kullanılarak, tahmin edilmiştir. Projelerdeki tahmin edilen kaza sayıları yine tahmin edilen araç başına maddi hasar tutarıyla çarpımlarından aşağıdaki tablolar oluşmuştur. Burada da yine değer olarak 1993 yılı değerleriyle diğer yılların kaza sayıları çarpımları alınmıştır. Bütün veriler 1993 yılı fiyatlarıyla hesaplanmış olan değerlerdir.

---

<sup>72</sup> Bu değer tarafımızdan 1986-1992 Yılları Arası DİE Yıllıkları Kullanılarak 1993 Yılı Araç Başına Maddi Hasar Tahmin Edilmiştir.

**TABLO 10**  
**KAZALARDAKİ MADDİ HASARLAR TOPLAMI (BİN TL)**

YILLAR	Proje 1	Proje 2
	HASARLAR TOPLAMI	HASARLAR TOPLAMI
1993	7.940.633.598	70.739.521.176
1994	8.282.596.984	73.785.918.655
1995	8.639.287.023	76.963.509.242
1996	9.011.337.918	80.277.942.768
1997	9.399.411.186	83.735.112.373
1998	9.804.196.829	87.341.164.987
1999	10.226.414.565	91.102.512.257
2000	10.666.815.108	95.025.841.948
2001	11.126.181.501	99.118.129.831
2002	11.605.330.507	103.386.652.092
2003	12.105.114.065	107.838.998.265
2004	12.626.420.803	112.483.084.725
2005	13.170.177.615	117.327.168.769
2006	13.737.351.313	122.379.863.292
2007	14.328.950.348	127.650.152.104
2008	14.946.026.595	133.147.405.905
2009	15.589.677.230	138.881.398.940
2010	16.261.046.680	144.862.326.385
2011	16.961.328.655	151.100.822.471
2012	17.691.768.274	157.607.979.391

KAYNAK: DİE 1986-1992, Trafik Kaza İstatistikleri  
Kullanılarak Tarafımızdan Hesaplanmıştır.

TABLO 10 daha evvelde açıkladığımız gibi TABLO 9'daki kazalar sütununun verileri ile tahmin ettiğimiz araç başına hesaplanan maddi hasarın çarpımlarıyla yıl yıl hesaplanmıştır. Şimdi de incelenen karayollarında meydana gelen kazalarda ölen ve yaralananların kaybettikleri parasal değerleri hesaplamaya çalışalım<sup>73</sup>.

<sup>73</sup> T.C. Bayındırlık Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü, İstanbul-İzmit.....,s.283

## 7-İNSAN HAYATININ DEĞERİNİN BELİRLENMESİ

Burada bizi ilgilendiren her iki karayolunda meydana gelen kazalar sonucunda ölen kişilerin eğer ölemselerdi yaratacakları değerleri hesaplamak olacaktır<sup>74</sup>. Fakat bu değerlerin hesaplanması kişiden kişiye değişmektedir. Yani okumuş bir kişinin hayat boyu yaratacağı değer ile okumamış, veya daha çocuk yaşta olan bir kişinin yaratacağı değer bir olmayacaktır. Kazada çok küçük bir çocuğun ileride okuyup okumayacağı, veya bir iş adamı olup olamayacağını tahmin edip kaybedilen değerleri hesaplamak hemen hemen imkansızdır. Ve ayrıca bu kadar ayrıntılı verilerde tutulmamaktadır.

### a.Kazalarda Ölenlerin Hayatlarının Bedeli

Biz ilk önce kazalarda ölenlerin yaş gruplarına göre dağılımlarını verelim.

TABLO 11'deki oranlar TABLO 9'daki ölü sayılarıyla çarpıldığında bize proje 1 ve proje 2'deki yaş guruplarına göre ölü sayılarını bize verecektir. Aşağıdaki TABLO 12 ve TABLO 13 bize yaş gruplarına göre proje 1 ve proje 2'deki ölüm sayılarını

---

<sup>74</sup> C.SHARP, (Çev. Ü. ŞENESEN), Macmillan İktisat Serisi,Ulaştırma İktisadı, Akbank Yay. Sermet Matbaası, İstanbul, 1978, s.82-89

göstermektedir.

TABLO 11  
MOTORLU TAŞIT KAZALARINDA  
YAŞ GRUPLARINA GÖRE ORTALAMA ÖLÜM ORANLARI

YAŞ GRUPLARI	ORTALAMA ÖLÜM ORANLARI
2,5	0,104675459
7,5	0,071685403
12	0,057618784
16	0,036876941
19	0,051491528
22,5	0,061405403
27	0,094105065
32	0,091006399
37	0,082851754
42	0,065146767
47	0,056216593
52	0,050986655
57	0,045884763
62	0,051182135
65+	0,053172457
BİLİNMEYEN	0,025693892

KAYNAK: DİE.,1991 Türkiye İstatistik Yıllığı, Yayın No.1528 Kullanılarak Tarafımızdan Hazırlanmıştır.

**TABLO 12**  
**PROJE 1'DEKİ KAZALARDA ÖLENLERİN YILLAR İTİBARIYLA DAĞILIMI**

YAŞLAR	2,5	7,5	12	16	19	22,5	27	32	37	42	47	52	57	62	65	BİLİNMEYEN	TOPLAM ÖLÜ SAYISI
ORAN	0,10	0,07	0,06	0,04	0,05	0,06	0,09	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	
1993	17,59	12,04	9,68	6,20	8,65	10,32	15,81	15,29	13,92	10,95	9,44	8,57	7,71	8,60	8,93	4,32	161,00
1994	18,06	12,37	9,94	6,36	8,88	10,59	16,23	15,70	14,29	11,24	9,70	8,80	7,91	8,83	9,17	4,43	172,80
1995	18,54	12,70	10,21	6,53	9,12	10,88	16,67	16,12	14,67	11,54	9,96	9,03	8,13	9,06	9,42	4,55	177,12
1996	19,04	13,04	10,48	6,71	9,36	11,17	17,12	16,55	15,07	11,85	10,22	9,27	8,34	9,31	9,67	4,67	181,87
1997	19,55	13,39	10,76	6,89	9,61	11,47	17,57	16,99	15,47	12,17	10,50	9,52	8,57	9,56	9,93	4,80	186,74
1998	20,07	13,75	11,05	7,07	9,87	11,77	18,04	17,45	15,89	12,49	10,78	9,78	8,80	9,81	10,19	4,93	191,74
1999	20,61	14,11	11,34	7,26	10,14	12,09	18,53	17,92	16,31	12,83	11,07	10,04	9,03	10,08	10,47	5,06	196,87
2000	21,16	14,49	11,65	7,45	10,41	12,41	19,02	18,40	16,75	13,17	11,36	10,31	9,27	10,38	10,78	5,19	202,14
2001	21,73	14,88	11,96	7,65	10,69	12,75	19,53	18,89	17,20	13,52	11,67	10,58	9,52	10,62	11,04	5,33	207,86
2002	22,31	15,28	12,28	7,86	10,97	13,09	20,06	19,40	17,66	13,88	11,98	10,87	9,78	10,91	11,33	5,48	213,12
2003	22,90	15,69	12,61	8,07	11,27	13,44	20,59	19,91	18,13	14,26	12,30	11,16	10,04	11,20	11,63	5,62	218,82
2004	23,52	16,11	12,95	8,29	11,57	13,80	21,14	20,45	18,61	14,64	12,63	11,46	10,31	11,50	11,98	5,77	224,68
2005	24,15	16,54	13,29	8,51	11,88	14,17	21,71	21,00	19,11	15,03	12,97	11,76	10,58	11,81	12,27	5,93	230,70
2006	24,79	16,98	13,65	8,74	12,20	14,55	22,29	21,56	19,62	15,43	13,32	12,08	10,87	12,12	12,59	6,09	236,88
2007	25,46	17,44	14,01	8,97	12,52	14,94	22,89	22,14	20,15	15,85	13,67	12,40	11,16	12,45	12,93	6,25	243,22
2008	26,14	17,90	14,39	9,21	12,86	15,34	23,50	22,73	20,69	16,27	14,04	12,73	11,46	12,78	13,28	6,42	249,73
2009	26,84	18,38	14,77	9,46	13,20	15,75	24,13	23,34	21,24	16,71	14,42	13,07	11,76	13,12	13,63	6,59	256,42
2010	27,56	18,87	15,17	9,71	13,56	16,17	24,78	23,96	21,81	17,15	14,80	13,42	12,08	13,47	14,00	6,76	263,29
2011	28,30	19,38	15,58	9,97	13,92	16,60	25,44	24,60	22,40	17,61	15,20	13,78	12,40	13,84	14,37	6,95	270,34
2012	29,06	19,90	15,99	10,24	14,29	17,05	26,12	25,26	23,00	18,08	15,61	14,15	12,74	14,21	14,76	7,13	277,88

KAYNAK: Tarafımızdan Hesaplanmıştır.

TABLO 13  
PROJE 2'DEKİ KAZALARDA ÖLENLERİN YILLAR İTİBARIYLA YAŞ GRUPLARINA GÖRE DAĞILIMI

YAŞLAR	2,5	7,5	12	16	19	22,5	27	32	37	42	47	52	57	62	65	BİLİNMEYEN	TOPLAM ÖLÜ SAYISI
ORANLAR	0,10	0,07	0,06	0,04	0,05	0,06	0,09	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	
1993 YILI	41,10	28,77	24,66	16,44	20,55	24,66	36,99	36,99	32,88	28,77	24,66	20,55	20,55	20,55	20,55	12,33	411,00
1994 YILI	42,20	29,54	25,32	16,88	21,10	25,32	37,98	37,98	33,76	29,54	25,32	21,10	21,10	21,10	21,10	12,66	422,01
1995 YILI	43,33	30,33	26,00	17,33	21,67	26,00	39,00	39,00	34,66	30,33	26,00	21,67	21,67	21,67	21,67	13,00	433,31
1996 YILI	44,49	31,14	26,69	17,80	22,25	26,69	40,04	40,04	35,59	31,14	26,69	22,25	22,25	22,25	22,25	13,35	444,91
1997 YILI	45,68	31,98	27,41	18,27	22,84	27,41	41,11	41,11	36,55	31,98	27,41	22,84	22,84	22,84	22,84	13,70	456,83
1998 YILI	46,91	32,83	28,14	18,76	23,45	28,14	42,22	42,22	37,52	32,83	28,14	23,45	23,45	23,45	23,45	14,07	469,06
1999 YILI	48,16	33,71	28,90	19,26	24,08	28,90	43,35	43,35	38,53	33,71	28,90	24,08	24,08	24,08	24,08	14,45	481,62
2000 YILI	49,45	34,62	29,67	19,78	24,73	29,67	44,51	44,51	39,56	34,62	29,67	24,73	24,73	24,73	24,73	14,84	494,52
2001 YILI	50,78	35,54	30,47	20,31	25,39	30,47	45,70	45,70	40,62	35,54	30,47	25,39	25,39	25,39	25,39	15,23	507,76
2002 YILI	52,14	36,50	31,28	20,85	26,07	31,28	46,92	46,92	41,71	36,50	31,28	26,07	26,07	26,07	26,07	15,64	521,36
2003 YILI	53,53	37,47	32,12	21,41	26,77	32,12	48,18	48,18	42,83	37,47	32,12	26,77	26,77	26,77	26,77	16,06	535,32
2004 YILI	54,97	38,48	32,98	21,99	27,48	32,98	49,47	49,47	43,97	38,48	32,98	27,48	27,48	27,48	27,48	16,49	549,66
2005 YILI	56,44	39,51	33,86	22,58	28,22	33,86	50,79	50,79	45,15	39,51	33,86	28,22	28,22	28,22	28,22	16,93	564,38
2006 YILI	57,95	40,56	34,77	23,18	28,97	34,77	52,15	52,15	46,36	40,56	34,77	28,97	28,97	28,97	28,97	17,38	579,49
2007 YILI	59,50	41,65	35,70	23,80	29,75	35,70	53,55	53,55	47,60	41,65	35,70	29,75	29,75	29,75	29,75	17,85	595,01
2008 YILI	61,09	42,77	36,66	24,44	30,55	36,66	54,99	54,99	48,88	42,77	36,66	30,55	30,55	30,55	30,55	18,33	610,95
2009 YILI	62,73	43,91	37,64	25,09	31,37	37,64	56,46	56,46	50,18	43,91	37,64	31,37	31,37	31,37	31,37	18,82	627,31
2010 YILI	64,41	45,09	38,65	25,76	32,21	38,65	57,97	57,97	51,53	45,09	38,65	32,21	32,21	32,21	32,21	19,32	644,11
2011 YILI	66,14	46,29	39,68	26,45	33,07	39,68	59,52	59,52	52,91	46,29	39,68	33,07	33,07	33,07	33,07	19,84	661,36
2012 YILI	67,91	47,53	40,74	27,16	33,95	40,74	61,12	61,12	54,33	47,53	40,74	33,95	33,95	33,95	33,95	20,37	679,07

