

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Mehmet Akif TÜRKEL

ULAŞTIRMA SEKTÖRÜNDE DIŞSAL MALİYETLER VE  
TÜRKİYE’DE TRAFİK KAZALARININ EKONOMİK ANALİZİ

Danışman

Dr. Önder OKUMUŞ

İktisat Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2010

# İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER LİSTESİ.....	iii
TABLOLAR LİSTESİ.....	iv
KISALTMALAR LİSTESİ .....	v
ÖZET.....	vii
SUMMARY.....	viii
<b>GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>1 ULAŞTIRMA MALİYETLERİ .....</b>	<b>2</b>
1.1 Tanım ve Sınıflandırma.....	2
1.1.1 İçsel (Kişisel) ve Dışsal (Kamu) Maliyetler .....	2
1.1.2 Değişken ve Sabit Maliyetler.....	3
1.1.3 Algılanan ve Gerçek Maliyetler.....	4
1.1.4 Pazar-İç ve Pazar-dışı Maliyetler.....	4
1.2 Dışsal Maliyet Türleri .....	5
1.2.1 Giriş.....	5
1.2.2 Sıkışıklık (Congestion) ve Kıtlık (Scarcity) .....	10
1.2.3 Trafik Kaza Maliyetleri .....	11
1.2.4 Hava Kirliliği.....	13
1.2.5 Gürültü Maliyeti .....	14
1.2.6 İklim Değişikliği.....	17
1.3 Dışsal Maliyetlerin Ulaştırma Modlarına göre Analizi .....	20
<b>2 PROBLEM ANALİZİ VE POLİTİKALAR .....</b>	<b>23</b>
2.1 İktisadi Problem Analizi.....	23
2.2 Avrupa Birliği'nin Politika Önerileri .....	25
2.3 Türkiye'deki Durum ve Politika Önerileri .....	27
2.3.1 Durum.....	27
2.3.2 Politika Önerileri .....	30
<b>3 TRAFİK KAZALARININ DIŞSAL MALİYETİNİN HESAPLANMASI METODOLOJİSİ.....</b>	<b>33</b>
3.1 Giriş ve Geçmiş Çalışmalar.....	33
3.2 Hesap Metodolojisi.....	35
3.2.1 Jansson'un Teorik Modeli .....	35
3.2.2 Ampirik Model .....	37
3.2.3 Avrupa Birliğinin İçselleştirme Çalışması (IMPACT).....	38

	ii
3.2.4 İstatistiki Yaşam Değeri .....	41
<b>4 TRAFİK KAZALARININ TÜRKİYE'DEKİ EKONOMİK ANALİZİ .....</b>	<b>49</b>
4.1 Türkiye için İYD hesaplaması.....	49
4.1.1 IMPACT modeli .....	49
4.1.2 Miller'ın Regresyona Dayalı Modeli .....	50
4.2 İstatistiki Veriler ve Türkiye için Ekonomik Değerleme.....	51
<b>SONUÇ.....</b>	<b>55</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>57</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>60</b>

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3-1 Dışsallıkların Yarattığı Verimsizlik .....	24
Şekil 4-1 Risk değişimine dayalı Marjinal Ödeme Gönüllüğü .....	45
Şekil 5-1 Yıllara Göre Trafik Kazalarındaki Ölü Sayısı .....	52

## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2-1 Dışsal maliyet bileşenleri ve dışsallık düzeyi .....	7
Tablo 2-2 Dışsal Maliyet kategorisi başına düşen ana sorunlara genel bakış .....	8
Tablo 2-3 Kusurlara göre Kazaların Dağılımı .....	12
Tablo 2-4 İklim Değişiminin Sosyal Maliyetleri: Literatürde ve Modellerdeki Kilit Alanlar Değerlendirmesi .....	18
Tablo 2-5 Dışsal maliyetlerin ulaştırma modlarına göre tanımlamaları.....	20
Tablo 2-6 Karşılaştırmalı Dışsal Maliyet birim değerleri .....	22
Tablo 3-1 Türkiye'de Ulaştırma Modlarının Pazar Payı Dağılımı – Yolcu Taşımacılığı.....	27
Tablo 3-2 Türkiye'de Ulaştırma Modlarının Pazar Payı Dağılımı – Yük Taşımacılığı .....	28
Tablo 3-3 Toplam Kaza ve Ulaştırma Yoğunluğu İstatistikleri .....	29
Tablo 4-1 Düşük raporlama düzeltme oranları.....	40
Tablo 4-2 Emniyet Kemerinin Kullanım Oranları.....	43
Tablo 4-3 Bazı Ülkeler için Ölçülmüş ve Hesaplamaya Dayalı İstatistiksel Yaşam Değerleri, 1995 ABD Doları .....	45
Tablo 5-1 Kişi Başına Gayri Safi Milli Hasıla (2005 ABD Doları ) ve Türkiye için İYD hesaplaması.....	49
Tablo 5-2 Miller'ın modeline göre Türkiye için İYD hesaplaması.....	51
Tablo 5-3 2006 yılı Trafik Kaza Verileri.....	52
Tablo 5-4 Ölümlü ve Yaralanmalı Trafik Kazalarının Yaşam Maliyeti, 2006 fiyatları ile.....	53

## KISALTMALAR LİSTESİ

€ct	Avro cent (Euro cent)
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
Age.	Adı geçen eser
Agm.	Adı geçen makale
AK	Avrupa Komisyonu
Bas.	Baskı, basım
Beyaz Kitap	White Paper, Eurpoean transport policy for 2010:time to decide (Beyaz Kitap, 2010 için Avrupa ulaştırma politikası:karar zamanı)
Bkz.	Bakınız
BM	Birleşmiş Milletler
Böl.	Bölüm
C.	Cilt
Çev.	Çeviren, çevirmen
DB	Dünya Bankası
Der.	Derleyen
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
Edit.	Editör
EGM	Emniyet Genel Müdürlüğü
Ens.	Enstitü
gnş.	Genişletilmiş
GSYH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
İYD	İstatistiki Yaşam Değeri (Value of Statistical Life, VSL)
KG	Kabul Etme Gönüllülüğü (Willingness to Accept, WTA)
krş.	Karşılaştırınız
Mad.	Madde
N.	No
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik

	Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)
ÖG	Ödeme Gönüllülüğü (Willingness to Pay, WTP)
S.	Sayı
s.	Sayfa
TINA	Transport Infrastructure Needs Assessment (Ulaştırma Altyapı İhtiyaç Değerlendirmesi) çalışması
tkm	Ton kilometre
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
vb.	Ve başkaları, ve benzerleri, ve bunun gibi
vd.	Ve devamı
vs.	Ve saire
Yay.	Yayın
ykm	Yolcu kilometre
yy.	Yüzyıl

## ÖZET

Bu tez çalışması ulaştırmanın dışsal maliyetlerini incelemektedir. Tez kapsamında Türkiye için trafik kaza maliyetlerinin bir ekonomik değerlendirmesi de yapılmaktadır.

Bu amaçla ilk olarak dışsal maliyetler kavramsal düzeyde incelenmiştir. Takip eden bölümde dışsallıkların yarattığı ekonomik verimsizlik ele alınmıştır. Türkiye ve Avrupa Birliği düzeyindeki içselleştirilme politikaları aynı bölümde ele alınmaktadır.

Trafik kazalarının dışsal maliyetlerinin belirlenmesine yönelik teorik modeller ve Türkiye’de trafik kazalarının ekonomik analizi ise tezin son iki bölümünü oluşturmaktadır.



## SUMMARY

### External Costs in Transport Sector and Economic Analysis of Traffic Accidents in Turkey

This thesis examines external costs of transport. An economical analysis of accident costs for Turkey has also been made under the scope of the thesis.

First section deals with external costs on conceptual level, it is then followed by analysis of economic inefficiency in the existence of externalities. Internalisation policies on Turkey and European Union levels are also examined in the same section.

Theoretical models of identifying external cost of accidents and economical analysis of accidents in Turkey constitute last two sections of the thesis.

## G İ R İ Ő

Ulaştırma, toplumlara büyük faydalar sağlamakta fakat beraberinde bazı maliyetler de getirmektedir. Bunlar ulaştırmanın sadece içsel maliyetleri olmamakta; evre kirliliği, kaza maliyetleri, yolculuk süresi kaybı gibi diğer maliyetler de olabilmektedir. Bu tür maliyetler dışsal maliyetler olarak tanımlanmaktadır. Dışsal maliyetlerin belirlenmesine yönelik detaylı çalışmalar mevcut değildir.

Ulaştırmanın faydalarının, maliyetlerini aştığı kabul edilmektedir. Ulaştırma hem Dünyada iktisadi büyümenin vazgeçilmez bileşenlerinden biri; hem de insanların sahip olduğu yaşam tarzlarının önemli bir bileşendir. Durum Türkiye açısından da benzer olup gelişmiş ulaştırma yapılarının sağladığı konfordan mahrum bir Türkiye düşünülemez.

Birçok analiz içselleşmiş maliyetler ile faydaları karşılaştırmak üzerine kurulmaktadır. Ulaştırmaya yönelik politikaların belirlenmesi ve yatırım kararlarının alınmasında kullanılan Maliyet-Fayda analizlerinde dışsal maliyetler de hesaba katılmalıdır. Aksi takdirde alınacak kararlar toplum açısından daha faydalı olan sonuçları doğurmayabilir. Nitekim, Türkiye’de ulaştırma modları arası gelişim, kalkınmış ülkelere göre, karayolu ulaştırması lehine çok daha dengesiz gelişmiştir. Avrupa’da karayolu ulaştırması yolcu taşımacılığı ve yük taşımacılığında sırası ile %79 ve %44 pazar payına sahipken, bu oranlar Türkiye’de aynı sıra ile %93 ve %81 olarak verilmektedir. Bu dengesizlikte rol oynayan en önemli etkenin yetersiz demiryolu altyapısı ile ülkenin fiziksel yapısının i suyollarında taşımacılığa olanak tanımaması gösterilebilir.

Ulaştırma modları arasındaki dengesiz gelişim Türkiye için daha yüksek dışsal maliyetleri de beraberinde getirmektedir. Ulaştırmanın verimliliği bir ülkenin genel rekabet edebilirliğini etkileyen temel unsurlar arasındadır.

Türkiye’de trafik kazaları dışsal maliyetler arasında en fazla gündem oluşturan dışsallık türüdür. Özellikle uzun tatil, bayram öncesi ve sonrası oluşan ağır bilanço ülke gündeminde sürekli yer etmektedir. Türkiye kısıtlı kaynaklarının önemli bir bölümünü trafik kazalarının yarattığı kayıplara harcamaktadır.

## 1 ULAŖTIRMA MALİYETLERİ

### 1.1 Tanım ve Sınıflandırma

*Maliyet* iktisat bilimince *kaybedilen fayda* (*benefits foregone*) olarak tanımlanmaktadır. Maliyet bireyler veya toplumun kaynakların kullanımı arasında yapmak zorunda olduğu mübadeleye karşılık gelmektedir. Maliyet para, zaman, insan hayatı ve diğer kaynakları ya da herhangi bir olası faydanın kaybını içerebilir.<sup>1</sup> Bir aktivitenin maliyetinin yarattığı iktisadi fayda ise o aktivitenin *iktisadi artığı* olarak tanımlanmaktadır. Verimli kaynak tahsisi ise iktisadi artığın maksimize edildiği durumu ifade eder.<sup>2</sup> Bu yaklaşım ile maliyet iktisadi artığın maksimize edilmesi için belirli kaynaklar arasında yapılacak değiş tokuş dengesi sonucunda oluşmaktadır.

Farklı disiplinler *Maliyet* sınıflandırmalarını amaçlarına yönelik olarak farklı biçim ve detayda yapmaktadırlar. Mühendislik kaynakları ulaştırma maliyetlerini kısıtlı sayıda sınıflandırmaya tabi tutarken, iktisadi kaynaklar daha detaylı ve geniş sınıflandırmalar yapmaktadır. Maliyetin tespiti karar sürecinin temel belirleyicisi olmaktadır. Mühendislik eğitim kitapları maliyeti yürütülen aktivite için harcanan parasal değer olarak ele almaktadır. Bu çalışmanın amacına yönelik olarak çalışma boyunca farklı maliyet sınıflandırmaları kullanılmıştır. Bu sınıflandırmaların ve her bir maliyet türünün taşıdığı anlamlar aşağıda verilmektedir. Elbette ki maliyet sınıflandırmaları daha geniş gruplamalara tabi olabilirdi, fakat bu çalışmanın amacı açısından aşağıdaki sınıflandırmalar yeterli görülmüştür.