KAYNAK: Tarafımızdan Hesaplanmıştır.

Yukarıdaki TABLO 12 ve 13'e baktığımızda her iki projede de ölen kimselerin değişik yaşlarda olduğu görülmektedir. Şimdi sorun bu ölen kişilerin eğer yaşasalardı yaratacakları faydaların parasal değerleri ne olacaktı ?. Bunun hesaplanması sorunu ortaya çıkmaktadır. Daha evvelki bölümlerde de belirttiğimiz gibi burada bazı verileri tahmin ettikten çok varsayacağız. Örneğin; bugün bir kimsenin ortalama olarak 65 yaşına kadar yaşadığını, gene ortalama olarak 22 yaşında belli bir iş sahibi olduğunu varsayacağız. Ve 22 yaşından evvel hiç para kazanmadığını, fakat eğer kazalarda ölüm yaşı müsait ise 43 yıl çalıştığını varsayıyoruz. Kısaca 65 yaşına kadar 22 yaşından itibaren çalıştığını varsayıyoruz. Örneğin 18 yaşında kazalardan dolayı ölen bir kişiyi 43 yıl çalıştığını var sayıp, bu 43 yıllık kişinin yaratacağı faydanın parasal değerini hesaplıyoruz. İkinci bir örnekte ölen kişi 40 yaşında ise 65 yaş ile 40 yaş arası 25 yılın parasal değerini hesaplıyoruz.

Kişilerinde bir yılda yaratacakları faydanın parasal değerini de kişi başına düşen milli gelir ile belirliyoruz. 1993 sene başı fiyatlarıyla bir kişinin bir yıllık kişisel milli geliri 18.672.063TL olarak tahmin edilmiştir. Burada da tahmin yöntemi olarak en küçük kareler yöntemi uygulanmıştır. Yukarıda anlat-



tıklarımızı bir örnek üzerinde uygularsak hesap biçimi daha iyi anlaşılacaktır. Hesaplamalar çok karışık ve fazla olduğundan dolayı genellikle tabloların verilerinin hesaplanmasında bilgisayarlardan yararlanılmıştır. Bu hesaplamalarda bilgisayarda excel, ve lotus programlarından yararlanılmıştır.

Örneğin; 28 yaşında ölen bir kişinin eğer yaşasaydı yaratacağı faydanın parasal değeri aşağıdaki gibi olacaktır.

**Yaratılacak Değer= Çalışılacak Yıl \* Kişi Başına Milli Gelir Tutarı**

**Çalışılacak Yıl= Tahmin Edilen Son Çalışma Yaşı - Kazalardaki Ölüm Yaşı**

**Çalışılacak yıl= 65-28= 37**

**Yaratılacak Değer= 37 yıl\*18.672. 063TL =690.866.331TL** si 1993 yılı değerleriyle bu 28 yaşında kazada ölen bir kişinin yaratacağı faydanın parasal ifadesidir. Görünürde sadece basit bir çarpma, toplama gibi görünen bu işlem esasında bu kadar basit değildir. Çünkü yukarıdaki tablolarda ölümlerin her bir yaş grubuna göre hesapladıktan sonra bir de bunları 20 yıllık tahmin edilen yaşlara göre ölüm oranlarına göre tek tek hesaplamak gereklidir. TABLO 14 bize bu verileri toplam olarak vermektedir.

**TABLO 14**  
**YAŞ GRUPLARINA GÖRE KAZALARDA ÖLENLERİN ÖLMESELERDİ**  
**YARATACAKLARI TAHMİNİ PARASAL DEĞERLER**  
**(YILLAR İTİBARIYLA)**

YILLAR	PROJE 1 (MİLYON TL)	PROJE 2 (MİLYON TL)
1993	91.169.411.489	223.039.453.108
1994	93.610.928.329	229.012.449.662
1995	96.117.828.995	235.145.403.058
1996	98.691.864.427	241.442.596.954
1997	101.334.832.563	247.908.429.678
1998	104.048.579.420	254.547.417.426
1999	106.835.000.346	261.364.197.303
2000	109.696.041.644	268.363.530.469
2001	112.633.701.661	275.550.305.827
2002	115.650.032.198	282.929.543.015
2003	118.747.140.027	290.506.396.198
2004	121.927.188.468	298.286.157.488
2005	125.192.398.582	306.274.260.799
2006	128.545.051.016	314.476.285.483
2007	131.987.607.842	322.897.960.397
2008	135.522.112.362	331.545.167.813
2009	139.151.394.551	340.423.947.380
2010	142.877.868.922	349.540.500.679
2011	146.704.138.200	358.901.195.297
2012	150.632.875.058	368.512.569.329

KAYNAK: Tarafımızdan Hesaplanmıştır.

TABLO 14'deki bu değerler projeler için dolaylı zararları ifade etmektedir. Fakat biz burada iki projeyi kıyasladığımız için, proje 2 ile proje 1 arasın-daki fark bize proje 1'in proje 2'ye göre 1993 yılı değerleri ile net dolaylı zararlardan dolayı elde ettiği faydayı ifade etmektedir.

### **b.Kazalarda Yaralananların Hayatlarının Bedeli**

Şimdi ise yaralıların eğer yaralanmasaydılar yaratacakları faydaların parasal değerlerini hesaplamaya çalışalım. Sistematiğimiz ve hesap yöntemimiz aynı olduğu için tekrar aynı ayrıntılara değinmeyeceğiz. Fakat bazı değişik varsayımlarımızı belirterek konuyu açıklamaya çalışacağız. Gene ölümlerdeki gibi, yaralanmaları da yıllar itibariyle yaş gruplarına göre grupeleyeceğiz. Şimdi grupelediğimiz bu yaralı sayılarının eğer yaralanmasaydılar yaratacakları faydaların parasal değerlerini hesaplamaya çalışacağız. TABLO 15 ve TABLO 16 da yıllar itibariyle yaralı sayıları tahmin edilmiştir.

Yaralıların %25'inin iş yapamaz duruma geldiğini varsayarsak, bizim bu analizimizde yaş gruplarına göre hesaplanmış olan yaralıların yüzde yirmibeşinin eğer yaralanmasalardı yaratacakları faydaların parasal değerlerini hesaplamamız gerekecektir. Bu oranın ilk bakışta çok yüksek olduğu kabul edilebilir. Fakat yaralıların ne kadarının ne kadar süreyle iş yapamaz hale geldiği hakkında bir veri yoktur, ayrıca yaralananların mahkeme masrafları, hastane masrafları, uğradıkları manevi zararlar analize dahil

edilememektedir. Çünkü bu konularda hazırlanmış daha evvel yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. İşte bu nedenlerden ötürü analize katamadığımız bu kalemler, yüksek olarak kabul edeceğimiz yaralıların ortalama olarak iş yapamama oranıyla yani yüzde yirmibeşlik oranın yüksekliği ile bir bakıma eşitlemiş olacağımızı varsaymaktayız.

TABLO 15 ve 16'dan sonra, her iki projede yaralananların eğer yaralanmasalardı yaratacakları faydaların parasal değerlerini hesaplamaya çalışalım. Yine burada da ölümlerdeki hesaplama yönteminin hemen hemen aynısı uygulanmıştır. Yalnız yaralı sayıları varsayılan yaralılar içerisinde iş yapamama oranıyla çarpılmıştır. Bunun sonucunda TABLO 17 ortaya çıkmıştır.

TABLO 15  
PROJE 1'İN KAZALARDA YARALANANLARIN YILLAR İTİBARIYLA YAŞLARA GÖRE GRUPLANDIRILMASI

YAŞ	2,5	7,5	12	16	19	22,5	27	32	37	42	47	52	57	62	65	BİLİNMEYEN	TOPLAM YARALI SAYISI
ORAN	0,07	0,07	0,07	0,05	0,07	0,09	0,13	0,11	0,09	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	1,00
1993	72,18	67,00	68,70	55,07	70,61	95,39	129,62	108,75	88,39	64,99	47,12	38,37	32,14	30,36	24,42	23,91	1017,00
1994	75,28	69,87	71,65	57,43	73,64	99,49	135,18	113,41	92,18	67,77	49,14	40,02	33,52	31,66	25,47	24,93	1060,63
1995	78,50	72,87	74,72	59,90	76,80	103,76	140,98	118,28	96,13	70,68	51,25	41,73	34,95	33,02	26,56	26,00	1106,13
1996	81,87	76,00	77,92	62,47	80,09	108,21	147,02	123,35	100,26	73,71	53,45	43,52	36,45	34,43	27,70	27,12	1153,58
1997	85,38	79,26	81,27	65,15	83,53	112,85	153,33	128,64	104,56	76,88	55,74	45,39	38,02	35,91	28,89	28,28	1203,07
1998	89,05	82,66	84,75	67,94	87,11	117,69	159,91	134,16	109,04	80,17	58,13	47,34	39,65	37,45	30,12	29,50	1254,68
1999	92,87	86,20	88,39	70,86	90,85	122,74	166,77	139,92	113,72	83,61	60,62	49,37	41,35	39,06	31,42	30,76	1308,51
2000	96,85	89,90	92,18	73,90	94,75	128,00	173,92	145,92	118,60	87,20	63,22	51,49	43,12	40,73	32,77	32,08	1364,65
2001	101,01	93,76	96,14	77,07	98,81	133,50	181,39	152,18	123,69	90,94	65,94	53,70	44,97	42,48	34,17	33,46	1423,19
2002	105,34	97,78	100,26	80,37	103,05	139,22	189,17	158,71	129,00	94,84	68,76	56,00	46,90	44,30	35,64	34,89	1484,24
2003	109,86	101,98	104,56	83,82	107,47	145,19	197,28	165,52	134,53	98,91	71,71	58,40	48,91	46,21	37,17	36,39	1547,92
2004	114,57	106,35	109,05	87,42	112,08	151,42	205,75	172,62	140,30	103,16	74,79	60,91	51,01	48,19	38,76	37,95	1614,32
2005	119,49	110,91	113,73	91,17	116,89	157,92	214,57	180,02	146,32	107,58	78,00	63,52	53,20	50,25	40,42	39,58	1683,58
2006	124,61	115,67	118,60	95,08	121,91	164,69	223,78	187,75	152,60	112,20	81,35	66,25	55,48	52,41	42,16	41,28	1755,80
2007	129,96	120,63	123,69	99,16	127,14	171,76	233,38	195,80	159,14	117,01	84,84	69,09	57,86	54,66	43,97	43,05	1831,13
2008	135,53	125,81	129,00	103,41	132,59	179,13	243,39	204,20	165,97	122,03	88,48	72,05	60,35	57,00	45,85	44,89	1909,68
2009	141,35	131,21	134,53	107,85	138,28	186,81	253,83	212,96	173,09	127,26	92,27	75,14	62,93	59,45	47,82	46,82	1991,61
2010	147,41	136,84	140,30	112,47	144,21	194,83	264,72	222,10	180,52	132,72	96,23	78,37	65,63	62,00	49,87	48,83	2077,05
2011	153,74	142,71	146,32	117,30	150,40	203,19	276,08	231,63	188,26	138,42	100,36	81,73	68,45	64,66	52,01	50,92	2166,15
2012	160,33	148,83	152,60	122,33	156,85	211,90	287,92	241,56	196,34	144,36	104,66	85,24	71,39	67,43	54,24	53,11	2289,08

KAYNAK: Tarafımızdan Hesaplanmıştır.

**TABLO 16**  
**PROJE 2'NİN KAZALARDA YARALANANLARIN YILLAR İTİBARIYLA YAŞ GRUPLARINA GÖRE GRUPLANMASI**

YAŞ	2,5	7,5	12	16	19	22,5	27	32	37	42	47	52	57	62	65	BİLİN- MEYEN	TOPL YARA- SAYI 1,0
ORAN	0,07	0,07	0,07	0,05	0,07	0,09	0,13	0,11	0,09	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	
1993	549,47	510,04	522,97	419,23	537,53	726,20	986,72	827,85	672,86	494,71	358,69	292,11	244,65	231,10	185,89	182,00	7742,
1994	573,04	531,92	545,41	437,21	560,59	757,35	1029,05	863,37	701,72	515,94	374,07	304,64	255,14	241,01	193,86	189,81	8074,
1995	597,62	554,74	568,81	455,97	584,64	789,84	1073,19	900,41	731,83	538,07	390,12	317,71	266,09	251,35	202,18	197,95	8420,
1996	623,26	578,54	593,21	475,53	609,72	823,73	1119,23	939,03	763,22	561,15	406,86	331,34	277,50	262,14	210,85	206,44	8781,
1997	650,00	603,56	618,66	495,93	635,87	859,07	1167,25	979,32	795,96	585,23	424,31	345,55	289,41	273,38	219,90	215,30	9158,
1998	677,88	629,25	645,20	517,21	663,15	895,92	1217,32	1021,33	830,11	610,33	442,52	360,37	301,82	285,11	229,33	224,54	9551,
1999	706,96	656,24	672,88	539,40	691,60	934,36	1269,55	1065,15	865,72	636,52	461,50	375,83	314,77	297,34	239,17	234,17	9961,
2000	737,29	684,39	701,74	562,54	721,27	974,44	1324,01	1110,84	902,86	663,82	481,30	391,96	328,28	310,10	249,43	244,22	10388
2001	768,92	713,75	731,85	586,67	752,21	1016,24	1380,81	1158,49	941,60	692,30	501,95	408,77	342,36	323,40	260,13	254,69	10834
2002	801,91	744,37	763,24	611,84	784,48	1059,84	1440,05	1208,19	981,99	722,00	523,48	426,31	357,05	337,27	271,29	265,62	11298
2003	836,31	776,31	795,99	638,08	818,14	1105,31	1501,83	1260,03	1024,12	752,98	545,94	444,60	372,36	351,74	282,93	277,01	11783
2004	872,19	809,61	830,13	665,46	853,24	1152,72	1566,25	1314,08	1068,05	785,28	569,36	463,67	388,34	366,83	295,06	288,90	12289
2005	909,61	844,34	865,75	694,01	889,84	1202,18	1633,45	1370,45	1113,87	818,97	593,78	483,56	405,00	382,57	307,72	301,29	12816
2006	948,63	880,57	902,89	723,78	928,02	1253,75	1703,52	1429,25	1161,66	854,10	619,26	504,31	422,37	398,98	320,92	314,22	13366
2007	989,32	918,34	941,62	754,83	967,83	1307,54	1776,60	1490,56	1211,49	890,74	645,82	525,94	440,49	416,10	334,69	327,70	13939
2008	1031,77	957,74	982,02	787,21	1009,35	1363,63	1852,82	1554,51	1263,46	928,95	673,53	548,50	489,39	433,95	349,05	341,75	14537
2009	1076,03	998,83	1024,14	820,98	1052,65	1422,13	1932,31	1621,20	1317,67	968,81	702,42	572,04	479,10	452,56	364,02	356,42	15161
2010	1122,19	1041,67	1068,08	856,20	1097,81	1483,14	2015,20	1690,74	1374,19	1010,37	732,56	596,58	493,05	471,98	379,64	371,71	15811
2011	1170,33	1086,36	1113,90	892,93	1144,90	1546,76	2101,65	1763,28	1433,15	1053,71	763,98	622,17	521,08	492,23	395,93	387,65	16490
2012	1220,54	1132,97	1161,69	931,24	1194,02	1613,12	2191,81	1838,92	1494,03	1098,92	796,76	648,86	543,44	513,34	412,91	404,28	17197

KAYNAK. Tarafımızdan Hesaplanmıştır.

**TABLO 17**  
**YARALILARIN YILLAR İTİBARIYLA KAYBETTİKLERİ PARASAL**  
**DEĞERLER (TL)**

YILLAR	Proje 1	Proje 2
1993	152.063.643.529	1.157.597.569.517
1994	158.587.173.836	1.207.258.505.249
1995	165.390.563.598	1.259.049.895.091
1996	172.485.818.815	1.313.063.135.573
1997	179.885.460.440	1.369.393.544.134
1998	187.602.546.659	1.428.140.527.185
1999	195.650.695.914	1.489.407.755.797
2000	204.044.110.681	1.553.303.348.267
2001	212.797.603.035	1.619.940.062.104
2002	221.926.620.219	1.689.435.490.203
2003	231.447.272.309	1.761.912.273.312
2004	241.376.360.318	1.837.498.309.366
2005	251.731.406.104	1.916.326.986.739
2006	262.530.683.471	1.998.537.414.507
2007	273.793.249.717	2.084.274.670.658
2008	285.538.980.173	2.173.690.053.284
2009	297.788.602.444	2.266.941.357.196
2010	310.563.733.491	2.364.193.141.574
2011	323.886.917.610	2.465.617.027.510
2012	337.781.666.351	2.571.391.997.050

KAYNAK: Tarafımızdan Hesaplanmıştır.

TABLO 17'ye bakıldığında da anlaşılacağı üzere proje 1'in proje 2'ye göre kaybettiği parasal değerler daha az olmaktadır. Dolaylı olarak zararların proje 1 de daha az olması proje 1'in proje 2'ye göre aradaki fark kadar daha faydalı olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

## 8-SEYAHAT SÜRELERİ MALİYETLERİ<sup>75</sup>

Şimdi de analizimize yolcu zaman maliyetlerini katmaya çalışalım burada da bu maliyet birimini katmadan evvel daha önce ki bölümlerdeki bazı bilgileri tekrar hatırlayalım. Bu kısımda sadece yolcu zaman maliyetleri üzerinde duracağız, sürücü zaman giderleri kamyonlar ve treylerler için geçerli olup bu tür giderler TİG içerisinde hesaplamalara katılmıştır. Şimdi ise sadece otomobillerdeki ve otobüslerdeki yolcu zaman maliyetleri üzerinde duracağız. Öncelikle bu kısımda projeleri kapsayan yollardaki araçların hızlarını tekrar hatırlıyalım. Proje 1 için otomobillerde 140 km/hız otobüslerde ise 100 km/hız olarak Karayolları Genel Müdürlüğünün bize verdiği verilerden dolayı kabul edilmiştir. Proje 2 için ise otomobillerde ortalama hız 87,64 km/hız otobüslerde ise 70,76 km/hız olduğunu kabul etmekteyiz. Ayrıca TABLO 18 her iki proje için araçların karayollarını kullanırken kaybettikleri zamanı bulabilmek için araçların geçiş zamanlarını göstermektedir.

TABLO 18'de de görüldüğü gibi her proje için araçların saat cinsinden geçiş süreleri belir-

---

<sup>75</sup> TC. Ulaştırma Bakanlığı, Ulaştırmada Zamanın Parasal Değeri, Ulaştırma Bakanlığı Yayınları, Ankara, 1976, s.2



tilmektedir. Bu süreler her karayolu uzunluğunun araçların ortalama hızlarına oranlanmasıyla hesaplanmıştır. Bu değerler o yolu kullanan yolcuların, kaybettikleri zamanlarını bize göstermektedir. Şimdi sorun bu kaybedilen zamanın parasal olarak nasıl değerlendirileceği sorunudur. Buradada daha evvel bahsettiğimiz gibi, bir yolcunun 1993 sene başı itibariyle aylık net asgari ücretinin dört haftalık çalışma saatlerine bölünmesiyle ortaya çıkan değeri bir yolcunun bir saatte kaybettiği parasal değeri olarak kabul etmekteyiz. 1993 sene başı itibariyle aylık net ücret= 930.867 TL/176 saat= 5289 TL/Saat bize yolcuların bir saatlik bu yolları kullanmaktan dolayı kaybedecekleri parasal değeri ifade etmektedir.

**TABLO 18**  
**ARAÇLARIN GEÇİŞ SÜRELERİ (SAAT)**

	PROJE 1	PROJE 2
OTOMOBİL İÇİN	1,61	2,47
OTOBÜS İÇİN	2,26	3,06

KAYNAK: Tarafımızdan Hesaplanmıştır.

Bütün bu varsayımlardan sonra sıra bu karayollarından geçen yolcuların sayılarının hesaplanmasına gelmiştir. Burada yalnız otomobil ve otobüslerde taşınan yolcular söz konusudur. kamyon ve treylerde hiç yolcu taşınmadığı varsayımı yapılmaktadır.

Karayolları Genel Müdürlüğünün ilgili birimlerinden alınan bilgiler doğrultusunda otomobillerde ortalama üç kişiyle karayollarında seyahat edildiğini ifade etmişlerdir. Otobüslerde ise, Eskişehir otobüs işletmelerinde yaptığımız mülakatlarda otobüslerin ortalama olarak yüzde yetmişbeş kapasite ile çalıştıklarını ifade etmişlerdir. Otobüslerin kapasite olarak 50 kişilik olduğu varsayılmaktadır. Bütün bu varsayımlar ve bilgiler doğrultusunda aşağıdaki TABLO 19 tarafımızdan oluşturulmuştur.