#### 1.1.1 İçsel (Kişisel) ve Dışsal (Kamu) Maliyetler

İçsel maliyetler piyasa tarafında talep edilen hizmetler için bireyler veya iktisadi aktörler tarafından yüklenilen parasal harcamalardır.<sup>3</sup> İçsel maliyetler herhangi bir mal veya hizmetin kullanıcısı tarafından doğrudan karşılanan maliyetler olarak da tanımlanabilir.<sup>4</sup>

Cole, dışsal maliyeti ise, kişisel olmayan (non-private) terimi ile ifade etmekte ve bunu

<sup>1</sup> Litmann, T., “Transportation Cost Analysis for Sustainability”, *Victoria Transport Policy Institute*, 1999, s.2

<sup>2</sup> Pearce, D., “Blueprint 3 Measuring Sustainable Development”, Londra, 1994, s20

<sup>3</sup> Cole, S., *Applied Transport Economics: policy, management and decision making*, 3rd ed.,2005, s146-147

<sup>4</sup> Litmann, T. , s2

belli bir aktörün eylemlerinden doğan fakat diğer aktörler ve ekonominin üzerine yüklenen maliyetler olarak tanımlamaktadır. Dışsal maliyetler tüketicinin kararını doğrudan etkilemezler. Bu nedenle de bir tür pazar başarısızlığı olarak görülmektedirler.<sup>5</sup> Ulaştırmanın içsel maliyeti (zaman ve finansal maliyetler) herhangi bir yolculuğun yapılıp yapılmayacak olmasının temel belirleyicilerindedir. İçsel maliyet aynı zamanda yolculuğun hangi biçimde yapılacağını da belirlemektedir.<sup>6</sup> Ulaştırmanın kullanıcıları dolayısı ile ulaştırma arz ve talebi için yanlış dürtüler ile hareket etmek durumundadırlar ve bu da refah kaybı yaratmaktadır.

İçsel ve dışsal maliyetlerin toplamı ise *Sosyal Maliyeti* oluşturmaktadır.<sup>7</sup> Sosyal maliyetler ulaştırma altyapısının oluşturulması ve kullanılmasından doğan tüm maliyetleri kapsamaktadır.<sup>8</sup> Bunlar altyapı ana yatırım maliyetleri, bakım onarım maliyetleri, sıkışıklık maliyetleri, kaza maliyetleri ve çevre maliyetlerini de içermektedir.

### 1.1.2 Değişken ve Sabit Maliyetler

Değişken maliyetler araç kullanımı ile orantılı değişen maliyetlerdir. Yakıt, yolculuk zamanı ve kaza riski değişken maliyetler içerisinde yer alır. Bunlar araç kullanımına bağlı olarak değişkenlik gösterirler. Değişken maliyetler aynı zamanda marjinal maliyet olarak da ifade edilebilir.

Sabit maliyetler ise taşıt kullanımı ile değişim göstermeyen maliyetlerdir.

Değişken ve sabit maliyetler arasındaki ayrım yaklaşımlara ve zamana dayalı olarak değişebilmektedir. Bir aracın amortismanı kısa vadede yaşına bağlı olup kullanımına bağlı olmamakla beraber orta vadede aracın kullanılma miktarı da amortisman değerini belirlemekte dolayısıyla amortisman değeri kısmen değişken bir maliyet olarak kabul görebilmektedir.

---

<sup>5</sup> [http://www.vtpi.org/tdm/tdm66.htm#\\_Toc18284942](http://www.vtpi.org/tdm/tdm66.htm#_Toc18284942)

<sup>6</sup> Cole, sayfa 200

<sup>7</sup> <http://en.wikipedia.org/wiki/Cost>

<sup>8</sup> INFRAS ve diğerleri, Handbook on estimation of external costs in the transport sector, 2008, s11 ve s302. Bu çalışma bundan sonra IMPACT olarak anılacaktır.

### 1.1.3 Algılanan ve Gerçek Maliyetler

Bireylerin araç kullanımı algılama maliyeti ile gerçek maliyeti arasında her zaman farklılıklar söz konusudur. Bireyler araç kullanımının anlık maliyetlerini gerçek maliyet olarak algılama eğilimi gösterirler, örneğin ulaşım süresi, yakıt masrafları, yol ve park ücretlerine dayalı tercihler oluştururlar. Araç kullanımının sigorta, bakım onarım, kaza riski ve benzeri diğer maliyetlerini ise daha düşük düzeyde belirleme eğilimindedirler. Bazı maliyetler ise kullanıcı tarafından tamamı ile göz ardı edilebilmektedir.<sup>9</sup> Kullanıcıların göz ardı ettiği maliyetler çoğunluk ile dışsal maliyetler olmakla beraber bununla sınırlı da değildir.

Kişisel Maliyet, yukarıda açıklanan maliyetlere ilaveten sürücünün ve yolcuların fiziksel güvenlik risklerine dair değerlendirmesini de içermektedir. Bir diğer deyiş ile kaza risk algısının değeri sürücünün kişisel maliyetleri arasında kabul edilmektedir.<sup>10</sup> Bireylerin “benim başıma gelmez” şeklinde özetlenebilecek eğilimi, bu maliyete ilişkin değerlendirmesini gerçek değerlerden çok daha düşük bir değerlendirme yapmaya itmektedir.

Diğerleri gibi Cole da algılanan maliyetin gerçek maliyetin çok altında olduğunu belirtmektedir. Cole aile tipi bir özel aracın kullanımının gerçek maliyetini kilometre de 20 peni olarak vermekte fakat algılanan maliyetinin sadece 5 peni olduğunu belirtmektedir. Ayrıca bu değer birinden fazla yolcu ile yapılan yolculuklarda daha da düşük olduğunu vurgulamaktadır.<sup>11</sup> Cole’a göre; aktörler dışsal maliyetleri algı maliyetlerinin dışında tutmaktadırlar. Özel araç kullanımının temel belirleyicisi de dışsal maliyetlerin dahil edilmediği algılanan maliyetler olmaktadır.<sup>12</sup>

### 1.1.4 Pazar-içi ve Pazar-dışı Maliyetler

Bir diğer maliyet gruplaması Pazar-içi ve Pazar-dışı maliyetler olarak yapılmaktadır. Pazar-içi maliyetler rekabetçi bir pazarda ticareti yapılabilen ürünlerin maliyetleri olarak tanımlanabilir. Pazar-dışı maliyetler ise pazarda düzenli bir ticareti yapılmayan ürünleri içeren maliyetlerdir. Bu çalışma amacına yönelik uygun örnekler temiz hava, kaza riski ve

---

<sup>9</sup> Litmann, s.11

<sup>10</sup> Pearce, s 120

<sup>11</sup> Cole, s 15

<sup>12</sup> Cole, s 200

gürültüsüzlük şeklinde olabilir. Pazar-dışı maliyetlerin algılanan değerleri gerçek değerlerinin çok altında olmaktadır. Bu tür maliyetler Pazar-içi maliyetlere göre göz ardı edilebilmektedir.

## 1.2 Dışsal Maliyet Türleri

### 1.2.1 Giriş

Bireylerin ulaştırmaya yönelik kararlarında dışsal maliyetlere ilişkin kaygıları yer almamaktadır. Ancak ulaştırmanın dışsal maliyetlerine yönelik kaygılar gerek teker teker bireylerde gerekse toplumun tamamında her geçen gün daha fazla yer etmektedir. Büyük kentlerde yaşanan trafik sıkışıklığı, hava kirliliği sürekli gündemden düşmemekte, trafik kazaları ise Türkiye'nin önemli meselelerinden bir olarak kabul görmektedir.

Avrupa Birliği-17 ölçeğinde yapılan çalışma; trafik kazaları ve çevresel dışsal maliyetlerin toplam değerinin 2000 yılı için 650 milyar avro olduğunu ve bu değer GSYH'nın %7.3 olduğunu göstermiştir. Söz konusu çalışma iklim değişikliğini en önemli dışsal maliyet olarak belirlemiştir. İklim değişikliğinin toplam maliyetin %30'unu oluşturduğunu vurgulamıştır. Trafik kazaları ve hava kirliliği ise %27 ve %24'lük paylar ile iklim değişikliğini takip etmektedirler. Çalışmanın saptadığı önemli hususlardan biri de toplam dışsal maliyetin %83.7'sinin karayolu ulaştırması tarafından yaratıldığıdır. Hava taşımacılığı %14'lük paya sahipken, demir yolları ve deniz taşımacılığı en düşük dışsal maliyetleri oluşturmaktadır. Her iki ulaştırma modunun payları sırası ile %1.9 ve %0.4'dür.<sup>13</sup>

Aynı çalışma, trafik sıkışıklığı sebebi ile oluşan toplam toplumsal kayıp 65 milyar avro olarak vermektedir. Bu değer de AB17'nin GSYH'sının yaklaşık %0.7'sine karşılık gelmektedir.<sup>14</sup> Mevcut duruma müdahale edilmemesi, bir diğer deyiş ile tedbir önlemleri alınmaması durumunda bu değer on yıl içerisinde %142'lik bir artış göstereceği tahmin edilmektedir.

Ulaştırma modları arasındaki dengesiz dağılım ve gelişim AB politikalarında önemli bir ulaştırma problemi olarak vurgulanmaktadır. AB ulaştırma politikalarının belirlendiği "Beyaz Kitap – 2010 için Avrupa ulaştırma politikası: karar zamanı" da dışsal maliyetler bir çok yerde ele alınmaktadır. Beyaz Kitap, tüm dışsal maliyet alanlarını öncelikli politika hedefleri içerisinde sıralamaktadır. AB politikaları ve dışsal maliyetlerin içselleştirilmesine

<sup>13</sup> INFRAS, External Cost of Transport, Update study, Ekim 2004, Zürih/Kalsruhe, s71

<sup>14</sup> INFRAS, s85

yönelik çalışmalar aşağıda Bölüm 2.2 Avrupa Birliği'nin Politika Önerileri'de daha ayrıntılı olarak görülecektir.

Karayolu taşımacılığının dışsal maliyetlere katkısı bu ulaştırma modunun ulaştırma içerisindeki payını aşmaktadır. Yine 2000 yılı değerlerine göre karayolu taşımacılığı toplam yük taşımacılığının %44 ve toplam yolcu taşımacılığının %79'una sahiptir. Dışsal maliyetler dolaylı problemleri de beraberinde getirmektedir. Trafik sıkışıklığının yarattığı toplam enerji kaybı AB petrol tüketiminin %6'sı olarak verilmektedir.<sup>15</sup> Bu değer AB ve Türkiye gibi dışa enerji bağımlılığı olan özellikle fosil kaynaklı enerjilere ihtiyaç duyan ülkelerde önemli bir oran olarak kabul edilmektedir.

Kanada için yapılan bir çalışma ise dışsal maliyetler toplamının, tüm ulaştırma maliyetinin %32'sini oluşturduğu görülmüştür.<sup>16</sup>

Türkiye için dışsal maliyetlerin boyutuna yönelik detaylı bir değerlendirilme çalışması bulunmamaktadır. Ancak gerek ulaştırma modları arasındaki paylaşımın karayolu taşımacılığına yönelik daha dengesiz oluşu, gerekse yapılan toplam yolcu km ve ton km değerlerine oranla trafik kazalarının daha fazla meydana gelişi Türkiye için tablonun daha karamsar olduğunu işaret etmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre trafik kazalarının toplam maddi zararı, sağlık harcamaları ve iş gücü kaybı hariç, 2007 yılı için 1.1 milyar dolar seviyelerindedir.<sup>17</sup> Maddi hasarlar önemli ölçüde, zorunlu trafik sigortası uygulamasının da sonucu olarak içsel maliyet olmakla beraber kısmen dışsal maliyetleri de içermektedir.

Dünya Bankası, ülkelerin trafik kazalarından kaynaklanan zararlarını tespit amacıyla bir araştırma yapmıştır. Araştırmaya göre Türkiye'nin sosyo-ekonomik maliyeti GSYH'nin % 2.2'sidir. Buna göre 1998 yılında meydana gelen kazaların sosyo-ekonomik maliyeti 2 katrilyon 833 trilyon TL olarak hesaplanmıştır.<sup>18,19</sup>

---

<sup>15</sup> White Paper, European transport policy for 2010: time to decide, s11, s12

<sup>16</sup> Litmann, s.7

<sup>17</sup> Erdoğan, S., Explorative spatial analysis of traffic accident statistics and road mortality among the provinces of Turkey, Journal of Safety Research, Eylül 2009

<sup>18</sup> EGM, 1998 Yılında Türkiye'de Meydana Gelen Trafik Kazaları Sonucunda Oluşan Sosyo Ekonomik Kayıplar ve Bu Kayıpların Ortadan Kaldırılması Sonucunda Ülkemize Kazandırabilecek Alt ve Üstyapı Tesisleri, Trafik Hizmetleri Daire Başkanlığı Yayınları, Ocak 1999, Ankara.