TABLO 19'da yukarıdaki varsayımlar ve veriler kullanılarak oluşturulmuştur. Yolcu sayıları otomobiller için üç kişi otobüsler için ise 50 kişilik kapasitenin %75'i kabul edilerek her iki projeden geçen araç sayıları yıllar itibariyle çarpılarak oluşturulmuştur.

Bu aşamadan sonra karayollarından geçen bu yocuların zaman maliyetlerinin hesaplanması kalmıştır. Daha evvel hesapladığımız karayollarının geçiş süreleri, bir saatlik yolcu zaman maliyetleri, yolcu sayıları kullanılarak TABLO 20 oluşturulmuştur.

**TABLO 19**  
**YILLAR İTİBARIYLA TAHMİNİ YOLARDAN GEÇEN YOLCU**  
**SAYILARI**

YILLAR	Proje 1		Proje 2	
	OTOMOBİL	OTOBÜS	OTOMOBİL	OTOBÜS
1993	22599000	66690000	17191129,61	57425529,15
1994	24000138	70824780	18313710,37	61175416,2
1995	25488146,56	75215916,38	19509595,66	65170170,88
1996	27068411,64	79879303,16	20783572,26	69425783,04
1997	28746653,16	84831819,98	22140739,52	73959286,67
1998	30528945,66	90091392,83	23586529,81	78788828,09
1999	32421740,28	95677059,15	25126730,21	83933738,57
2000	34431888,18	101609036,9	26767505,69	89414611,7
2001	36566665,26	107908797,1	28515423,82	95253385,84
2002	38833798,5	114599142,5	30377480,99	101473431,9
2003	41241494,01	121704289,4	32361130,5	108099647
2004	43798466,64	129249955,3	34474312,32	115158554
2005	46513971,57	137263452,6	36725484,92	122678407,6
2006	49397837,82	145773786,6	39123659,08	130689307,6
2007	52460503,74	154811761,4	41678434,02	139223319,4
2008	55713054,99	164410090,6	44400035,76	148314602,1
2009	59167264,38	174603516,2	47299358,1	157999545,6
2010	62835634,8	185428934,2	50388006,18	168316916
2011	66731444,13	196925528,1	53678342,98	179308010,6
2012	70868793,69	209134910,9	57183538,78	191016823,7

KAYNAK: Tarafımızdan Hesaplanmıştır.

TABLO 20'de maliyetler, karayollarını araçların geçiş süreleri, yolcuların saat başına parasal değeri ve yolcu sayılarının çarpımlarıyla yıllar itibariyle hesaplanmıştır. Bu tabloda da proje 1'deki seyahat süreleri maliyetleri proje 2'nin maliyetlerinden daha az değerinde gerçekleşmiştir, aradaki fark kadar proje 1 proje 2'ye göre fayda elde etmiştir. Ayrıca bu faydayı proje 1 yolcu sayısının fazlalığına rağmen elde etmiştir. Yukarıdaki tablolarda direkt ve

dolaylı faydalar ayrı ayrı belirtilmiş fakat aradaki farklar belirtilmemiştir. Daha sonra bu konuya değinilecektir.

**TABLO 20**  
**TOPLAM SEYAHAT SÜRELERİ MALİYETLERİ (TL)**

YILLAR	PROJE 1 İÇİN YOLCU MALİYETLERİ		PROJE 2 İÇİN YOLCU MALİYETLERİ	
	OTOMOBİL	OTOBÜS	OTOMOBİL	OTOBÜS
1993	192.949.293.437	797.154.906.600	225.131.023.945	931.430.858.831
1994	204.912.149.630	846.578.510.809	239.832.079.808	992.252.974.323
1995	217.616.702.907	899.066.378.659	255.493.114.620	1.057.047.093.546
1996	231.108.938.492	954.808.493.804	272.176.815.004	1.126.072.268.755
1997	245.437.692.663	1.014.006.620.616	289.949.961.024	1.199.604.787.904
1998	260.654.829.616	1.076.875.031.232	308.883.693.479	1.277.938.980.554
1999	276.815.428.958	1.143.641.282.808	329.053.798.663	1.361.388.395.985
2000	293.977.985.576	1.214.547.042.733	350.541.011.716	1.450.287.058.242
2001	312.204.620.792	1.289.848.959.117	373.431.339.781	1.544.990.803.146
2002	331.561.307.229	1.369.819.594.481	397.816.406.269	1.645.878.702.591
2003	352.118.108.302	1.454.748.409.649	423.793.817.598	1.753.394.581.870
2004	373.949.431.029	1.544.942.810.844	451.467.553.887	1.867.848.630.066
2005	397.134.295.738	1.640.729.265.363	480.948.385.156	1.989.819.152.001
2006	421.756.622.182	1.742.454.479.560	512.354.314.707	2.119.754.342.627
2007	447.905.532.546	1.850.486.657.511	545.811.051.457	2.258.174.301.201
2008	475.675.675.718	1.965.216.830.056	581.452.513.117	2.405.633.083.069
2009	505.167.567.447	2.087.060.273.481	619.421.362.224	2.562.720.923.394
2010	536.487.956.872	2.216.458.010.693	659.869.577.177	2.730.066.599.691
2011	569.750.209.962	2.353.878.406.953	702.959.060.567	2.908.339.948.651
2012	605.074.723.184	2.499.818.868.278	748.862.287.222	3.098.254.547.298

KAYNAK: Tarafımızdan Hesaplanmıştır.

### 9-KARAYOLLARINDAN ELDE EDİLEN GELİRLER

Bir başka konuda bu karayollarından alınan daha doğrusu otoyollardan alınan ücretlerin analize katılıp katılmayacağıdır. Bu analizde iki karayolunun bir birine karşı üstünlükleri, kıyaslaması yapılmaktadır. Kişilerin ödedikleri yol geçiş ücreti daha

çok o karayolunu kullanmaktan doğan avantajlar karşılığı ödediği parasal değerdir. Bu avantajlar emniyet, hız, zamandan tasarruf vb avantajlardır. Yoldan faydalananlar bu avantajlar karşılığı bir ödemede bulunmaktadır. Analize konu olan iki karayolunun hemen hemen kilometre olarak uzunlukları, güzergah olarak aynı kesimleri ve trafik yoğunluğu olarak da aynı yoğunluğu taşımaktadır. Bu sebebledir ki iki karayolunu karşılaştırırken her iki projenin maliyetleri ve faydaları hesaplanmaya çalışılmış, ve projeler arasındaki fark, bir projenin diğer projeye göre toplam faydalarını veya zararlarını gösterecektir. Bu yüzden analizimizde yolu kullananların ödedikleri parasal değerler bir projenin diğer projeye göre, yolu kullananlara ek bir maliyettir. Sonuç olarak, alınan parasal değerler kullanıcıların o yolu kullanmaktan dolayı ek bir maliyet getirdiği için ve biz iki yolu karşılaştırdığımız için otoyol karşılaştırılan devlet yoluna göre kullanıcılara ek bir külfet getirmekte ve buda analizde otobanın devlet yoluna göre dolaylı olarak ek bir maliyeti biçiminde yansımaktadır. Aşağıdaki TABLO 21 bize bu karayollarının gelirlerini göstermektedir.

**TABLO 21**  
**YILLAR İTİBARIYLA KARAYOLLARININ GEÇİŞ ÜCRETLERİ (TL)**

YILLAR	PROJE 1'İN ORT. GEÇİŞ ÜCRETLERİ TOPLAMI	PROJE 2'NİN ORT. GEÇİŞ ÜCRETLERİ TOPLAMI
1993	365.305.680.000	0
1994	365.305.680.000	0
1995	365.305.680.000	0
1996	365.305.680.000	0
1997	365.305.680.000	0
1998	365.305.680.000	0
1999	365.305.680.000	0
2000	365.305.680.000	0
2001	365.305.680.000	0
2002	365.305.680.000	0
2003	365.305.680.000	0
2004	365.305.680.000	0
2005	365.305.680.000	0
2006	365.305.680.000	0
2007	365.305.680.000	0
2008	365.305.680.000	0
2009	365.305.680.000	0
2010	365.305.680.000	0
2011	365.305.680.000	0
2012	365.305.680.000	0

KAYNAK: Karayolları Genel Müdürlüğünün İlgili Yazısıyla Hazırlanmıştır.

**E. ANALİZE DAHİL OLAN İKİ KARAYOLUNUN  
GENEL DEĞERLENDİRİLMESİ**

Yukarıdaki proje 1 ve proje 2 olarak ifade ettiğimiz Kınalı-Sakarya otoyolu ile E80 devlet yolunun ayrı ayrı tablolarla gösterdiğimiz fayda (zarar) ve maliyetlerini bu kısımda birleştirerek yorum-

lamaya hazır hale getirerek proje 1'in proje 2'ye göre sağladığı ek faydalar ve zararlar bir tabloda gösterilmeye çalışılıp, proje değerlendirme yöntemlerinden İç Karlılık ,Net Bugünkü Değer ve F/M yöntemleri sonuçları yorumlanmıştır.

TABLO 22,23 ve 24 bize projeler hakkında net fayda ve zararları, proje 2'nin değerleri, proje 1'in değerlerinden çıkarılarak proje 1'in proje 2'ye göre net kazançları bulunmuş ve bu sonuçlar üzerinden İç Karlılık ,Net Bugünkü Değerleri ve F/M oranları yöntemleri TABLO 25,26 da hesaplanmıştır<sup>76</sup>.

TABLO 22 ve 23 bize ayrı ayrı iki proje ile ilgili hesapladığımız verileri göstermektedir. Eğer proje 1'in proje 2'ye göre 1993 sene başı fiyatlarıyla net faydalarını bulmak istersek TABLO 24'ü oluşturmamız gerekir.