<sup>19</sup> Elmas, G, Yıldızhan, B, Türkiye'de Ulaşım Politikaları ve Trafik Kazalarının Ekonomik Analizi, Makine Mühendisleri Odası (MMO), II. Ulaşım ve Trafik Kongresi – Sergisi, Ankara, Ekim 1999, s276

Bu tez çalışması kapsamında dışsal maliyetler içerisinde önemi bir paya sahip olan maliyet türleri incelenmektedir. Yukarıdaki enerji bağımlılığı örneğinde olduğu gibi dışsal maliyetler aşağıda verilen türlerin dışında da olabilir, fakat bunların toplam maliyet içerisindeki oranlarının nispeten düşük olması sebebiyle bu çalışmada ele alınmamaktadırlar.

Dışsal Maliyet bileşenleri ve bunların dışsallıklarının genel bir açıklaması aşağıdaki Tablo 1-1 ve Tablo 1-2 'de yer almaktadır.<sup>20</sup>

**Tablo 1-1 Dışsal maliyet bileşenleri ve dışsallık düzeyi**

<b>Maliyet bileşeni</b>	<b>Özel ve sosyal maliyetler</b>	<b>Genelde dışsal kısım</b>	<b>Ulaştırma modları arasındaki farklılıklar</b>
Altyapı kıtlığının maliyetleri (Sıkışıklık ve kıtlık maliyetleri)	Trafik kullanıcıları ve toplum için yüksek trafik yoğunluğu kaynaklı tüm maliyetler (zaman, güvenilirlik, kaçırılan ekonomik aktiviteler).	Kendi ek maliyetlerini aşan tüm diğer kullanıcılara ve topluma dayatılan ekstra maliyetler.	Tarifeli olmayan (serbest) ulaştırma (karayolu) içinde, dışsal kısım bir trafik sıkışıklığı maliyeti fonksiyonuna dayalı marjinal maliyet ve ortalama maliyet arasındaki farktır. Tarifeli ulaştırma (demiryolu, havayolu) içinde, dışsal kısım kıt slotlar için ödeme gönüllüğü ile mevcut slot fiyatı arasındaki farktır.
Kaza maliyetleri	Bir kazanın bütün doğrudan ve dolaylı maliyetleri (malzeme maliyetleri, tıbbi maliyetler, üretim kayıpları, ölümlerden kaynaklı ıstırap ve keder).	Toplumsal maliyetlerin kişisel ve kolektif risk algısında dikkate alınmayan ve (üçüncü şahıs) sigorta tarafından karşılanmayan kısmı.	Bireysel ulaştırmadaki kolektif risk beklentisinin düzeyi üzerine bir tartışma sürmektedir: Kişisel bir kazanın maliyetleri uygun bireysel risk beklentisiyle ilgili bir sorun mudur yoksa kolektif bir sorun mudur? Bunun yanında özel sigortalar (kişisel yol taşıması) ile ulaştırma operatörleri (demiryolu, hava, deniz) için yapılan sigortaların sorumluluk seviyeleri farklılık arz etmektedir.
Çevresel maliyetler	Çevresel sıkıntılardan kaynaklı tüm hasarlar (sağlık maliyetleri, malzeme hasarları, Biyosfer hasarları, uzun dönemli riskler).	Toplumsal maliyetlerin dikkate alınmayan (ödenmeyen) kısmı.	Kanunlara bağlı olarak, çevresel vergilendirme düzeyi veya sakınma tedbirlerini alma yükümlülüğü modlar arasında farklılık göstermektedir.

<sup>20</sup> Her iki tablo ve takip eden açıklamalar Avrupa Komisyonu tarafından hazırlattırılan Ulaştırma Sektöründe Dışsal Maliyetlerin Hesaplanması üzerine Elkitabından alınmıştır. Bu elkitabının kapsamı ile ilgili daha detaylı bilgiler bölüm "2.2 Avrupa Birliği'nin Politika Önerileri" nde yer almaktadır.



Tablo 1-2 Dışsal Maliyet kategorisi başına düşen ana sorunlara genel bakış

Maliyet bileşeni	Maliyet elemanları	Kritik değerlendirme sorunları	Maliyet fonksiyonu	Veri gereksinimleri	Ana maliyet faktörleri
Sıkışıklık maliyetleri (karayolu)	Zaman ve işletim maliyetleri Ek güvenlik maliyetleri ve çevresel maliyetler	Hız-akış ilişkileri Zamanın ekonomik olarak ilgili değerinin belirlenmesi (güvenilirlik)	Günün/haftanın/yılın zaman dilimine ve bölgeye bağlı olarak, trafik miktarına göre artan marjinal maliyet.	Hız-akış verisi Karayolu kısmı başına düşen trafik seviyesi ve kapasite	Altyapı türü Temel olarak: -Günün zaman dilimine -Konuma -Kazalara ve yapılara bağlı olan trafik ve kapasite seviyeleri
Kıtlık maliyetleri (tarifeli ulaşırma)	Gecikme maliyetleri Fırsat maliyetleri Diğer trafik kullanıcıları için zaman kaybı	Benzer değerlendirme yaklaşımları (fırsat maliyetlerinin ölçümü, WTP genişletme maliyetleri, optimizasyon modeli)	Günün/haftanın/yılın zaman dilimine ve bölgeye bağlı olarak, trafik miktarına göre artan marjinal maliyet.	Trafik seviyesi, Altyapı kısmı başına düşen slot kapasitesi	Altyapı türü Temel olarak: -Günün zaman dilimine -Konuma bağlı olan trafik ve kapasite seviyeleri
Kaza maliyetleri	Tıbbi maliyetler Üretim kayıpları İnsan hayatı kaybı	İnsan hayatının değerlemesi Bireysel ulaşırmada kendi başına yapılan kazalarının dışsallığı Kazaların ayrımı (sebeplerin olan/kurban bağıntılı)	Trafik miktarı ve kazalar arasında yalnızca sınırlı korelasyon; diğer etkenler (bireysel risk etmenleri ve altyapı türü gibi)	Kaza veritabanı Ölümlerin ve ağır/hafif yaralanmaların tanımlanması çok önemli	Altyapı türü Trafik hacmi Taşıt hızı Sürücü özellikleri (yaş, tıbbi koşullar, vs .) Diğerleri
Hava kirliliği	Sağlık maliyetleri İnsan hayatından yitirilen yıllar Ürün kayıpları Bina hasarları Doğa ve biyosfer için maliyetler	Hayattan yitirilen yılların değerlendirilmesi Ürünlerin Pazar fiyatları Bina hasarlarının değerlendirilmesi Biyosferdeki uzun dönemli risklerin değerlendirilmesi	Trafik miktarı, emisyon düzeyi ve konumla korelasyon	Emisyon ve maruz kalma verisi (PM, NOX, SO2, VOC)	Nüfus ve yerleşim yoğunluğu Alanın hassasiyeti Şunlara bağlı emisyon düzeyleri: -Taşıt türü ve durumu -Seyahat uzunluğu (soğuk başlama emisyonları) -Altyapı türü -Konum -Hız özellikleri
Gürültü	Rant kayıpları	Rahatsızlıkların	Trafik miktarına göre	Gürültüye maruz kalma	Nüfus ve yerleşim yoğunluğu

malîyetleri	Rahatsızlık malîyetleri Sağlık malîyetleri	değerlemesi	azalan marjinal malîyet eğrisi	verisi (kişiler)	Gündüz/Gece Şunlara bağlı gürültü emisyonları düzeyi: -Altyapı türü -Taşıtın türü ve durumu
İklim değişimi	İklim değişimi riskini azaltacak korunma malîyetleri Artan sıcaklığın hasar malîyetleri	İklim değişiminin uzun dönemli riskleri Yüksek irtifada hasar düzeyi (havacılık)	Trafik miktarı ve yakıt kullanımı ile doğru orantılı (marjinal malîyet ortalama malîyete yakın)	Emisyon düzeyleri	Şunlara bağlı emisyon düzeyleri: -Taşıt ve ek ekipman türü (örneğin klima kullanımı) -Hız özellikleri -Sürüş stili -Yakıt kullanımı ve yakıt türü
Doğa ve peyzaj malîyetler	Arazi parçalanma etkilerini azaltma malîyetleri Biyçeşitliliği sağlamak için telafi malîyetleri	Benzer değerlendirme yöntemleri (ödeme gönüllülüğü -ÖG- yaklaşımına karşı yerine koyma yaklaşımı)	Malîyetlerin çoğu Altyapıyla ilgilidir ve trafik hacimleriyle çok fazla değişmez.	Altyapıyla ilgili GIS bilgisi	Altyapı türü Alanın hassasiyeti
Ek çevresel malîyet (su, toprak)	Toprak ve su kalitesini sağlama malîyetleri	Benzer değerlendirme yöntemleri (hasar malîyeti yaklaşımına karşı sakinme yaklaşımı)	Karmaşık: Trafik miktarına göre artan marjinal masraf eğrisi	GIS bilgisi Altyapı, emisyon düzeyleri	Emisyonların düzeyi Altyapı türü
Kentsel alanlardaki ek malîyetler	Alan bölünmesinin yayalar için malîyetleri Motorize olmayan trafik için kısıtlı malîyetleri	Benzer değerlendirme yöntemleri (ÖG yaklaşımına karşı sakinme yaklaşımı)	Trafik yoğunluğuna göre artan marjinal malîyet eğrisi	Kentsel alanlarda Altyapı verisi (şebeke verisi, yavaş trafik verisi)	Altyapı türü Trafik seviyesi
Akıntıya karşı ve akıntı yönünde işlemler	Tüm enerji döngüsünün malîyetleri (enerji temininin çevresel ve risk etkileri)	Mevsim değişimi ve nükleer risk gibi uzun dönemli enerji risklerinin değerlendirilmesi	Trafik miktarı ve (ortalama malîyetlere yakın marjinal malîyet) arasında oldukça doğrusal korelasyon	Enerji işlemleri ve elektrik karışımı üzerine veriler	Endirekt enerji ihtiyacı düzeyi Elektrik karışımı ( yenilenemez olanların düzeyi)

### 1.2.2 Sıkışıklık (Congestion) ve Kıtlık (Scarcity)

Trafik sıkışıklığı, sınırlı ulaştırma altyapı kapasitesi için rekabet eden kullanıcıların ortaklaşa yarattığı rahatsızlıktan kaynaklanır. Ulaştırma moduna, kullanıcıların türüne, altyapı özelliklerine, yerel seyahat zamanı ve etkinlik alternatiflerine, aşırı talebe bağlı olarak farklı etkiler gösterir. Bunlar içerisinde seyahat süresi artışları trafik sıkışıklığının en önemli dışsal bileşenini oluşturur. Trafikteki her araç trafik akışını yavaşlatması ve dolayısı ile toplam seyahat süresini kısaltmış olması sebebi ile diğer araçlara bir maliyet yükler.

Seyahat süresi kayıplarının standart değerlemesi yapıldığında, bu kategorinin genel olarak trafik sıkışıklığı kaynaklı ekonomik maliyetlerin %90'ına tekabül ettiği görülür. Zaman Değeri (The Value of Time, VOT) veya Seyahat Süresinden Tasarrufun Değeri (The Value of Travel Time Savings, VTTS) yolcu seyahatinde yolculuk amaçları, modlar ve yolculuk süresi arasında, yük taşımacılığında ise mod ve emtia türü arasında ayrıştırılabilir. Diğer maliyet türleri ise şu şekilde sıralanabilir:

- Araç temin ve işletme maliyetleri,
- Kalabalık sistemlerin yarattığı konfor kaybı,
- Ek yakıt masrafları dur-kalk koşullarında taşıtların ve bekleme sırasındaki uçakların yakıt tüketiminin serbest trafik akışındaki yakıt tüketiminden yüksek oluşu gerçeği,
- Güvenilirlik (Reliability): Gecikme zamanı değerlemesinin taşıt zamanındaki standarda kıyasla daha yüksek olması genellikle seyahat zamanının trafik sıkışıklığından ötürü güvenilmez oluşu,

Sıkışıklık genellikle karayolu trafiğinde yaşanan bir olgu olarak algılanmaktadır lakin slotların kıtlığı nedeniyle demiryolu şebekeleri, havayolu ve havalimanları gibi erişim kontrollü altyapılara da özgün bir olgudur. Bir havaalanına inmek için uzun süre havada sıra bekleyen bir uçak da trafik sıkışıklığı yaşamaktadır. Kıtlık maliyetleri, arzu edilen kalkış ve varış zamanlarının erişilebilir olmaması sebebiyle hizmet sağlayıcıların fırsat maliyetleri olarak belirtilir. Az sayıdaki slotların maliyetinin yanı sıra gecikme maliyetleri gibi ek maliyetler de (değişken hizmet koşullarına bağlı olarak, ek işletim ve zaman maliyetleri biçiminde) ortaya çıkabilir.