---

<sup>76</sup> T.C. Bayındırlık Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü, Feasibility Study Of Gebze-İzmit Motorway, Sauty Consulting Engineers, June, 1976,s.25

TABLO 22  
PROJE 1 İLE İLGİLİ GENEL DEĞERLENDİRME VERİLERİ (TL)

YILLAR	T . İ . G	BAKIM GİDERİ	GELİRLER	HASARLAR TOPLAMI	ÖLÜMLERİN PARASAL DEĞERİ	YARALILARIN PARASAL DEĞERİ	YOLCU ZAMAN DEĞERİ
1993	9.874.351.491.941	109.591.704.000	365.305.680.000	7.940.633.598	91.169.411.489	152.063.643.529	990.104.200.037
1994	10.433.401.201.957	109.591.704.000	365.305.680.000	8.282.596.984	93.610.928.329	158.587.173.836	1.051.490.660.440
1995	11.024.613.471.398	109.591.704.000	365.305.680.000	8.639.287.023	96.117.828.995	165.390.563.598	1.116.683.081.566
1996	11.649.864.943.939	109.591.704.000	365.305.680.000	9.011.337.918	98.691.864.427	172.485.818.815	1.185.917.432.296
1997	12.311.143.105.726	109.591.704.000	365.305.680.000	9.399.411.186	101.334.832.563	179.885.400.440	1.259.444.313.279
1998	13.010.552.881.502	109.591.704.000	365.305.680.000	9.804.196.829	104.048.579.420	187.602.546.659	1.337.529.860.848
1999	13.750.323.647.614	109.591.704.000	365.305.680.000	10.226.414.565	106.835.000.346	195.650.695.914	1.420.456.711.767
2000	14.532.816.680.212	109.591.704.000	365.305.680.000	10.666.815.103	109.696.041.644	204.044.110.681	1.508.525.028.310
2001	15.360.533.009.477	109.591.704.000	365.305.680.000	11.126.181.501	112.633.701.661	212.797.603.035	1.602.053.579.909
2002	16.236.121.788.904	109.591.704.000	365.305.680.000	11.605.330.507	115.650.032.198	221.926.620.219	1.701.380.901.710
2003	17.162.389.158.817	109.591.704.000	365.305.680.000	12.105.114.065	118.747.140.027	231.447.272.309	1.806.866.517.952
2004	18.142.307.604.098	109.591.704.000	365.305.680.000	12.626.420.803	121.927.188.468	241.376.360.318	1.918.892.241.873
2005	19.179.025.962.407	109.591.704.000	365.305.680.000	13.170.177.615	125.192.398.582	251.731.406.104	2.037.863.561.101
2006	20.275.879.937.525	109.591.704.000	365.305.680.000	13.737.351.313	128.545.051.016	262.530.683.471	2.164.211.101.742
2007	21.436.403.311.002	109.591.704.000	365.305.680.000	14.328.950.343	131.987.607.842	273.793.249.717	2.298.392.190.057
2008	22.664.339.822.173	109.591.704.000	365.305.680.000	14.946.026.595	135.522.112.362	285.538.900.173	2.440.892.508.774
2009	23.963.655.729.780	109.591.704.000	365.305.680.000	15.589.677.230	139.151.394.551	297.788.682.444	2.592.227.840.929
2010	25.338.553.192.576	109.591.704.000	365.305.680.000	16.261.046.680	142.877.868.922	310.563.733.492	2.752.945.967.564
2011	26.793.484.374.810	109.591.704.000	365.305.680.000	16.961.328.655	146.704.138.200	323.886.917.610	2.923.028.616.915
2012	28.333.166.522.870	109.591.704.000	365.305.680.000	17.091.768.274	150.632.875.058	337.781.666.351	3.104.893.591.462

KAYNAK: Tarafımızdan Hesaplanmıştır.



TABLO 23

YILLAR	T . İ . G	PROJE 2 İLE İLGİLİ GENEL DEĞERLER (TL)					
		BAKIM GİDERLERİ	GELİRLER	HASARLAR TOPLAMI	ÖLÜMLERİN PARASAL DEĞERİ	YARALILARIN PARASAL DEĞERİ	YULCU ZAMAN DEĞERİ
1993	12.224.151.745.443	10.669.890.000	0	70.739.521.176	223.039.453.108	1.157.597.569.517	1.156.861.192.776
1994	12.721.089.532.971	10.669.890.000	0	73.785.918.655	229.012.449.662	1.207.258.505.249	1.232.083.054.131
1995	13.248.975.739.143	10.669.890.000	0	76.963.509.242	235.145.403.058	1.259.049.895.091	1.312.540.206.106
1996	13.809.860.860.898	10.669.890.000	0	80.277.942.765	241.442.596.954	1.313.063.135.573	1.398.249.083.709
1997	14.405.800.539.059	10.669.890.000	0	83.735.112.373	247.908.429.678	1.369.393.544.134	1.489.154.749.935
1998	15.039.013.601.639	10.669.890.000	0	87.341.164.987	254.547.417.426	1.428.140.527.195	1.566.822.074.033
1999	15.711.860.626.639	10.669.890.000	0	91.102.512.257	261.364.197.303	1.489.407.755.797	1.690.442.194.649
2000	16.426.853.057.982	10.669.890.000	0	95.025.841.945	268.363.530.469	1.553.303.345.267	1.800.829.009.919
2001	17.186.662.910.459	10.669.890.000	0	99.118.129.831	275.550.305.827	1.619.940.062.104	1.918.422.142.927
2002	17.994.133.101.836	10.669.890.000	0	103.386.652.092	282.929.543.015	1.689.435.490.203	2.043.695.109.900
2003	18.852.288.452.814	10.669.890.000	0	107.838.998.265	290.506.396.198	1.761.912.273.312	2.177.148.399.408
2004	19.764.347.398.135	10.669.890.000	0	112.483.084.725	298.286.157.488	1.837.498.309.366	2.319.316.189.984
2005	20.733.734.454.940	10.669.890.000	0	117.327.168.769	306.274.260.799	1.916.326.986.739	2.478.707.857.119
2006	21.764.093.497.517	10.669.890.000	0	122.379.863.292	314.476.285.483	1.998.537.414.507	2.632.109.057.334
2007	22.859.301.890.726	10.669.890.000	0	127.650.152.104	322.897.960.397	2.084.274.670.058	2.803.985.312.658
2008	24.023.485.537.824	10.669.890.000	0	133.147.405.905	331.545.167.813	2.173.630.053.284	2.987.088.596.186
2009	25.261.034.902.007	10.669.890.000	0	138.881.398.940	340.423.947.380	2.260.941.387.196	3.182.142.385.617
2010	26.576.622.064.867	10.669.890.000	0	144.862.326.385	349.540.500.679	2.364.193.141.574	3.389.936.176.809
2011	27.975.218.889.041	10.669.890.000	0	151.100.822.471	358.901.198.297	2.465.017.027.510	3.611.299.009.218
2012	29.462.116.356.751	10.669.890.000	0	157.607.979.391	368.512.569.329	2.571.391.997.080	3.847.116.134.320

KAYNAK: Tarafımızdan Hesaplanmıştır.

TABLO 24 incelendiğinde Kınalı-Sakarya otolunun E80 Devlet yoluna göre net kazançları hesaplanmış olduğu görülür. TİG, kazalardan dolayı araçların hasarlarının toplam değerlerinin farkları, ölümlerin parasal değerlerinin farkları, yaralıların parasal değerlerin farkları, yolcu zaman farkları proje 1'in proje 2'ye göre artı yönde fayda yarattığı, diğer kalemlerde ise eksi fayda yarattığı görülmektedir. Artı faydaların ve eksi faydaların toplanmasıyla net faydalar ortaya çıkmaktadır.

Çıkan bu rakamlar üzerinden değişik iskonto oranlarına göre net bugünkü değerler, ayrıca iç karlılık oranları ve fayda/maliyet oranları da hesaplanmış olup TABLO 25/A, TABLO 25/B, TABLO 25/C ve TABLO 26'da ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

TABLE 24  
 PROJE 1'İN PROJE 2'YE GÖRE NET KAZANCI (BİN TL)

YILLAR	T . İ . G	BAKIM	GELİR	HASARLAR TOPLAMI	ÖLÜ . DEĞ.	YAR . DEĞ.	EMAN TAS.	YAPIM	PROJE 1'İN PROJE 2'YE GÖRE NET KAZANCI
1993	2.349.600.253.902	-98.921.814.000	-365.305.680.000	62.798.887.578	131.870.041.619	1.005.533.925.988	166.457.382.738	-7.396.345.114.293	-4.144.112.116.66'
1994	2.267.658.331.014	-98.921.814.000	-365.305.680.000	65.503.321.672	135.401.521.333	1.046.671.331.413	180.594.393.691		3.253.601.405.12'
1995	2.224.362.267.748	-98.921.814.000	-365.305.680.000	68.324.222.219	139.027.574.063	1.093.659.331.493	195.857.126.600		3.257.603.028.12'
1996	2.159.935.916.959	-98.921.814.000	-365.305.680.000	71.266.604.849	142.750.732.527	1.140.577.316.758	212.331.651.463		3.262.694.728.55'
1997	2.094.657.433.333	-98.921.814.000	-365.305.680.000	74.335.701.187	146.573.597.115	1.189.508.083.694	230.110.435.650		3.270.957.756.97'
1998	2.028.460.720.138	-98.921.814.000	-365.305.680.000	77.536.968.159	150.498.838.006	1.240.537.980.526	249.292.813.186		3.282.099.826.01'
1999	1.961.536.979.024	-98.921.814.000	-365.305.680.000	80.876.097.692	154.529.196.958	1.293.757.059.882	269.985.482.881		3.296.457.322.43'
2000	1.894.036.377.771	-98.921.814.000	-365.305.680.000	84.359.026.840	158.667.488.825	1.349.259.237.586	292.303.041.649		3.314.397.678.66'
2001	1.826.129.900.982	-98.921.814.000	-365.305.680.000	87.991.948.330	162.916.004.166	1.407.142.459.069	316.368.563.017		3.336.321.981.50'
2002	1.758.011.312.931	-98.921.814.000	-365.305.680.000	91.781.321.585	167.279.510.818	1.467.508.869.993	342.314.207.150		3.362.667.728.46'
2003	1.689.899.296.997	-98.921.814.000	-365.305.680.000	95.733.884.199	171.759.256.171	1.530.465.001.003	370.261.681.517		3.396.911.825.88'
2004	1.622.039.794.037	-98.921.814.000	-365.305.680.000	99.856.663.922	176.358.969.020	1.596.121.949.048	400.423.948.680		3.430.573.830.10'
2005	1.554.708.492.534	-98.921.814.000	-365.305.680.000	104.156.931.154	181.081.862.217	1.664.595.580.635	432.903.976.056		3.473.219.408.59'
2006	1.486.213.559.992	-98.921.814.000	-365.305.680.000	108.642.511.978	185.931.234.467	1.736.006.731.036	467.897.555.592		3.522.464.099.06'
2007	1.422.698.579.663	-98.921.814.000	-365.305.680.000	113.321.201.757	190.910.352.555	1.810.481.420.941	505.592.162.601		3.578.977.223.51'
2008	1.359.145.715.650	-98.921.814.000	-365.305.680.000	118.201.379.310	196.023.035.451	1.888.151.073.111	546.193.090.413		3.643.486.819.93'
2009	1.297.379.172.227	-98.921.814.000	-365.305.680.000	123.291.721.710	201.272.552.829	1.969.152.754.752	589.914.444.689		3.716.783.152.20'
2010	1.238.068.872.291	-98.921.814.000	-365.305.680.000	128.601.279.706	206.662.631.757	2.053.629.408.083	636.990.269.364		3.799.724.307.14'
2011	1.181.734.514.232	-98.921.814.000	-365.305.680.000	134.139.493.816	212.197.057.097	2.141.730.109.930	687.670.393.302		3.893.244.073.34'
2012	1.128.949.833.881	-98.921.814.000	-365.305.680.000	139.916.211.117	217.879.694.271	2.233.610.330.700	742.223.243.058		3.998.351.819.02'
TOPLAM									61.942.826.497.89'

KAYNAK: Tarafımızdan Hesaplanmıştır.

Söz konusu projelerin ne ölçüde marjinal olduğunu saptayabilmek amacıyla duyarlılık analizine ihtiyaç duyulmuştur. Söz konusu analizde projelerin ekonomik ömürleri boyunca sağlayacakları faydalardaki yüzdesel değişim artı eksi otuz gibi geniş bir aralık içinde ele alınmıştır.<sup>77</sup> Bundan amaç çalışmada kullanılan değişken ve parametrelerin sonuca etki derecesini ortaya koyarak söz konusu değişken ve parametrelerin değer tahminlerinin ne dereceye kadar önemli olduğunu ve dikkat istediğini açıklamaktır. Bu amaçla, TABLO 25 hazırlanmıştır.