Trafik sıkışıklığı maliyetleri içsel ve dışsal bileşenlerden oluşur. Trafik sıkışıklığının

içsel veya özel maliyetleri, sistem kapasitesine yaklaşıldığı ya da sistem kapasitesinin aşıldığı zamanlarda bir operatörün zaman ve işletim maliyetlerini artırır. Trafik sıkışıklığının dışsal maliyetleri ise, bu operatörün sisteme girişiyle diğer tüm sistem kullanıcılarının maruz kaldığı maliyetlerdir. Trafik sıkışıklığının dışsal maliyetleri ulaştırma kullanıcıları tarafından genellikle dikkate alınmaz ve toplumsal refahı azaltır. Bu sebeple de düzeltici fiyatlama tedbirlerine konu olurlar. Yol ücretlendirmesinin Hong-Kong'da trafik akış hızını %40 oranında arttırdığı belirtilmektedir.<sup>21</sup>

Erişim-kontrollü altyapılarda, 'büyük oyuncuların' mevcudiyeti trafik sıkışıklığının toplam maliyetinde değişiklik olmamakla beraber dışsal maliyetlerinin paylaşımını önemli ölçüde azaltabilir. Aynı ulaştırma grubunun diğer kullanıcılarına yüklenen maliyetler bu grup için içseldir. Örneğin Türk Hava Yollarına ait bir uçağın yaratacağı sıkışıklık maliyeti diğer THY uçakları için içsel bir maliyettir fakat öteki operatörler için dışsaldır. Bu nedenle trafik sıkışıklığı dışsallıkları küçük gruplar için daha yüksektir.<sup>22</sup> Bu yaklaşım operatörlerin sunduğu hizmetten yararlanan bireylerin zaman kaybı ve konfor eksikliğini hesaba katmamaktadır.

### 1.2.3 Trafik Kaza Maliyetleri

Dışsal kaza maliyetleri, trafik kazalarının risk güdümlü sigorta primlerince kapsanmayan toplumsal maliyetleridir. Bu nedenle dışsal maliyetlerin düzeyi yalnızca kazaların düzeyine değil aynı zamanda sigorta sistemine de bağlıdır.

En önemli kaza maliyetleri malzeme hasarları, idari maliyetler, tıbbi maliyetler, üretim kayıpları ve de trafik kazalarının neden olduğu acı, keder ve ıstırap çekmenin parasal değerlerle ölçümünün göstergesi olan risk değeridir. Temelde bunlardan sonuncusu bireysel sigortalarca düzgün bir şekilde kapsanmamaktadır.

Pearce trafik kazalarının sosyal maliyetini altı başlık altında toplamaktadır. Bunlar, kişinin kendi hayatı, diğer kişilerin hayatı, tedavi ve ambulans maliyetleri, polis ve idari maliyetler, maddi hasar maliyetleri ve çıktıkların kaybı olarak verilmektedir.<sup>23</sup> Çalışmalar trafik kazalarının kaza sonrası travma ve psikolojik etkilerinin maliyetini ele almamakta ve

---

<sup>21</sup> Pearce, s160

<sup>22</sup> Johnson, T ve Savage, I. Departure Delays, the pricing of congestion, and expansion proposals at Chicago O'Hare Airport, Journal of Air Transport Management, 2006 aktaran IMPACT, s 24

<sup>23</sup> Pearce, s121

böylelikle de zimmî bir kabul ile bunu bir dışsal maliyet olarak görmemektedirler.

Karayolu ulaştırmasında maliyet sebepleri; taşıt kilometresinin yanı sıra, taşıt hızı, yol türü, sürücülerin özellikleri (sürüş davranışları, deneyim, hızlanma, vb.), trafik hızı ve hacmi, gün içi zaman (gündüz/gece) ve hava koşullarına bağlıdır. Altyapının bakım düzeyi, altyapı kapasite kullanım derecesi ve yol şeritleri arasındaki ayırım da altyapıdaki ve taşıtlardaki teknolojik gelişmeler (aktif ve pasif güvenlik tedbirleri) ile birlikte maliyet içinde önemli bir yer tutar.

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine<sup>24</sup> göre Türkiye’de trafik kazalarının oluş sebeplerinin başında sürücü kusurları gelmektedir. Aşağıdaki Tablo 1-3 kazaların kusurlara göre dağılımını vermektedir.

**Tablo 1-3 Kusurlara göre Kazaların Dağılımı**

	Ölümlü Yaralanmalı	Yüzde	Maddi Hasarlı	Yüzde
Sürücü	88.770	85,82%	663.171	99,89%
Yolcu	417	0,40%	417	0,06%
Yaya	13.045	12,61%		
Yol	469	0,45%	340	0,05%
Araç	735	0,71%		
<i>Toplam</i>	103.436		663.928	

Demiryolu ulaştırmasında ise ana maliyet sebepleri arasında trafik hacimleri, hava durumu, bakım düzeyi sayılabilir. Kaza riskini arttırdıkları için karayolu altyapısıyla hemzemin kesişimler de demiryolları için önemli bir dışsal maliyet sebebidir. Kaza oranlarının karşılaştırmalı olarak çok düşük olması Demiryolu taşımacılığının bu tür dışsallıklarını düşürür.

Avrupa Komisyonu içselleştirme Elkitabında iki ulaşırma moduna ait birim kaza dışsal maliyetleri verilmekte ve bu değerler yukarıdaki Tablo 1-6 yer almaktadır. İki mod arasındaki trafik kaza dışsallık maliyeti şehir içinde 50 kat iken şehirlerarası ulaşırmda 20 kat civarındadır.

<sup>24</sup> TUIK, 2006 yılı Trafik Kaza İstatistikleri, Haziran 2008, Ankara, s88

### 1.2.4 Hava Kirliliği

Hava kirliliği maliyetleri partikül madde (PM), NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> ve VOC gibi hava kirleticilerin salınımindan kaynaklanır. Sağlık masrafları, bina/malzeme hasarları, mahsul kayıpları ve ekosistem (biyosfer, toprak, su) için hasarların maliyetlerinden oluşur. Sağlık masrafları (egzoz salınımları ve diğer kirleticilerin dönüşümlerinden gelen PM kaynaklı) açık ara en önemli maliyet sınıfıdır.

Hava kirliliği maliyetleri yalnızca ulaştırmaya bağlı hava kirleticilerinin salınımindan değil aynı zamanda endüstri, tarım ve özel hane halkı gibi diğer kaynaklardan da oluşur. Öncelikle toplam hava kirliliği maliyetinin belirlenmesi gerekmektedir sonrasında ise ulaştırmaya bağlı hava kirleticilerinin toplam kirletici konsantrasyonlarındaki payının tahmin edilmesi ve modellenmesi gerekmektedir. Ulaştırmaya bağlı hava kirliliği insanlarda, biyosferde, toprakta, suda, binalarda ve malzemelerde hasarlara neden olmaktadır. En önemli kirleticiler şunlardır:

- Partikül madde: PM10, PM2.5.
- Nitrojen oksitleri: NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>.
- Sülfür oksit: SO<sub>2</sub>.
- Ozon: O<sub>3</sub>.
- Değişken organik bileşikler: VOC.

Hava kirliliği maliyetleri üzerine çalışmalar genellikle şu etki sınıflarını kapsar:

- Sağlık masrafları: Çok küçük parçacıkların solunmasının insan sağlığı üzerindeki etkileri (PM2.5/PM10, diğer hava kirleticiler). Egzoz salınım parçacıkları bu nedenle en önemli kirletici olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte Ozonun (O<sub>3</sub>) insan sağlığı üzerinde etkileri bulunmaktadır.
- Bina ve malzeme hasarları: Hava kirleticilerinin binalar ve malzemeler üzerindeki etkileri. Burada iki ana etki önemlidir: bina yüzlerinin/cephelerinin özellikle parçacıklar ve tozlar yoluyla topraklanması ve cepheler ve malzemeler üzerindeki ikinci ve daha önemli etki NO<sub>x</sub> ve SO<sub>2</sub> gibi asit hava kirleticilerinden kaynaklanan paslanma süreçleri yoluyla bozulmadır.
- Tarımdaki mahsul kayıpları ve biyosfer üzerindeki etkileri: mahsuller de ormanlar ve diğer ekosistemler gibi asit yağışından, ozona maruz kalmaktan ve SO<sub>2</sub>'den dolayı hasar görür.

- Biyoçeşitlilik ve ekosistemler (toprak ve su/yeraltı suyu) üzerindeki etkiler: toprak ve yeraltı suyu üzerindeki etkiler genellikle, ağır metallere kirlenmenin (lastik aşınması ve kopmasından) yanı sıra nitrojen oksitlerin yığılmasına bağlı olarak ötrofikasyon ve asitlenmeden kaynaklanır.

Hava kirliliği maliyetlerinin çoğu ve tüm modlar için kilit maliyet sebebi, ulaştırmaya bağlı kirlenmelere maruz kalan nüfus için bir vekil olan salınım kaynağına yakın reseptör yoğunluğudur.

Karayolu ulaştırması için diğer en önemli maliyet nedeni de kısmen taşıtın yaşına bağlı olan taşıt emisyon standartlarıdır. Buna göre bir karayolu taşıtının emisyonları taşıt hızına, egzoz gazı filtreleme teknolojisi ile yakıt türüne ve ilgili yanma teknolojisine, yük faktörüne, taşıt büyüklüğüne, sürüş kalıbına, karayolunun coğrafi konumuna bağlıdır.

Demiryolu ulaştırmasında ülkenin coğrafi konumunun yanı sıra taşıt hızı, yakıt türü, yük faktörleri, elektrik üretimi için güç tesisleri karışımı kilit maliyet sebepleridir.

Havayolu ulaştırmasında en önemli maliyet sebepleri motor türü ve motor modudur. İç bölgelerdeki suyolları ve deniz ulaştırması için kilit maliyet nedenleri motor türü, gemi türü, yakıt kalitesi, işletim modu ve (iç bölgelerdeki suyolları için) sürüş yönüdür (akıntıya karşı/akış yönünde).

### 1.2.5 Gürültü Maliyeti

Gürültü, insanlara fizyolojik veya psikolojik zarar veren süre, yoğunluk veya başka bir nitelik yönünden istenmeyen ses ya da sesler olarak tanımlanabilir. Gürültü maliyetleri rahatsızlık ve sağlık maliyetlerinden oluşur. Rahatsızlık maliyetleri genellikle ekonomik olarak kişilerin tercihlerine (belirtilmiş veya ortaya çıkarılmış tercih metotları) dayanır, oysa sağlık masrafları (özellikle artan kalp krizi riskine bağlı olarak) doz yanıt figürlerine dayanır. Marjinal gürültü maliyetleri artan trafik hacimleriyle azaldığı için, maliyetin tanım ve ölçümü tamamen hayattır ve farklılaşma gerektirir. Genelde, ulaştırma gürültüsünün iki tür olumsuz etkisi ayrıştırılabilir:

– Rahatsızlık maliyetleri: ulaştırma gürültüsü arzu edilen boş zaman etkinliklerinden alınan keyfin herhangi bir şekilde sınırlandırılması, konforsuzluk veya uygunsuzluk (acı, ıstırap çekme), vb. toplumsal ve ekonomik maliyetlere sebep olan istenmeyen toplumsal rahatsızlıkları empoze eder.

– Sağlık maliyetleri: ulaştırma gürültüsü fiziki sağlığa da zarar verebilir. 85 dB(A)

üzerindeki gürültü seviyeleri duyma hasarına sebep olabilir, diğer yandan 60 dB(A) üzerindeki daha düşük seviyeler kalp atışı sıklığının değişmesi, kan basıncının artması ve hormonal değişiklikler gibi sinirsel stres reaksiyonlarına yol açabilir. Bununla birlikte, gürültüye maruz kalmak kardiyovasküler hastalıkların (kalp ve kan dolaşımı) riskini artırır. Nihayet, ulaştırma gürültüsü öznel uyku kalitesinde düşüşün de nedenidir.

Gürültünün insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri, tıbbi maliyetler, verimlilik kaybı ve artan ölüm oranlarının yükselmesi gibi birçok türde maliyetlere neden olur.

Bu iki etkinin bağımsız olduğu varsayılabilir, yani insanların algılanan gürültü rahatsızlığında potansiyel uzun dönem sağlık riski dikkate alınmaz. Havayolu ulaştırmasında, ulaştırma gürültüsüne ilaveten bir olumsuz etkisi daha tanımlanabilir. Birçok durumda hükümetler havaalanları gibi geniş gürültü kaynaklarının etrafında sağlık kordonları oluştururlar. Bu sağlık kordonlarında arazi kullanımı sınırlandırılmaktadır, örneğin yeni evlerin inşa edilmesine izin verilmez. İzin vermeme, bu alandaki arazi kullanımını gürültüsüz bir durumdakine kıyasla sınırlandırır. Dolayısıyla endirekt olarak başka yerlerdeki seçenekleri de sınırlandırmış olur ki sonunda refah kaybına yol açar. Bu maliyetler ancak kısmen mevcut uçuş hareketleriyle ilgilidir. Arazi fiyatları ve gelecekteki potansiyel uçuş güzergahları gibi diğer yönler de bu maliyetleri etkiler. Bu yönler havayolu şirketlerince dikkate alınmaz. Bu nedenle, etkin içselleştirme stratejileri başka aktörleri (örneğin hava trafik kontrol, mekansal planlama enstitüleri) de gözden ırak tutmamalıdır.

Gürültü için temel ölçüm endeksi desibeldir (dB). Bu endeks, insan kulağının ses basıncına verdiği logaritmik tarzdaki cevabı yansıtacak şekilde logaritmik bir ölçüğe sahiptir. İnsan kulağı bazı frekanslara diğerlerinden daha duyarlı olduğu için, ölçüm ve hesaplamalara bir frekans ağırlıklandırma uygulanır. En yaygın frekans ağırlıklandırma 'A ağırlıklı' şeklindedir ve dB(A) olarak kullanılır.

Gürültünün logaritmik doğası gürültü ve trafik hacmi arasındaki ilişkide de yansıtılmaktadır. Trafik miktarı yarıya düşürüldüğünde veya iki katına çıkarıldığında gürültü düzeyi mevcut akıştan bağımsız olarak 3 dB kadar değişmektedir. Bu demektir ki, trafik hacminde saatte 50 taşıttan saatte 100 taşıta bir artış olduğunda meydana gelen gürültü düzeyi artışı (3dB), ulaştırma hacminin saatte 500 taşıttan saatte 1000 taşıta çıkacak şekilde ikiye katlanması durumunda oluşacak gürültü düzeyi artışı ile aynıdır.

Gürültü ve trafik hacmi arasındaki ilişkinin logaritmik doğasına bağlı olarak, marjinal gürültü maliyetleri mevcut trafik akışlarına; daha genel söyleyişle mevcut gürültüye (arka plan) ileri derecede hassastır. Marjinal gürültü maliyetleri, mevcut trafik akışına bir taşıt



eklenmesiyle oluşan gürültünün getirdiği ek maliyetler olarak tanımlanır. Eğer mevcut gürültü düzeyleri yüksekse, trafiğe fazladan bir taşıtın eklenmesi mevcut gürültü düzeyinde neredeyse hiçbir artışa neden olmayacaktır. Bu azalan maliyet fonksiyonuna göre marjinal gürültü maliyetleri orta ve yüksek trafik hacimlerinde ortalamanın altında kalacaktır. Diğer yandan, yoğun nüfuslu alanlarda karayolu trafiği sıklıkla başı çekmekte olduğundan ve gün boyunca trafik yoğunluğu önemli ölçüde değişkenlik gösterdiğinden, karayolu ve havayolu trafiğinde bu maliyetler bazı durumlarda ortalama maliyetleri aşabilirler.

Gürültü maliyetlerinin tahmini için, maruz kalan insanların sayısı ile ilgili verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Türkiye için henüz bu veriler mevcut değildir. Bununla birlikte, Türkiye'nin AB adaylığı sürecinde yerine getirmesi gereken yükümlülükleri bu durumu değiştirecektir. Şöyle ki; Avrupa Komisyonunun 2002/49 Direktifinin gerektirdiği stratejik gürültü haritalarının oluşturulmasıyla bu durum değişecektir. Bu haritalar, 100,000'den fazla sakine sahip her insan kalabalığı için, yılda 3 milyondan fazla taşıta sahip her karayolu için, yılda 30,000'den fazla trene sahip her demiryolu için ve yılda 50,000'in üzerinde harekete sahip her havaalanı için gürültüye maruz kalma verileri sağlayacaktır.

Gürültü maliyetleri için genel kilit maliyet faktörleri üç şekilde incelenebilir:

– Günün zaman dilimi: gece vakti gürültü rahatsızlıkları günün diğer vakitlerindeki göre daha yüksek marjinal maliyetlere yol açar.

– Emisyon kaynağına yakın reseptör yoğunluğu: Bu maliyet faktörü gürültüye maruz kalan nüfusa dair bir işaret verir. Genel deyişle, emisyon kaynağına yaklaştıkça sıkıntılar artacak ve marjinal maliyetler yükselecektir. Örneğin, bir uçağın yoğun nüfuslu bir bölgedeki bir havaalanından kalkışı, diğer tüm değişkenler sabit kalmak şartıyla, aynı uçağın daha kırsal bir bölgedeki bir havaalanından kalkışına göre daha yüksek marjinal gürültü maliyetine sebep olur.

– Mevcut gürültü düzeyleri (trafik hacmine, trafik karışım ve hızına bağlı olarak): Zaten yoğun olan bir karayolu boyunca ek bir taşıtın marjinal gürültü maliyetleri kırsal bir karayoluna kıyasla düşüktür. Mevcut arka plan gürültü düzeyi ne kadar yüksekse, ek taşıtların marjinal maliyetleri o kadar düşük olur. Bu genel maliyet faktörlerine ek olarak, moda-özel maliyet faktörleri de vardır.

Karayolu ulaştırmasında yayılan ses temel olarak itki sisteminden ve tekerlek dönüşünden kaynaklanmaktadır. Her iki kaynağın oranları taşıt hızına bağlıdır. Taşıt hızının yanı sıra, diğer önemli maliyet faktörleri taşıt türü (örneğin ağır kamyonların payı), lastiklerin çeşidi ve taşıtın bakım durumudur. Bunlarla yakından ilişkili maliyet faktörleri

taşıtın yaşı, karayolunun eğimi ve yüzey türüdür. Kentsel bölgelerde sürüş davranışları (ani hızlanma ve fren yapmalar gibi) da başka bir maliyet faktörüdür.

Trenleri gürültü emisyonlarındaki baskın bileşen çelik tekerlerin çelik raylar üzerindeki yuvarlanma yüzeyidir. Bu gürültü emisyonları tren hızına, vagon türüne, hem tekerlek hem de rayın yüzey durumuna ve hat türüne bağlıdır. Bunlarla yakından ilişkili maliyet faktörleri frenlerin türü, trenin uzunluğu ve gürültü duvarlarının mevcudiyetidir. Özellikle frenlerin türü gürültü maliyetleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

Uçakların gürültü emisyonları genellikle iniş ve kalkış esnasında meydana gelir. Bu nedenle bir uçak türünün ortalama yaklaşım ve kalkış düzeyleri gürültü maliyetlerinin önemli göstergeleridir. Havacılık için diğer önemli maliyet faktörleri uçak türünün gürültü sınıflandırması ve motor türüdür.

### 1.2.6 İklim Değişikliği

Ulaştırmanın dışsallıkları içerisinde küresel etki taşıyan tek maliyet alanı iklim değişikliği; ve bazı kaynaklarda belirtildiği üzere artan sera gazı etkisidir<sup>25</sup>. Bu emisyonun Dünya'nın neresinde ve nasıl oluştuğunun bir etkisi olmadığı anlamına gelmektedir. Daha yüksek emisyonlar küresel bir sıcaklık değişimini beraberinde getirmektedir. Bu da bölgesel anlamda daha fazla yağış; tayfunları ya da kuraklıkları beraberinde getirecektir. Toplam enerji tüketiminin %30'dan fazlasını harcayan ve hızla büyümekte olan ulaştırma sektörünün bu alandaki dışsal maliyeti kayda değer düzeydedir<sup>26</sup>.

İklim değişimi maliyetleri, uzun dönemli ve küresel olmalarına ve risk kalıplarıyla ilgili beklenti geliştirmenin çok zor olmasına bağlı olarak üst düzey karmaşıklıktadır. Bunun bir sonucu olarak, ulusal ulaştırma modlarının payına düşen hasarın değerlendirilmesinde zorluklar bulunur. Bu nedenle farklılaştırılmış bir yaklaşım (hem hasarlara hem de sakınma stratejisine bakan) gerekmektedir. Buna ek olarak uzun dönem riskleri içermelidir.

Ulaştırmanın iklim değişimi veya küresel ısınma üzerindeki etkileri temel olarak karbondioksit (CO<sub>2</sub>), azot oksit (N<sub>2</sub>O) ve metan (CH<sub>4</sub>) sera gazlarının salınımından kaynaklanmaktadır. Daha dar bir kapsamda Mobil Klimalardan salınan soğutucular (hidroflorokarbonlar) da küresel ısınmaya katkıda bulunur. Havacılıkta yüksek irtifada diğer

<sup>25</sup> Maddison, D., Johansson, O., Pearce, D., "In: Blueprint 5: the True Costs of Road Transport", Earthscan, Londra, 1996, s41

<sup>26</sup> INFRAS, update study, s47

uçak emisyonları (su buharı, sülfat, isli dumanlar ve azot oksitler) da küresel ısınmada etkilidir.

Küresel ısınmanın dışsal maliyetlere neden olan birçok etkisini gösteren ve temel olarak Watkiss'in Karbon'un Sosyal Maliyeti<sup>27</sup> isimli çalışmasına dayalı aşağıdaki Tablo 1-4 IMPACT çalışmasından özetlenerek hazırlanmıştır.

**Tablo 1-4 İklim Değişiminin Sosyal Maliyetleri: Literatürde ve Modellerdeki Kilit Alanlar Değerlendirmesi**

*Deniz seviyesinin yükselmesi* ek koruma maliyetlerini arttırmasının yanında kuru ve sulak alan kaybına da yol açar. Koruma maliyetleri görece iyi bilinmekte ve neredeyse tüm modellerde içermektedir, fakat diğer maliyetler (örneğin yükselen deniz seviyeleri taşkın ihtimalinin artırır, tuzlu suyun karalara doğru girmesine yol açar ve kıyı ekosistemlerinin ve sulak alanları tehdit eder) daha bilinmezdir ve genellikle modellerde hariç tutulurlar. Küçük adalarda veya alçak kotlu kıyı alanlarında yerleşik nüfuslar özellikle deniz seviyesinin yükselmesi ve taşkınlardan kaynaklı sosyal ve ekonomik etkilerin riskleri altındadır. Bu durum, göç sorununu hızlandırmaktadır. Bu maliyetler çeşitli sosyal ve politik faktörlere bağlı olup fakat mevcut değerlendirme modellerinde dikkate alınmazlar.

*Enerji kullanımı;* Etkileri ortalama sıcaklık ve aralığa bağlı olacaktır. Fakat ısıtma talebindeki artış ve azalışların bir kombinasyonu olacaktır (hem arz edilen toplam enerji hem de zirve talepleri karşılamak cinsinden). Isıtma ihtiyacını azaltan artan kış sıcaklıklarından elde edilen faydalar, ortalama yaz sıcaklıkları artacağından yazın klimayla soğutma talebindeki artışlarla dengelenecektir.

*Tarımsal* etkiler atmosferik karbondioksit düzeylerinin (ve gübrelemenin) yanı sıra sıcaklık ve yağış miktarındaki bölgesel değişikliklere bağlıdır. Kilit etkiler, ekili alan ve rekolte ekin değişikliği şeklinde olacaktır. Bu etkiler birçok faktöre bağlıdır ve bazı alanlarda ziraat ve potansiyel rekolte için uygun alan artacaktır. Ortalama iklim değişikliğinin yanı sıra iklim değişkenliği önemli bir faktördür. Uyabilen yanıtlar önemli olacaktır – ürün tercihi, zirai yöntemle elde edilmiş yeni bitki türlerinin geliştirilmesi ve diğer teknik değişiklikler, özellikle sulama.