Çalışmamızda iskonto oranı olarak devlet tahvili faizi kullanılmıştır. Bunun nedeni, uygulamanın yapıldığı karayollarının finansmanının devlet tarafından sağlanmasıdır. Yatırımcının karar alma sürecinde kendisine en az enflasyon oranı ve mümkünse belli bir risk primi içeren bir getiri oranını arzu etmesi doğaldır.

---

<sup>77</sup> Devlet Yatırım Bankası, Yatırım Projelerinin Hazırlanması Ve Değerlendirilmesi, Araştırma Ve Dış İlişkiler Daire Başkanlığı Yay. Ankara, Ekim, 1985, s.467

TABLO 25 /A  
DEĞİŞİK DUYARLILIK ORANLARINDA IRR VE DEĞİŞİK İSKONTO ORANLARINDA  
NETBUGÜNKÜ DEĞERLER

FAYDALARDAKİ DEĞİŞİM %	IRR	DEĞİŞİK İSKONTO ORANLARINA GÖRE NFV				
		€10	€15	€20	€25	€30
-30	0,44887	13.744.935.529.590	8.433.429.572.080	5.289.941.707.714	3.312.891.448.867	2.004.870.358.453
-25	0,49973	15.252.066.028.829	9.538.325.510.814	6.149.364.960.987	4.011.834.015.542	2.592.601.790.965
-20	0,5549	16.759.196.528.068	10.643.221.449.549	7.008.788.214.260	4.710.776.582.217	3.180.353.223.477
-15	0,61485	18.266.327.027.308	11.748.117.388.284	7.868.211.467.534	5.409.719.148.893	3.768.064.655.990
-10	0,66026	19.773.457.526.547	12.853.013.327.018	8.727.634.720.807	6.108.661.715.568	4.355.796.088.502
-5	0,7519	21.280.588.025.786	13.957.909.265.753	9.587.057.974.680	6.807.604.282.243	4.943.527.521.014
0	0,78719	21.945.541.358.262	14.443.620.780.679	9.964.773.566.700	7.115.421.556.384	5.203.254.590.672
5	0,91787	24.294.849.024.264	16.167.701.143.222	11.305.904.480.627	8.205.489.415.594	6.118.990.386.039
10	1,01471	25.801.979.523.504	17.272.597.081.956	12.165.327.733.900	8.904.431.982.269	6.736.721.818.551
15	1,12297	27.309.110.022.743	18.377.493.020.691	13.024.750.987.173	9.603.374.548.945	7.294.453.251.063
20	1,24477	28.816.240.521.982	19.482.388.959.426	13.884.174.240.447	10.302.317.115.620	7.882.184.683.576
25	1,38283	30.323.371.021.221	20.587.284.898.160	14.743.597.493.720	11.001.259.682.295	8.469.916.116.088
30	1,54063	31.830.501.520.460	21.692.180.836.895	15.603.020.746.993	11.700.202.248.971	9.057.647.548.600

KAYNAK: Tarafımızdan Hesaplanmıştır.

TABLO 25 /B  
DEĞİŞİK DUYARLILIK ORANLARINDA IRR VE DEĞİŞİK İSKONTO ORANLARINA GÖRE NETBUGÜNKÜ DEĞERLER  
DEĞİŞİK İSKONTO ORANLARINA GÖRE NPV

FAYDALARDAKI DEĞİŞİM %	IRR	%35	%40	%45	%50	%55
-30	0,44887	1.103.024.285.516	460.287.842.591	-9.985.240.522	-361.253.744.935	-627.869.827.651
-25	0,49975	1.609.874.200.393	905.940.066.334	387.842.444.551	-1.801.364.538	-259.889.073.140
-20	0,5549	2.116.724.115.271	1.351.592.290.077	785.670.129.624	357.651.015.859	28.091.681.370
-15	0,61485	2.623.574.030.148	1.797.244.513.820	1.183.497.814.697	717.103.396.255	356.072.435.880
-10	0,68026	3.130.423.945.025	2.242.896.737.563	1.581.325.499.770	1.076.555.776.652	684.053.190.391
-5	0,7519	3.637.273.859.902	2.688.548.961.306	1.979.153.184.843	1.436.008.157.049	1.012.033.944.901
0	0,78719	3.862.189.135.554	2.897.192.227.546	2.157.284.849.123	1.597.676.406.695	1.160.184.929.202
5	0,91787	4.650.973.689.657	3.579.853.408.792	2.774.808.554.988	2.154.912.917.843	1.667.998.453.922
10	1,01471	5.157.823.604.534	4.025.505.632.535	3.172.636.240.061	2.514.365.298.239	1.995.976.208.433
15	1,12297	5.664.673.519.412	4.471.187.856.278	3.570.463.925.134	2.873.817.678.636	2.323.956.962.943
20	1,24477	6.171.523.434.289	4.916.810.080.021	3.968.291.610.207	3.233.270.059.033	2.651.937.717.453
25	1,38283	6.678.373.349.166	5.362.462.308.764	4.366.119.295.280	3.592.722.439.430	2.979.918.471.964
30	1,54063	7.185.223.264.044	5.808.114.527.507	4.763.940.980.352	3.952.174.819.826	3.307.899.226.474

KAYNAK: Tarafımızdan Hesaplanmıştır.

TABLO 25 /C  
DEĞİŞİK DUYARLILIK ORANLARINA GÖRE IRR VE DEĞİŞİK İSKONTO ORANLARINA GÖRE NETBUGÜNKÜ DEĞERLER  
DEĞİŞİK İSKONTO ORANLARINA GÖRE NPV

FAYDALARDAKİ DEĞİŞİM %	IRR	%60	%65	%70	%75	%80
-30	0,44887	-832.707.109.677	-991.474.551.053	-1.115.253.965.170	-1.212.047.011.585	-1.287.749.330.234
-25	0,49973	-531.008.483.327	-712.061.235.187	-854.983.004.458	-968.402.181.566	-1.058.684.575.816
-20	0,5549	-229.309.856.976	-432.647.919.322	-594.712.043.745	-724.757.351.547	-829.619.821.399
-15	0,61485	72.389.769.374	-153.234.603.456	-334.441.083.033	-481.112.521.529	-600.555.066.982
-10	0,68026	374.087.395.725	126.178.712.410	-74.170.122.321	-237.467.691.510	-371.490.312.565
-5	0,7519	675.786.022.075	405.592.028.275	186.100.838.391	6.177.138.509	-142.425.558.147
0	0,78719	812.628.596.127	532.824.740.977	305.058.399.047	117.928.034.009	-37.012.101.274
5	0,91797	1.279.183.274.776	964.418.660.007	706.642.759.815	493.466.798.547	315.703.950.687
10	1,01471	1.580.881.901.127	1.243.831.975.872	966.913.720.527	737.111.628.565	544.768.705.104
15	1,12297	1.882.580.527.477	1.523.245.291.738	1.227.184.681.239	980.756.458.584	773.833.459.522
20	1,24477	2.184.279.153.828	1.802.658.607.604	1.487.455.641.951	1.224.401.288.603	1.002.898.213.939
25	1,38283	2.485.977.780.178	2.082.071.923.469	1.747.726.602.663	1.408.046.118.622	1.231.962.968.356
30	1,54063	2.787.676.406.829	2.361.485.239.335	2.007.997.863.375	1.711.680.948.641	1.461.027.722.773

KAYNAK: Tarafımızdan Hesaplanmıştır.

Devlet tarafından finanse edilen daha çok sosyal amaçlı yatırımlarda kar amaçlı bu projelerin aksine, değerlendirilmesinde iskonto oranı olarak devlet tahvili faizi kullanılması yerinde olacaktır. 1993 yılı itibariyle ortalama olarak devlet tahvil faizi bir yıllık %73,88 olarak hesaplanmıştır.<sup>78</sup>

Sözkonusu projenin dinamik yöntemler ile değerlendirilmesinin nedeni, Geri Ödeme Süreci gibi statik yöntemlerin aksine paranın zaman değerini ve projelerin ekonomik ömürlerini dikkate almasındandır.

Genel olarak yatırım projelerinin ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı faydalarda en fazla artı eksi %10'luk bir sapma olabileceği kabul edilir.

Söz konusu çalışmada proje I'in proje II'ye göre ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı faydalardaki değişimde hiç bir sapma olmayacağı varsayımı altında, TABLO 25'de de görüldüğü gibi, söz konusu projenin iç karlılık oranı (0,78719), kestirim oranı (cut-off rate) (0,7388) olarak alınan devlet tahvili faizinden daha büyüktür. Bunun anlamı, projenin ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı faydaların ve nakit girişlerin parasal değerinin bugünkü değeri, zararların ve nakit

---

<sup>78</sup> T.C. Başbakanlık Hazine Ve Dışticaret Müsteşarlığı, Başlıca Ekonomik Göstergeler, Ekonomik Araştırmalar Ve Değerlendirme Genel Müdürlüğü, Ağustos, 1993, s.172



çıkışların parasal değerlerinin bugünkü değerinden daha büyük olduğunun bir göstergesidir.

Yukarıda da belirttiğimiz gibi yatırım projelerinin ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı faydalarda en fazla artı eksi %10'luk bir sapma olabileceği kabul edilmektedir. Bu varsayım altında, proje I'in proje II'ye göre ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı faydalarda eksi %5'lik bir sapma meydana gelmesi halinde dahi projenin iç karlılık oranı kestirim oranından daha büyüktür. Ancak projenin sağlayacağı faydalarda eksi %10'luk bir sapma olduğunda, söz konusu projenin iç karlılık oranı kestirim oranından daha düşüktür. Bu durumda anılan değerlendirme yönteminin mantığına uygun olarak projenin kabul edilmemesi gerekir. Projenin sağlayacağı faydalarda meydana gelebilecek pozitif yönlü sapmalarda ise, projenin kabul edilmeme riski sözkonusu değildir.

İskonto oranları %10 dan başlayarak her defasında %5 arttırılmak suretiyle %80'e kadar, proje I'in proje II'ye göre sağlayacağı faydalarda meydana gelebilecek artı eksi %30 sapmalara göre iç karlılık oranları (IRR) ve netbugünkü değerler (NPV) hesaplanmıştır.

Sözkonusu çalışmada sadece iskonto oranı %80

olarak alındığında ve faydalarda hiç sapma olmayacağı varsayımıyla NPV değerleri negatif çıkmaktadır. Bunun dışında örneğin, iskonto oranı %75 olduğunda NPV pozitif olmakta; başka bir ifade ile, önceki durumun aksine proje kabul edilebilir bir nitelik göstermektedir. Sözkonusu iskonto oranı için faydalarda eksi %5'lik bir sapma halinde dahi, NPV'nin pozitif olduğu görülmektedir. Aynı iskonto oranı için faydalarda eksi %10'luk bir sapma olması halinde NPV negatif çıkmaktadır. Bu da sözkonusu projenin kabul edilmemesi sonucunu doğurur. Tablo 25'den de görüleceği üzere faydalarda hiç bir sapma olmaksızın, iskonto oranı olarak %75'in altında seçilebilecek her oran için projenin NPV'leri pozitif çıkmaktadır.

Faydalarda meydana gelebilecek eksi %5'lik sapmalarda dahi NPV değerleri pozitif olmaktadır. Proje I'in proje II'ye göre sağlayacağı net faydalar üzerinden hesaplanan NPV de kullanılan iskonto oranı olarak devlet tahvili faizi 0,7388 esas alınsa dahi proje I'in NPV'si pozitif çıkmaktadır. Çünkü tablo 25'te belirtildiği gibi, iskonto oranının %75'in altında ve faydalarda hiçbir sapma olmadığı hatta faydalarda eksi %5'lik sapma olması halinde dahi, proje kabul edilebilir.