*Su temini* etkileri yağış hızındaki ve buharlaşmasındaki değişikliklere ve iklim

<sup>27</sup> Watkiss, P. ve diğerleri, The Social Cost of Carbon (SCC) Review : Methodological Approaches for Using SCC Estimates in Policy Assessment, Final Report November, London : UK Defra, 2005

değişikliği kaynaklıları da içerecek şekilde talep değişikliklerine bağlıdır. Biyolojik sistemlerin su talebi sıcaklık ve nemliliği de içeren birçok iklimsel faktör bağlıdır. Su temin sistemleri genellikle (mevcut) uç arz/talep koşullarını sağlayacak şekilde optimize edilmiştir. Kesinti maliyetleri çok yüksek olabilir. Bu nedenle iklimsel değişkenlik hasarları belirlemede önemlidir. İklim değişikliği dünyanın su-kıtlığı çeken birçok bölgesinde su kesintilerini alevlendirecektir. Dolayısıyla sosyal huzursuzluğu da artıracaktır.

*Sağlık etkileri*, her ne kadar bunlar zıt yönlü oldukları için direkt sıcaklık değişikliklerinin net ölümcül etkileri (küresel) oldukça küçük olabilse de hem (yazın) ısı stresinde bir artışı hem de (kışın) soğuk stresinde bir azalmayı içermektedir. Sıtma gibi parazit ve taşıyıcılarca taşınan hastalıklar için uygun alanlar genişleyecek ve etkileri çoğalacaktır. Savunmasız topluluklarda sosyal olarak umulmadık sağlık hasarlarını (yiyecek üretimi, su kaynakları ve deniz seviyesinde yükselme gibi diğer etkiler yoluyla) tahmin etmek zordur. Tüm bu hususlar göz önünde tutulduğunda, iklim değişikliğinin insan sağlığına tehditleri özellikle düşük gelir düzeyine sahip popülasyonlarda ve ağırlıklı olarak tropik/alt-tropik ülkelerde artıracığı öngörülmektedir.

*Ekosistemler ve biyoçeşitlilik* etkileri en karmaşık ve değerlendirmesi en zor olanlar arasındadır. Ekolojik üretkenlik ve biyoçeşitlilik bazı savunmasız türlerin artan yok olma riskiyle birlikte, iklim değişikliği ve deniz-seviyesinin yükselmesi tarafından değiştirilecektir. Ana ekosistem çeşitlerinin çoğunun, en azından çeşitliliklerinin kısımlarının etkilenmesi muhtemeldir. Tek ve değerli sistemleri (örneğin mercan resifleri) de içeren bazı izole sistemler özellikle risk altındadır. Son bulgular, atmosferdeki CO2 düzeylerindeki artışın gözlemlenebilir bir sonucu olan deniz ekosistemleri, sera gazlarının okyanus ve atmosfer arasındaki akışı üzerinde geniş potansiyel etkileri bulunan okyanus asitlenmesini de tanımlamıştır. Ekosistemlerin etkilerinin analizi, iklim değişiminin ekosistemler ve ekosistemlerin değerlemeleri açısından en problemlili alanlardan biridir. Birçok çalışma – tür kayıplarının tek seferlik tahminlerine ve tartışmalı değerlendirme çalışmalarına dayalı değerlendirmeler ile – ekosistemlerin etkilerini tam olarak dikkate almamaktadır.

*Uç hava olayları* da ısı dalgaları, kuraklık, seller ve potansiyel rüzgarlar, tropik hortumlar ve hatta süper-tayfunlar ile artacak gibidir. Bununla birlikte, uç olayların sıklık ve ciddiyeti ortalama iklime doğrusal olarak bağlı olmayabilir. İklim değişkenliği de önemli olacaktır ve bunun nasıl değişeceği üzerine bir uzlaşma bulunmamaktadır. Etkiler ve hasarlar tehlikenin ve uyabilir kaynakların konum ve zamanlamasına bağlı olacaktır. Örneğin, mülkiyet üzerindeki hortum hasarı refah ile yükselme eğiliminde olacaktır fakat ölümcül

etkiler önemli ölçüde düşebilir. Uç olaylar, değerlendirmeyle ilgili birkaç çalışma hariç hepsinde dışarıda tutulmaktadır.

*Ana Olaylar*, yani ana etkilerin riskleri – potansiyel yıkıcı etkiler veya ana iklim süreksizlikleri en belirsiz kategoridir. Batı Antarktik buz tabakasının kaybını; Grönland buz tabakasının kaybını; metan patlamalarını (kontrolden çıkmış metan hidratları içeren); Amazon Ormanı'nın dengesizleşmesi veya çöküşü; ısı-tuzluluk döngüsündeki değişiklikleri (gulf-stream'in kaybı veya tersine dönüşü, Atlantik derin su formasyonlarında değişiklikler, güney okyanus sürüklenme/kutupsal derin su formasyonunda değişiklikler); Hint muson dönüşümünü; Sahra bitki örtüsü dengesinde değişikliği; Tibet yüzeyinden yansıyan güneş radyasyonunun gelen güneş radyasyonuna oranında değişikliği; azaltılmış karbon batık kapasitesini ve diğer olayları içerir.

Bir hasar maliyeti yaklaşımında bu etkilerin her birinin bir değerlemesinin yapılması gerekmektedir. Sakınma maliyeti yaklaşımında bu etkilerden arzu edilen ölçüde sakınmanın maliyetleri tahmin edilmektedir.

### 1.3 Dışsal Maliyetlerin Ulaştırma Modlarına göre Analizi

Yukarıdaki bölümlerde açıklandığı üzere karayolu ulaştırmasının toplam dışsal maliyetler içerisindeki payı diğer ulaştırma modlarından çok daha yüksektir. Lakin farklı ulaştırma modlarının dışsal maliyetlere katkısının ne şekilde olduğunu incelemek, modlar arası karşılaştırmaya fayda sağlayacaktır. Aşağıdaki Tablo 1-5, ulaştırma modlarına göre dışsal maliyetlerin içeriği hakkında bir karşılaştırma sunmaktadır. Takip eden Tablo 1-6 ise Karayolu ve Demiryolu için hesaplanmış değerler üzerinden bu karşılaştırmayı yapmaktadır.

**Tablo 1-5 Dışsal maliyetlerin ulaştırma modlarına göre tanımlamaları**

Maliyet bileşeni	Karayolu	Demiryolu	Havayolu	Su
Yetersiz altyapı maliyetleri	Bireysel ulaştırma dar boğazlarda ve zirve zamanlarda kolektif sıkışıklığa yol açmaktadır.	Tarifeli ulaştırma kısıtlı slot paylaşımına ve gecikmelere (işletimsel açıklar) yol açmaktadır.	Bakınız Demiryolu	Limanlarda/kanallarda slot paylaşımına yoksa sıkışıklık bireyseldir.

Kaza maliyetleri	Dışsallık düzeyi, sigortanın kurbanların tazminatını karşıladığı (hayat değeri hariç tutularak) bireysel kazaların (kişisel veya kolektif risk) ele alınış tarzına bağlıdır.	Sürücü (operatör) ve kurbanlar arasındaki fark. Sigorta kurbanların tazminatlarını kısmen karşılamaktadır (hayat değeri hariç tutularak).	Bakınız Demiryolu	Herhangi bir ana sorun bulunmamaktadır.
Hava kirliliği maliyetleri	Karayolları ve yaşam alanları birbirine yakındır.	Dizel ve elektrik kullanımı birbirinden ayrılmalıdır.	Daha yüksek alanlardaki hava kirleticiler dikkate alınmalıdır.	Liman alanlarındaki hava kirleticileri ayırmak karmaşıktır.
Gürültü	Karayolları ve yaşam alanları birbirine yakındır.	Demiryolu gürültüsünün genellikle diğer modlardan daha az rahatsız edici olduğu düşünülmektedir. Fakat bu günün zaman dilimine ve trenlerin sıklığına bağlıdır.	Havaalanı gürültüsü diğer modlardan daha karmaşıktır (hareketlere, en yüksek gürültü düzeyine ve günün zaman dilimine bağlı olarak).	Herhangi bir ana sorun bulunmamaktadır.
İklim değişikliği	Tüm SG'ları konuyla ilgilidir.	Dizel ve elektrik üretimi dikkate alındığında tüm SG'ları konuyla ilgilidir.	Tüm SG'ları konuyla ilgilidir (Yüksek alanlardaki hava kirleticileri dikkate alınmalıdır).	Tüm SG'ları konuyla ilgilidir.
Doğa ve peyzaj	Tarihi şebeke ve otoyol yayılımı arasında farklılaşma.	Tarihi şebeke ve yüksek hızlı şebeke yayılımı arasında farklılaşma.	Herhangi bir ana sorun bulunmamaktadır.	İç kısımlarda yeni su yolu kanalları konuyla ilgilidir.

Sıkışıklık dışındaki diğer dışsal maliyetlere dair Karayolu ve Demiryolu modlarının

karşılaştırmalı birim maliyet değerleri aşağıdaki Tablo 1-6'de verilmektedir. Tablo AB19 ortalama yolcu sayısı ve yük değerlerine göre yapılan hesaplara dayanmaktadır. Tablodaki değerlerden de görüleceği üzere Demiryolu taşımacılığı Karayolu taşımacılığına göre çok daha düşük dışsal maliyetler yaratmaktadır.

**Tablo 1-6 Karşılaştırmalı Dışsal Maliyet birim değerleri**

		Yolcu taşımacılığı (€/tkm)		Yük Taşımacılığı (€/tkm)	
		Karayolu	Demiryolu	Karayolu	Demiryolu
Gürültü	Şehirçi, Gündüz	0,46	0,25	0,61	0,12
	Şehirçi, Gece	0,84	0,82	1,12	0,49
	Şehirlerarası, Gündüz	0,07	0,14	0,09	0,11
	Şehirlerarası, Gece	0,14	0,23	0,17	0,19
Kaza	Şehirçi	2,50	0,05	0,92	0,02
	Şehirlerarası	0,97	0,05	0,23	0,02
Hava Kirliliği	Şehirçi Petrol/Tren Elektrik	0,10	0,00	0,93	0,00
	Şehirçi Dizel/Tren Dizel	0,93	1,51	0,93	1,05
	Şehirlerarası Petrol/Tren Elektrik	0,05	0,00	0,73	0,00
	Şehirlerarası Dizel/Tren Dizel	0,55	0,61	0,73	0,88
İklim Değişikliği	Şehirçi Petrol/Tren Elektrik	0,40	0,00	0,23	0,00
	Şehirçi Dizel/Tren Dizel	0,31	0,12	0,23	0,08
	Şehirlerarası Petrol/Tren Elektrik	0,27	0,00	0,19	0,00
	Şehirlerarası Dizel/Tren Dizel	0,23	0,06	0,19	0,08
Yukarı ve aşağı akış prosesleri	Şehirçi Petrol/Tren Elektrik	0,60	0,26	0,27	0,13
	Şehirçi Dizel/Tren Dizel	0,37	0,14	0,27	0,10
	Şehirlerarası Petrol/Tren Elektrik	0,40	0,11	0,23	0,13
	Şehirlerarası Dizel/Tren Dizel	0,28	0,07	0,23	0,10
Doğa ve peyzaj	Şehirçi	0,00	0,00	0,00	0,00
	Şehirlerarası	0,25	0,16	0,10	0,02
Toprak ve su kirliliği	Şehirçi/Şehirlerarası	0,04	0,00	0,09	0,02
Şehirçi	Gündüz (Petrol/Elektrik)	4,11	0,56	3,04	0,29
	Gündüz (Dizel/Dizel)	4,62	2,08	3,04	1,40
	Gece (Petrol/Elektrik)	4,49	1,13	3,55	0,66
	Gece (Dizel/Dizel)	5,00	2,65	3,55	1,77
Şehirlerarası	Gündüz (Petrol/Elektrik)	2,06	0,46	1,66	0,31
	Gündüz (Dizel/Dizel)	2,39	1,08	1,66	1,24
	Gece (Petrol/Elektrik)	2,12	0,55	1,74	0,39
	Gece (Dizel/Dizel)	2,46	1,18	1,74	1,32

## 2 PROBLEM ANALİZİ VE POLİTİKALAR

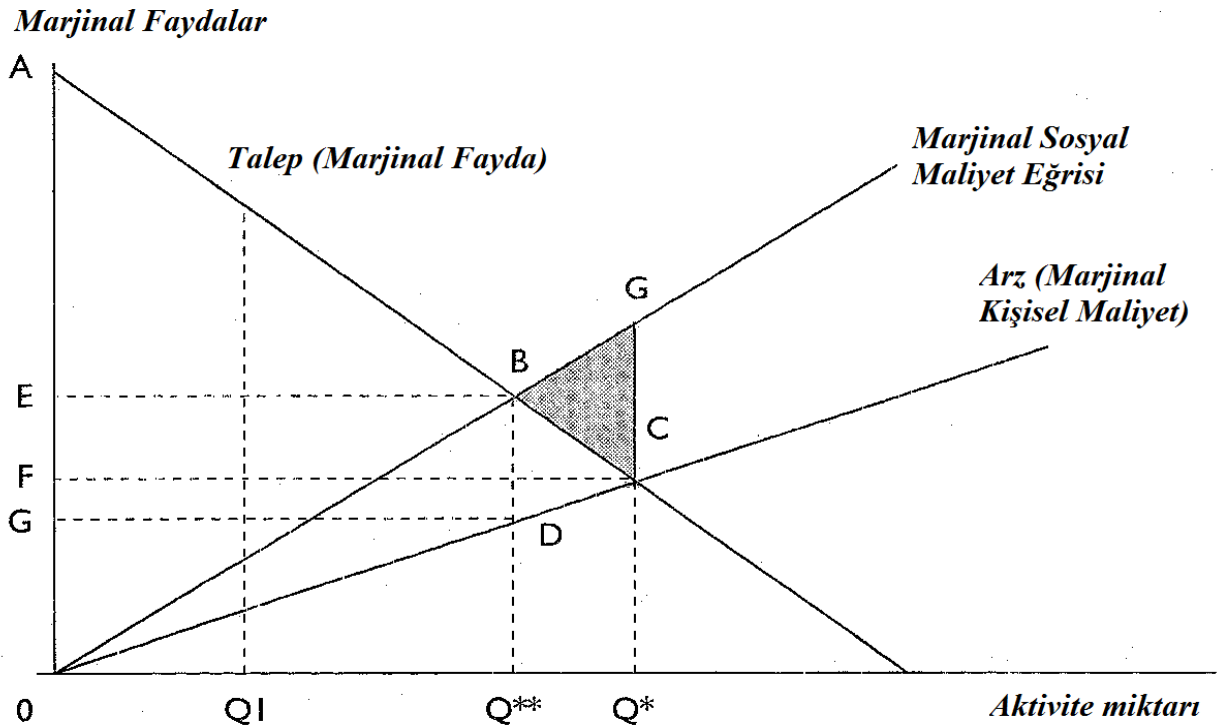
### 2.1 İktisadi Problem Analizi

Dışsal maliyetler bir piyasa kusuru (market failure) olarak kabul edilebilir. Dolayısı ile devletin müdahalesini gerektiren bir alan olarak görülebilir. Devlet müdahalesi dışsal maliyetlerin içselleştirilmesini sağlayacak önlemler alınması ve buna yönelik vergilerin oluşturulmasını içerebilir.

Piyasa kusuru olarak dışsal maliyetler bir iktisadi bir problem oluşturmaktadır. İktisat bilimi kaynakların verimli kullanımının “iktisadi artıgım” maksimize edildiği durumda sağlandığını kabul etmektedir. İktisadi artık ise herhangi bir eylemin maliyetleri sonucunda elde edilen fayda olarak tanımlanabilir.

Aşağıdaki Şekil 2.1 dışsallıklar durumundaki verimsizliği göstermektedir. Talep eğrisi yolculuğun son kilometresinde elde edilen ek faydayı ifade etmektedir. Talep eğrisi bu sebeple marjinal fayda eğrisi olarak da kabul edilir. Daha fazla yolculuk yapıldıkça elde edilecek marjinal faydanın azalacağını belirtmesi sebebiyle talep eğrisi aşağı doğru eğimlidir. Arz eğrisi ise yapılan eylemin maliyetini göstermektedir. Bu eğri yapılan son kilometre yolculuğun marjinal maliyetini ifade eder. Arz ve talep eğrileri arasında kalan bölüm söz konusu eylemin iktisadi artıgımını göstermektedir. İktisadi artık bu iki eğrinin kesiştiği noktada maksimize olmaktadır. Bu noktada yolculuğun son kilometresinden elde edilen fayda, karşılanan ek maliyete eşittir.





**Şekil 2.1 Dışsallıkların Yarattığı Verimsizlik**

Problem, maliyetlerin aktiviteden yararlanan bireyler tarafından karşılanmadığı durumda ortaya çıkmaktadır. Ulaştırma alanında bu tür maliyetler yukarıdaki Bölüm 1’de açıklanmış olan maliyetleri içermektedir. Bu maliyetler kişisel tercihlerin belirlenmesinde etkin rol oynamamaktadır, birey kendi karşılamadığı maliyet sebebi ile tercihlerini belirlememektedir. Burada iki faktör söz konusu olabilir, birey bu maliyetlerden haberdar değildir veya bunları hesaba katmak istememektedir.

Bu tür dışsal maliyetlerin varlığının gösterilmesi için marjinal kişisel maliyet ile bundan daha yüksek olan marjinal sosyal maliyeti birbirlerinden ayırmak gerekecektir. Bireylerin tercihi marjinal kişisel maliyet eğrisi ile talep eğrisinin kesiştiği noktada olacaktır. Yukarıdaki Şekil 2.1’de C ile gösterilen noktayı ifade eder ve  $Q^*$  miktarında aktiviteye karşılık gelmektedir. Bu noktada birey ve toplum için iktisadi fayda ortaklaşa maksimize olmakta ve Şekil 2.1’de  $OCA0$  alanına karşılık gelmektedir. Fakat kullanılan son kilometrenin topluma maliyeti, toplumun elde ettiği faydadan daha düşüktür. Dolayısıyla toplum için iktisadi artık maksimize olmamıştır. Toplum için iktisadi artığın maksimize olacağı nokta marjinal sosyal maliyet eğrisi ile talep eğrisinin kesiştiği B noktası olacaktır. Buradaki aktivite miktarı da  $Q^{**}$  olarak görülmektedir. B noktasında elde edilen iktisadi artık ise  $OBA0$

alanına karşılık gelmektedir. Buradaki iktisadi artık elde edilen kişisel artık ile sosyal kayıpların bileşiminden (OCA0 - OCG0) daha büyük bir değere karşılık gelmektedir. Bu değer şekilde taralı olarak gösterilen BCG alanı ile ifade edilmektedir. BCG alanı iktisadi olarak yaşanan verimsizliği gösterir.

Marjinal sosyal maliyet ile marjinal kişisel maliyet arasındaki düşey fark “marjinal dışsal maliyete” veya daha kısa ifade ile “dışsallıklara” karşılık gelmektedir. İktisadi verimliliğin elde edilmesinin yolu ise sisteme devlet müdahalesi olarak açıklanabilecek bir vergi veya ücretlendirmenin uygulanması ile olacaktır. Yukarıdaki şekilde görülen BD farkına (marjinal dışsal maliyet) eşit bir vergi uygulaması, iktisadi artığı maksimize eden dengenin oluşturulmasını sağlayacaktır. Bu işlem dışsal maliyetin “içselleştirilmesi” olarak anıldığı gibi İktisatçı Pigou’nun adından esinlenilerek Pigouvian vergilendirme olarak da ifade edilebilmektedir. İçselleştirme BCG kadar bir varlık kazanımını sağlamaktadır.

Karayolu kullanımı üzerindeki vergiler ve ücretlerin karayolunun maliyetlerini karşıladığı ve hatta bunun üzerinde olduğu ifade edilebilmektedir.<sup>28</sup> Pearce bu yaklaşımın “karayolu lobcileri” tarafından benimsendiğini ve sadece yol bakım-onarım maliyetlerini hesaba katarak yapıldığını vurgulamaktadır. Fakat iktisadi açıdan asıl olan bireylerin yolculuklarının tam marjinal maliyetini karşılayıp karşılamadıkları olacaktır.

Türkiye’deki durum incelendiğinde problemin AB ülkelerine göre daha büyük boyutlarda olduğu görülecektir. Ulaştırma modları arasındaki pazar payının sunulduğu Tablo 2-1 incelendiği zaman, Türkiye’nin büyük bir oran ile dışsal maliyeti en yüksek olan karayolu ulaştırmasına dayalı bir ulaştırma sistemi olduğu görülmektedir.

## 2.2 Avrupa Birliği’nin Politika Önerileri

Ulaştırmanın dışsal maliyetleri Avrupa genelinde ulaştırma araştırmaları ve politikalarının geliştirilmesinde tartışılan önemli konulardan olmuştur. 1995 – 1999 yılları arasında Avrupa Komisyonu’nun ulaştırmadan sorumlu üyesi olan Neil Kinnock şöyle demektedir: *"Soluk almak ve uyumaktan sonra insanların zamanının çoğunluğunu alan diğer faaliyet şüphesiz ulaşımdır. Çoğumuz otomobil ile seyahat ediyoruz, fakat aracın maliyetini karşıladıktan sonra gerisini düşünmüyoruz. Halbuki kirlettiğimiz havanın çocuklarda yol açtığı solunum bozukluklarının tedavisi, kirletilen havanın temizlenmesi, bozulan otoyolların*

<sup>28</sup> Pearce, David, Blueprint 3 Measuring Sustainable Development, Londra, 1994, s 152

*onarımı, trafik sıkışıklığı ile kaybedilen mesai saatlerini dikkate alarak bu maliyetin gerçekte ne kadar olduğunu durup düşünmeliyiz.*<sup>29</sup>

Avrupa Komisyonu Bilim-Araştırma alanındaki Çerçeve Programlar kapsamında bir çok araştırmayı finanse ederek desteklemiş ve AB genelinde dışsal maliyetlerin belirlenmesi ve içselleştirilmesi yönünde çalışmalar yürütmüştür.

Avrupa Parlamentosu 1999/62/EC numaralı Eurovignette Direktifinin tashihi için aldığı kararda Avrupa Komisyonundan tüm dışsal maliyetlerin değerlendirilmesine yönelik genel olarak uygulanabilir, açık ve kapsamlı bir çalışma yürütmesini istemiştir.<sup>30</sup> Yapılacak bu çalışma ileride uygulanacak altyapı vergi/ücretlerinin hesaplanmasına temel teşkil edecektir. Parlamento geliştirilecek modelin dışsal maliyetlerin içselleştirilmesinin bir etki analizini de içermesini istemiştir. Bu etki analizi içselleştirme uygulamalarının kademeli olarak sağlanmasına yönelik önerileri de içerecektir.

Parlamento bu kararında “kirleten öder” prensibini temel almaktadır. Parlamentonun kararına göre “kirleten öder” prensibinin sağlıklı işleyebilmesi için yukarıdaki paragrafta belirtilen çalışma ön koşul oluşturmaktadır.

Bu yetki çerçevesinde Avrupa Komisyonu Birliğin üye devletlerinde dışsal maliyetlerin belirlenmesinde kullanılmak üzere bir çalışma hazırlatmıştır. Bu çalışmanın amacı dışsal maliyetlerin içselleştirilmesi için ortak bir politika ve yöntem geliştirilmesidir. “Handbook on Estimation of external costs in the transport sector, Internalisation Measures and Policies for All external Cost of Transport”<sup>31</sup> adını taşıyan çalışma baş harflerin kısaltması ile IMPACT olarak da anılmaktadır. AB’nin bu konudaki politikalarının en detaylı ve en güncel eseri olan bu çalışmaya ilişkin fikirler genel ulaştırma politika kaynaklarında yer almaktadır.

“Beyaz Kitap – 2010 için Avrupa ulaştırma politikası: karar zamanı” dışsal maliyetlerin içselleştirilmesi öncelikli politika önerilerin arasında yer almaktadır. 2006 tarihli

<sup>29</sup> Birleşik Taşımacılık Çalışanları Sendikası, Ulaşım Politikalarına Yaklaşımımız, Yönlendirme Komitesi Toplantısı, 9 Aralık 2003,

[http://www.bts.org.tr/sayfalar/bilgi\\_belge/tcddnin\\_yenidenyapilandirilmasi\\_reformmu\\_tasfiyemi4.doc](http://www.bts.org.tr/sayfalar/bilgi_belge/tcddnin_yenidenyapilandirilmasi_reformmu_tasfiyemi4.doc)

<sup>30</sup> Avrupa Parlamentosu ve Konseyin 2006/38/EC nolu direktifi, Strasbourg, 17 Mayıs 2006, AB Resmi Gazetesi, 9 Haziran 2006, sayfa L157/10.

<sup>31</sup> Ulaştırma Sektöründe Dışsal Maliyetlerin Hesaplanması üzerine Elkitabı, Tüm Ulaştırma Dışsal Maliyetleri için İçselleştirme Önlemleri ve Politikaları çalışması kapsamında hazırlanmıştır.