TABLO 26  
DEĞİŞİK İSKONTO ORANLARINA GÖRE FAYDA/MALİYET ORANLARI

FAYDALARDAKİ DEĞİŞİM %	%10	%15	%20	%25	%30	%35	%40	%45	%50	%55	%60	%65	%70	%75	%80
-30	3,875	2,844	2,207	1,787	1,495	1,283	1,122	0,997	0,896	0,814	0,746	0,688	0,639	0,596	0,55
-25	4,317	3,169	2,459	1,991	1,666	1,429	1,25	1,111	0,999	0,908	0,831	0,767	0,712	0,664	0,62
-20	4,797	3,521	2,732	2,213	1,851	1,588	1,389	1,234	1,11	1,008	0,924	0,852	0,791	0,738	0,69
-15	5,319	3,904	3,029	2,453	2,052	1,761	1,54	1,368	1,231	1,118	1,024	0,945	0,877	0,849	0,76
-10	5,888	4,321	3,353	2,716	2,272	1,949	1,705	1,515	1,362	1,238	1,134	1,046	0,971	0,906	0,84
-5	6,511	4,779	3,708	3,003	2,513	2,156	1,886	1,675	1,507	1,369	1,254	1,157	1,074	1,002	0,93
0	6,825	5,008	3,885	3,146	2,632	2,258	1,975	1,754	1,578	1,433	1,313	1,212	1,25	1,049	0,98
5	7,954	5,838	4,53	3,669	3,069	2,633	2,304	2,046	1,841	1,672	1,532	1,414	1,312	1,224	1,14
10	8,795	6,455	5,009	4,057	3,394	2,912	2,547	2,263	2,035	1,849	1,694	1,563	1,451	1,354	1,26
15	9,736	7,146	5,545	4,491	3,757	3,224	2,82	2,505	2,253	2,047	1,876	1,73	1,606	1,499	1,40
20	10,794	7,923	6,148	4,479	4,166	3,574	3,127	2,778	2,498	2,27	2,079	1,919	1,781	1,662	1,55
25	11,994	8,803	6,831	5,532	4,629	3,971	3,474	3,086	2,776	2,522	2,311	2,132	1,979	1,846	1,7
30	13,365	9,809	7,612	6,164	5,158	4,425	3,871	3,439	3,093	2,81	2,575	2,376	2,205	2,057	1,92

KAYNAK: Tarafımızdan Hesaplanmıştır.

Çalışmada çeşitli iskonto oranlarına göre F/M oranları hesaplanmıştır. Hesaplanan bu oranlar TABLO 26'da gösterilmiştir. Sözkonusu tablodan da anlaşılacağı üzere iskonto oranı %75 olarak kabul edilse ve hatta faydalarda eksi %5'lik bir sapma olacağı varsayılsa bile, projenin F/M oranı 1'den büyük çıkmaktadır. Bunun anlamı, örneğin faydalardaki değişim oranının 0 olduğu varsayımı altında, projenin ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı faydaların bugüne indirgenmiş değerinin yatırımın gerektirdiği maliyetlerin bugüne indirgenmiş değerinden büyük gerçekleştiğinin bir ifadesidir.

Bir ilginç nokta da, projenin dinamik yöntemler ile değerlendirilmesi durumunda kullanılan iskonto haddinin devlet tahvili faizinden büyük olması durumunda dahi ve yatırımın sağlayacağı faydalarda eksi %5 'lik bir sapma olması halinde bile sözkonusu değerlendirme yöntemlerinin yatırımın yapılabilirliği konusunda olumlu sonuçlar verdiği görülmektedir

Genellikle Karayolları Genel Müdürlüğünün ilgili birimleri bu tür yatırımlarda iskonto oranını %15 ila %20 kabul etmektedirler. Bu oranlara göre bu yatırımın çok uygun, ekonomik, yapılabilir olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. İskonto oranının bu kadar düşük kabul edilmesi bizce politik bir karardır ve rasyonel değildir. Bu yüzden biz çalışmada iskonto oranı olarak gerçeğe en uygununu bulmaya ve kullanmaya çalıştık ve

uygulanan kabul edilebilir iskonto oranına göre hesaplanmış NPV, F/M oranları bu yatırımın yapılabilir ve ekonomik olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

## SONUÇ

Bugün Türkiye'de yapılmakta olan bilimsel çalışmaların karşılaştıkları en önemli engellerden birisi veri bulmaktaki güçlüktür. Bu çalışmada da en büyük güçlük verilerin elde edilmesi safhasında yaşanmıştır. İkinci bölümde de bahsettiğimiz gibi, fayda-maliyet analizinin teorik olarak uygulanabilirliği hemen hemen olanaksızdır. Çünkü parasal olarak ifade edemeyeceğimiz o kadar çok dolaylı faydalar ve zararlar vardır ki, bu fayda ve zararların hepsini analize dahil etmek imkansızdır. Bu imkansızlıklar içerisinde bu çalışmada elde ettiğimiz veriler kullanılarak, bazı değerler istatistiki yöntemlerle tahmin edilerek ve en son olarak da bazı varsayımlar yapılarak Türkiye'nin en işlek ve en önemli iki karayolu birbiriyle karşılaştırılarak, örneğin bu çalışmada Kınalı-Sakarya otoyolunun E80 Devlet karayoluna göre net faydaları hesap edilerek fayda-maliyet analizinde kullanılan IRR, NPV, F/M kriterler kullanılarak Kınalı-Sakarya otoyolunun E80 Devlet yoluna göre fayda-maliyet analizi yapılmıştır.

Son bölümde de bahsettiğimiz gibi analizimize konu olan bu iki karayolu aynı güzergahta olup, km olarak da aynı uzunluklataki kesimleri bir birleriyle karşılaştırılmışlardır. Sonuçta TABLO 25 ve TABLO 26'da görüldüğü gibi artı - eksi otuz duyarlılık oranlarında, değişik is-

konto oranlarına göre üç değişik dinamik değerlendirme yöntemiyle hesaplanmış ve devlet tahvili faizi olan %73,88, bu üç kriterde de iskonto oranı olarak kabul edilse bile, hatta toplam net faydaların yüzde beş oranında azaldığı varsayımında dahi IRR, NPV, F/M üç karar verme kriteri de çok olumlu sonuçlar vermiştir. Sonuç olarak, otoyolun devlet yoluna göre ekonomik olduğunu, faydalarının fazla olduğunu, Kınalı-Sakarya otoyolunun yapılmasının çok isabetli bir karar olduğunu bize göstermektedir.

Fakat genel olarak günümüzde otoyolların gelişimi ihmal edilmiştir. Bunun da nedeni ;

İhalelerde kullanılan birim fiyatların otoyol çalışması için düşük olması,

İhale konusuna göre önseçimsiz olarak ihaleye katılan yapım firmalarından en düşük teklifi verene işin verilmesi ve verilen tenzilat ile otoyolu tamamlamanın zorluğu,

Yüksek teknoloji gerektiren otoyol çalışmalarında, ithalat rejimindeki teknik zorluklar ve döviz sıkıntısı nedeniyle teknoloji transferinin zorluğu,

Ekonomik zorluklar nedeniyle ortaya çıkan yüksek enflasyon ve hakediş ödemelerindeki gecikmeler ile otoyolların finansmanının genel bütçeden karşılanması gösterilebilir.

Yukarıda saydığımız bütün bu nedenler, otoyolların birim maliyetlerini arttırmaktadır. Onun için otoyolların yapımından önce iyi bir önçalışmanın yapılması şarttır.

Şimdiye kadar ülkemizde otoyolların yapımında Fayda-Maliyet analizi tekniğinin uygulanması son derece sınırlı bir çizgide kalmıştır. Bu çalışmada sınırlı uygulamalara katkıda bulunulmaya çalışılmış, teori ve uygulama birlikte sunulmuştur.



EK I  
YILLAR İTİBARIYLA TÜRKİYE'DEKİ KARAYOLLARI AĞI (KM)

YIL	DEVLET YOLLARI	%	İL YOLLARI	%	OTOYOLLAR	%	TOPLAM
1950	24306	0,5163	22774	0,4837	0	0	47080
1960	26711	0,434	34831	0,566	0	0	61542
1970	35016	0,589	24437	0,411	0	0	59453
1975	34918	0,5866	24581	0,4129	27	0,0005	59526
1976	33762	0,5713	25307	0,4282	27	0,0005	59096
1977	33200	0,5567	26415	0,4429	27	0,0005	59642
1978	32501	0,5468	26906	0,4527	27	0,0005	59434
1979	32229	0,5394	27489	0,4601	27	0,0005	59745
1980	32208	0,536	27851	0,4635	27	0,0004	60086
1981	31976	0,526	28785	0,4735	27	0,0004	60788
1982	31888	0,525	28824	0,4746	27	0,0004	60739
1983	31953	0,5239	29001	0,4755	41	0,0007	60995
1984	31210	0,5258	28087	0,4732	61	0,001	59358
1985	30982	0,5234	28130	0,4752	81	0,0014	59193
1986	30997	0,5219	28305	0,4765	95	0,0016	59397
1987	30986	0,5231	28153	0,4753	95	0,0016	59234
1988	31062	0,5262	27853	0,4718	115	0,0019	59030
1989	31049	0,5289	27504	0,4685	155	0,0026	58708
1990	31149	0,5244	27979	0,471	270	0,0045	59398
1991	31261	0,5246	27960	0,4692	373	0,0063	59594

KAYNAK: T.C. Bayındırlık Ve İskan Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü, 1992 Trafik Bilgileri, Nisan 1993

EK II  
KARAYOLLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜNÜN YILLAR İTİBARIYLA BÜTÇE  
DURUMU VE GENEL BÜTÇEYE ORANI (1000TL)

YIL	YATIRIM	TOPLAM	GENEL BÜTÇE	GENEL BÜTÇEYE ORANI
1950	54140	60303	1487000	4.1
1955	311998	322600	2941000	11.0
1960	942630	971135	7282000	13.3
1965	629000	1021244	14421000	7.1
1970	1478631	2335821	28860265	7.7
1971	1767500	2533403	37092900	6.8
1972	1597000	2398545	50312079	4.8
1973	1919000	2880450	61023304	4.7
1974	2670399	4140368	81657577	5.1
1975	3935000	5983403	106888231	5.6
1976	6585100	9102480	151519980	6.0
1977	10600000	13200000	222949004	5.9
1978	9855000	13856975	262753178	5.3
1979	12327721	22346720	397309279	5.6
1980	17395000	30707527	756687182	4.1
1981	40600000	81341305	1540965037	5.3
1982	53244000	96503999	1780640059	5.4
1983	73060000	129979000	2558902500	5.1
1984	96350000	162093710	3211982000	5.0
1985	105490000	191589270	5412082049	3.5
1986	150150000	284941085	7104111000	4.0
1987	202235000	362670000	10885686000	3.3
1988	340045000	570745000	20840000000	2.7
1989	576350000	922344000	32733446000	2.8

KAYNAK: T.C. Bayındırlık Ve İskan Bakanlığı, 1989 Bölge Müdürleri Toplantısı İçin Genel Bilgiler, Şubat 1989

EK III  
TÜRKİYE'DE İŞLETMEYE AÇILAN OTOYOL VE BAĞLANTI

YOLLARI

OTOYOLUN ADI	OTOYOL (KM)	BAĞLANT I YOLU	İŞLETMEYE AÇILIŞ TARİHİ
KAPIKULE-EDİRNE	20		15-11-1987
GEBZE-İZMİT	35	3	08-04-1984
ANADOLU OTOYOLU	11		25-05-1986
POZANTI-TARSUS	14		15-12-1984
TARSUS AYRIMI, Y.KALE E5BAĞ.	73		30-09-1991
1.ÇEVRE YOLU BOĞAZIÇI KÖPRÜSÜ	24		29-10-1973
KINALI-SAKARYA OTOYOLU:			
2. ÇEVRE YOLU FATİH SULTAN MEHMET KÖPRÜSÜ	16		25-10-1989
LEVENT-KOZYATAĞI 21 KM	21		03-07-1988
HASDAL-OKMEYDANI BĞ.		5	04-07-1989
ÇOBANÇEŞME-MAHMUTBEY		8	25-10-1989
VATAN ADDESİ-MAHMUTBEY		11	25-10-1989
MAHMUTBEY-KUMBURGAZ	37		16-07-1990
KUMBURGAZ-SELİMPAŞA	7		03-10-1990
ÇAMLICA-GEBZE	39		20-08-1990
ŞEKERPİNAR KAV.E5 ÇAYIROVA KAVŞAĞI		7	23-12-1991
İZMİT DOĞU-ADAPAZARI KAVŞAĞI	32		18-10-1990
ÇAMLICA KAVŞAĞI-ANADOLU KAV.	6		17-06-1991
İZMİT KENT GEÇİŞİ	20		09-10-1991
İZMİR URLA ÇEŞME OTOYOLU	27		04-07-1992
DAMLAMA-TARSUS KAVŞAĞI	17		12-10-1992
TARSUS YENİCE	7		12-10-1992
GEREDE ANKARA OTOYOLU	106		28-10-1992
SUSUZ KAV.-E5 KAV.	5		28-10-1992
GEREDE BAĞLANTISI		4	28-10-1992
KARABÜK BAĞLANTISI		5	28-10-1992
SELİMPAŞA KINALI	28		25-11-1992
KINALI-LÜLEBURGAZ	80		25-11-1992
LÜLEBURGAZ BAĞLANTISI		7	25-11-1992
ADAPAZARI-KAZANCI	15		27-12-1992
KAZANCI GÜMÜŞOVA	38		27-12-1992
GÜMÜŞOVA-ÜÇKÖPRÜ	29		27-12-1992
SUSUZ KAV. ESKİŞEHİR KAV.	14		05-02-1993
YILANKALE-OSMANIYE	55		12-02-1993
TOPLAM	776	50	826 KM

KAYNAK: Karayolları Genel Müdürlüğü

EK IV  
TÜRKİYE 'DEKİ OTOYOLLARA YAPILAN ÖDEMELER  
(\$ BAZINDA)

OTOYOL (HAKEDİŞ TUTARINA GÖRE)	TOPLAM (\$)
EDİRNE-KINALI	432.462.295
KINALI-SAKARYA (1,3,4. KESİMİ)	634.325.648
KINALI-SAKARYA (2.KESİM)	390.131.774
KAZANCI-GÜMÜŞOVA	158.825.407
GÜMÜŞOVA-GEREDE	239.114.918
GEREDE-ANKARA	658.776.784
POZANTI-TARSUS (1.KESİM)	43.133.806
POZANTI-TARSUS (2.KESİM)	89.239.147
TARSUS-MERSİN	81.279.350
(TAR-POZ) AYRIMI ADANA-G.ANTEP	645.874.993
T.KALE-İSKENDERUN	107.104.107
İZMİR-AYDIR	228.360.821
İZMİR-URLA	162.868.433
URLA-ÇEŞME	67.397.242
KONAK-İZMİR	5.339.139
BOLU DAĞI GEÇİŞİ	19.464.765
TOPLAM (HAKEDİŞLER TOPLAMI)	3.963.698.629
GENEL TOPLAM	6.101.273.880

KAYNAK: Karayolları Genel Müdürlüğü Otoyollar Dairesi

## YARARLANILAN KAYNAKLAR

- ADLER, Hans  
(Çev. Cahit YANGIN) : Ulaştırma Projelerinin Ekonomik Değerlendirilmesi, Ankara, 1975.
- AKALIN, Güneri : Kamu Ekonomisi, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları, No:486, Ankara, 1981.
- AKDOĞAN, Abdurrahman : Kamu Maliyesi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 1989.
- ATAÇ, Beyhan : "Tüketici Artığı Kavramı Ve Ölçülmesi", E.İ.T.İ.A Dergisi, Cilt XIV, Sayı 1, s.229
- ATAÇ, Engin : "Fayda-Maliyet Analizi", E.İ.T.İ.A Dergisi, Cilt XIV, Sayı 1, s.247
- ATKINSON, Antony B.  
STIGLITZ, L Joseph E. : Lectures On Public Economics, Mc Graw-Hill Book Company, New York, 1980.
- BAYLISS, David : "Transport Subsidy Costs And Benefits: The Case Of London Transport", LONDON TRANSPORT, London, 1988, s.79-82
- BOADWAY, Robin W.  
WILDASIN, David E. : Public Sector Economics, Little, Brown and Company, Boston, 1984.
- BULUTOĞLU, Kenan : Kamu Ekonomisine Giriş, Filiz Kitabevi, İstanbul, 1981.
- DUPOIT, J. : "Bayındırlık İşlerinde Faydanın Ölçülmesi", Çev.N Somel, MALİYE ENSTİTÜSÜ ÇEVİRİLERİ, Cilt.4, 1969, s.65-99

- EDİZDOĞAN, Nihat : Kamu Maliyesi, Uludağ Üniversitesi İ.İ.B.F., Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, 1989.
- FRIEDLAENDER, Ann Fetter: The Interstate Highway System, A Study In Public Investment, North Holland Publishing Company, Amsterdam, 1965.
- HEAD, John G. : Public Goods And Public Welfare, Duke Universty Press. Durham North Coraline, 1974.
- HENRY, Claude : Microeconomics For Public Policy, Clarendon Press, Oxford 1989.
- HEREKMAN, Aykut : Kamu Maliyesi (Devlet Faaliyetleri Ve Finansman Teknikleri), Cilt I, Sevinç Matbaası, Ankara, 1987.
- KEPEKÇİOĞLU, Tevfik : İngiltere'de Karma Ekonomi Uygulaması Ve Kamu Mallarının Fiyatlandırılması, Maliye Bakanlığı Tetkik Kurulu Yayını, No 1983/249, Ankara, 1983.
- MISHAN, E.J. : Cost-Benefit Analysis, Unwin Hyman Ltd. London, 1988.
- MOHRING, Herbert  
AND HARWITZ, Mitchell : Highway Benefits An Analytical Framework, Northwestern University Press, 1962.
- MUSGRAVE, Richard A.  
MUSGRAVE, Peggy B. : Public Finance In Theory And Practice, Second Edition, Tokyo, 1976.
- NANJUNDAPPA, D.M. : Road User Taxation And Road Finance In Indian Economy, Foreword Universty Of Oxford, Dhirubhai Desai States People Press, Bombay, 1973.

- PEARCE, D. W.  
(Çev.A.Levent Alpay) : Fayda-Maliyet Analizi, Macmillan İktisat Serisi, Akbank Kültür Yayınları, 1973.
- PETERS, G.H.  
(Çev. A. Azmi GÖNGÖR) : Maliyet-Fayda Analizleri Ve Kamu Harcaması, Maliye Bakanlığı Tetkik Kurulu Yayını, No 198, Ankara, 1979.
- PHUC, N. Tien  
(Çev. Işıl AKBAY) : Ulaştırma Konusunda Programlama Yöntemleri, Elektronik Ofset, İstanbul, 1974.
- SAMUELSON, Paul : "The Pure Theory Of Public Expenditure", THE REVIEW OF ECONOMICS AND STATISTICS Vol XXXVI, Nov. 1954, s.357
- SARIASLAN, Halil : Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi, Turhan Kitabevi, Ankara, 1990.
- SHARP, C.  
(Çev. Ü. ŞENESEN) : Macmillan İktisat Serisi, Ulaştırma İktisadı, Akbank Yay. Sermet Matbaası, İstanbul, 1978.
- SMALL, Kenneth A. : Urban Transportation Economics, University Of California, 1984.
- STARRETT, David A. : Foundations Of Public Economics, Cambridge University Press, Cambridge, 1988.
- STIGLITZ, Joseph E. : Economics Of The Public Sector, Princeton University W.W Norton & Company Newyork, London, 1988.
- ŞENER, Orhan : Kamu Ekonomisi, Okan Yayıncılık, İstanbul, 1984.
- TIĞLI, Hikmet : "Ülkemizde Otoyollar", İNŞAAT DERGİSİ, İstanbul, Eylül, 1993, s.24-27

- TÜTENGİL, Cavit Orhan : İçtimai Ve İktisadi Bakımdan  
Türkiye'nin Karayolları,  
İstanbul, 1961.
- WOLFE, J.N. : Cost Benefit And Cost Effecti-  
veness, George Allen-Unwin  
Ltd., London, 1973.
- VURAL, F. Savaş : İktisadi Analiz Sermet Mat-  
baası, İstanbul, 1979.
- 
- : "Otoyol Yapımı Durdu", DÜNYA  
GAZETESİ, 2-Mart-1994



## DİĞER DÖKÜMANLAR

- 
- : Cumhuriyetin 50 nci Yılında  
Karayollarımız, Ankara, 1973.
- 
- : Devlet Yatırım Bankası, Yatırım  
Projelerinin Hazırlanması Ve Değer-  
lendirilmesi, Araştırma Ve Dış  
İlişkiler Daire Başkanlığı Yay.  
Ankara, Ekim, 1985.
- 
- : DİE, 1986-1991, Ulaştırma  
İstatistikleri.
- 
- : DİE, 1985, Türkiye İstatistik  
Yıllığı.
- 
- : DİE, 1991, Türkiye İstatistik  
Yıllığı Yayın No.1528.
- 
- : D.P.T. Ulaştırma Ana Planı (1983-  
1993), Ankara, 1982.
- 
- : Karayolları Genel Müdürlüğü,  
B091TCK01001/31-657-2997 Sayılı  
Yazısı.
- 
- : T.C. Başbakanlık Hazine Ve Dıştı-  
caret Müsteşarlığı, Başlıca Ekono-  
mik Göstergeler, Ekonomik araştı-  
rma Ve Değerlendirme Genel Müdür-  
lüğü, Ağustos, 1993.
- 
- : T.C. Bayındırlık Bakanlığı Karayol-  
ları Genel Müdürlüğü, Feasibility  
Study Of Gebze-İzmit Motorway,  
Sauty Consulting Engineers, June,  
1976.
- 
- : T.C. Bayındırlık Bakanlığı Karayol-  
ları Genel Müdürlüğü, İstanbul-  
İzmit Ekspress Yol Ekonomik Fizibi-  
lite Raporu, Sauti Consulting Engi-  
neers, Cilt II, Ağustos, 1969.