“Avrupa harekete devam”<sup>32</sup> isimli ara değerlendirme raporu da dışsal maliyetlerin içselleştirilmesine vurgu yapmaktadır.

Beyaz Kitap ortak bir Avrupa ulaştırma politikasının geliştirilebilmesi için temel şartlar arasında altyapı ücretlendirmesini saymaktadır. Altyapı ücretlendirmesi tüm dışsal maliyetlerin eşit ve adil şekilde dağılımını sağlamayı amaçlamaktadır.<sup>33</sup>

Görüldüğü gibi AB için içselleştirme iki hedefi amaçlar:

- 1) Ulaştırma sektörünün daha rekabetçi olabilmesi,
- 2) AB ölçeğinde daha dengeli ve adil bir ulaştırma altyapı sisteminin oluşturulması.

## 2.3 Türkiye'deki Durum ve Politika Önerileri

### 2.3.1 Durum

Dışsal maliyetlerin içselleştirilmesi Türkiye için daha önemli bir sorun olarak yer almakla beraber ülkede bu yönde çalışmalar gelişmiş ülkelere oranla çok daha düşük seviyededir. Aşağıda yer alan Tablo 2-1 ve Tablo 2-2 Türkiye’de yolcu ve yük taşımacılığında ulaştırma modlarının paylarını sunmaktadır. Ulaştırma modları arasındaki dengesiz gelişim, beraberinde daha yüksek dışsal maliyetler getirmektedir.

**Tablo 2-1 Türkiye’de Ulaştırma Modlarının Pazar Payı Dağılımı – Yolcu Taşımacılığı**

Mod	2004		2020	
	milyar ykm	Pazar payı	milyar ykm	Pazar payı
Özel Araç	80,80	52,9%	153,80	59,7%
Otobüs	64,10	42,0%	88,80	34,5%
Demiryolu	5,00	3,3%	5,60	2,2%
Havayolu	2,80	1,8%	9,50	3,7%
Toplam	152,70	100,0%	257,70	100,0%

<sup>32</sup> Bu çalışma 2001 tarihli Beyaz Kitap’ın ara değerlendirmesi hüviyetindedir ve İngilizce adı ile “Keep Europe moving” olarak anılmaktadır

<sup>33</sup> Beyaz Kitap, s96

**Tablo 2-2 Türkiye'de Ulaştırma Modlarının Pazar Payı Dağılımı –  
Yük Taşımacılığı**

Mod	2004		2020	
	milyon ton/yıl	Pazar payı	milyon ton/yıl	Pazar payı
Karayolu	123,30	81,3%	305,20	84,3%
Demiryolu	14,10	9,3%	31,50	8,7%
Deniz	14,30	9,4%	25,30	7,0%
Toplam	151,70	100,0%	362,00	100,0%

Kaynak: TINA Çalışması

Ulaştırma modlarının dışsal maliyetlere katkısı ileriki bölümlerde detaylı olarak incelenecektir. Ancak burada karayolu taşımacılığın diğer modlara göre daha olumsuz bir katkı sağladığını belirtmek yerinde olacaktır. Ulaştırma modları içerisinde dışsal maliyetler açısından en olumsuz durumda bulunan karayolu taşımacılığının pazar payının bu derece yüksek oluşu, ülkenin iktisadi verimliliğini de etkilemektedir. Problem, dolayısı ile, bir iktisadi verimlilik problemi olarak da karşımıza çıkmaktadır. Bir malın pazara ulaşmasında yaşanan verimlilik kaybı ülkenin genel olarak rekabet edebilirliğini düşürmektedir. Rekabet edebilirliği zarar gören bir Türkiye'nin vatandaşlarına sunacağı refah da azalacaktır. Dolayısıyla verimsiz alanların maliyetleri toplum tarafından karşılanmak zorunda kalınacaktır.

Türkiye ulaştırma altyapısını yeterli düzeye çıkarmak; Ülkeyi daha güçlü bir ülke olma hedefine taşıyabilir. Bu, ancak yeterli mali kaynakların oluşturulması ile mümkündür. Ülkenin kaynakları elbette sınırsız değildir. Aslında Türkiye gibi geniş coğrafyada kurulu bir ülkenin ihtiyaçları ile karşılaştırıldığında oldukça kısıtlı olduğu ortaya çıkar. Dolayısıyla da mevcut kaynakların en verimli şekilde kullanılması gereklidir.

Türkiye'deki ölümler içerisinde trafik kazalarının payı önemli bir yer tutmaktadır, bununla birlikte trafik kazalarının verdiği zararlar sadece ölüm ve yaralanma ile sonuçlanmamaktadır. Emniyet Genel Müdürlüğünün verilerine göre kaza sonrası bunalım, korku, hazım şikâyetleri, öç alma isteği, hafıza kaybı, uykusuzluk vb. duyguların yaşanmasından başka kaza mağduru bireylerin işinde ve eğitiminde başarısızlıklarda gözlemlenmektedir. Trafik kazalarında yaralananların %28'inde kaza nedeniyle iş verimliliğinin azaldığı, % 14,4'ünün ise iş değişikliği yaptığı saptanmıştır.<sup>34</sup> Ölümlü veya

<sup>34</sup> EGM, Trafik Araştırma Merkezi Müdürlüğü, Türkiye ve Dünyada Karayolu Trafik Kazaları Değerlendirmeleri-II, Ankara, 2001

yaralanmalı trafik kazalarının mağdur ailelerine etkisi de yıkıcı olabilmektedir. Ölü yakınlarının yaklaşık %60'ı, yaralı yakınlarının yaklaşık %80'i ve sakatların %70'i kazadan dolayı işlerini değiştirmişlerdir.<sup>35</sup>

Trafik kaza riski ülkelere göre farklılık göstermektedir. Türkiye kaza riskinin yüksek olduğu ülkeler arasında yer almaktadır.

Aşağıda yer alan Tablo 2-3 resmi verilere dayalı olarak hazırlanmıştır. Türkiye'de tutulan trafik kazası sonucu ölen kişi verileri OECD tanımlamasına<sup>36</sup> uymamaktadır. OECD kaza sebebiyle ölümlerin hesaplanmasında kaza sonrası 30 gün boyunca meydana gelen ölümleri de kabul etmektedir. Hâlbuki Türkiye'de sadece kaza anındaki ölümler kayda alınmaktadır. Kaç yaralının hastaneye nakledilirken öldüğü konusyla ilgili hiç bir resmi bilgi mevcut değildir.<sup>37</sup> SweRoad çalışmasında hastaneye götürülürken veya hastanedeki ölümleri olay yerindeki ölümlerin %50'si olarak almaktadır<sup>38</sup> fakat gerçek değerlerin resmi rakamların iki katı seviyesinde olduğu tahmin edilmektedir.

Tablodaki verilerden görüleceği üzere Türkiye'de trafik kazalarındaki ölümlerin toplam yolculuk miktarına oranı AB26 ortalamasının üç katı seviyesindedir. İsveç ve Norveç benzeri İskandinav ülkelerine göre ise altı katından daha fazladır. Türkiye'de trafiğe çıkan her birey aslında Avrupa ortalamasına göre üç kat daha fazla risk taşımaktadır. Yukarıda açıklanan veri tutma metodolojisiindeki farklılık hesaba katıldığında risk AB26 ortalamasının altı katı ve İskandinav ülkelerinin oniki katı seviyesinde olmaktadır.

**Tablo 2-3 Toplam Kaza ve Ulaştırma Yoğunluğu İstatistikleri<sup>39</sup>**

	Kaza Sayısı (x1000)	Yaralı sayısı (x1000)	Ölü sayısı (x 1000)	Ulaştırma yoğunluğu (milyar yolcu km)	Yolcu km/ölu sayısı
Avustralya	m.d.	m.d.	1,62	295,23	182,69
Belçika	49,79	66,92	1,07	138,72	130,01

<sup>35</sup> Karayolu Trafik Mağdurları Avrupa Federasyonu, "Karayolu Trafik Mağdurları ve Onların Ailelerinin Hayat Seviyesi ve Kalitesi Hakkındaki Araştırma, İyileştirme Önerileri", Ankara, Şubat 1995, s:11-14

<sup>36</sup> OECD, Illustrated Glossary for Transport Statistics, 4. Baskı, Temmuz 2009, s68

<sup>37</sup> SweRoad, "Türkiye için Ulusal Trafik Güvenliği Programı", Trafik Güvenliği Projesi Ana Rapor, Aralık 2001, Ankara, s13

<sup>38</sup> SweRoad, s15

<sup>39</sup> OECD internet sitesinden alınan verilere dayalı olarak derlenmiştir. [www.oecd.org](http://www.oecd.org) ve IRTAD – International Road Traffic and Accident Database (Milletlerarası Yol Trafik ve Kaza Veri Tabanı).

Bulgaristan*	8,01	10,83	1,01	13,70	13,61
Çek Cum.	23,06	30,47	1,22	87,96	71,98
Almanya	335,85	436,37	4,95	1.018,34	205,77
Danimarka	5,55	7,06	0,41	77,37	190,56
İspanya	100,51	146,34	3,82	424,31	110,99
Finlandiya	6,66	8,83	0,38	75,10	197,64
Fransa	81,27	107,82	4,62	855,20	185,11
Macaristan	20,64	28,68	1,23	67,04	54,41
İtalya	230,87	330,98	5,13	874,10	170,36
Meksika	30,55	38,98	5,40	450,00	83,36
Norveç	8,18	12,32	0,23	62,50	268,23
Romanya*	8,45	9,83	2,79	19,63	7,03
Rusya*	233,81	325,51	33,31	226,34	6,80
İsveç	18,55	27,22	0,47	118,47	251,53
Türkiye	825,58	193,39	5,00	214,67	42,90
ABD	1.748,00	2.532,00	41,06	m.d.	
AB26	1.267,07	1.725,82	42,35	5.296,24	125,07
OECD	4.917,05	5.874,64	106,56		

\* Bu üç ülkenin verilerinin düşüklüğü, OECD'nin açıklamasına göre, özel araç kullanımının toplam ulaştırma yoğunlu verisinde mevcut olmamasından kaynaklıdır.

### 2.3.2 Politika Önerileri

Ulaştırma sektörünün dışsal maliyetlerini ve bunların içselleştirilmesi ilk olarak Devlet Planlama Teşkilatı'nın VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planında yer almıştır. Planın Ulaştırma başlığı altında yer alan 1455, 1457 ve 1540 nolu paragraflar aşağıda verilmektedir.<sup>40</sup>

*“1455. Artan çevre bilincine paralel olarak önem kazanan sosyal maliyet (dışsallık) kavramının ulaştırma sektöründe planlama ve projelendirme aşamasında dikkate alınması ve dışsallıkların maliyetlere yansıtılması amacıyla, Avrupa Ulaştırma Bakanları Konseyi kararı çerçevesinde başlatılan çalışmalar tamamlanacaktır.”*

*1457. Proje stokunun belirlenmesinde yapım öncelikleri dikkate alınacak, projesi olmayan yapım işlerine başlanmayacaktır. Kamulaştırma bedelleri proje ile bir bütün olarak değerlendirilecektir. Plan çalışmalarında ve proje seçiminde, teknik ve mali değerlendirmeler ile dışsal maliyetleri de içerecek ekonomik değerlendirme esas*

<sup>40</sup> DPT, “Uzun Vadeli Strateji ve Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 2001 – 2005, Ankara, 2000, s154-163

*alınacaktır.*

*1540. Karayollarında taşıt kullanıcılarının ekonomik maliyetleri dışsal (sosyal) maliyetler de dikkate alınarak, araç türlerine göre yeniden belirlenecektir.*

Yukarıdaki alıntılardan da görüldüğü üzere VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı dışsal maliyetlerin içselleştirilmesini önermekte ve kamu yatırımları kararlarının alınmasında dışsallıkların hesaba katılmasını istemektedir. Plan'ın sunduğu yaklaşım aslında ülke için iktisadi verimliliği hedeflemektedir. Burada hem altyapı yatırımları aşamasında doğru kararların alınması hem de kullanım düzeyinde doğru modların seçilmesi amaçlanmıştır.

Takip eden IX. Kalkınma Planında da ulaştırmanın dışsal maliyetlerine vurgu yapılmıştır. İçinde bulunduğumuz dönemi kapsayan IX. Kalkınma Planı kendi ifadesi ile “Ulaştırma türlerinin teknik ve ekonomik açıdan en uygun yerlerde kullanıldığı dengeli, akılcı ve etkin bir ulaştırma altyapısının oluşturulması...” hedefini taşımaktadır.<sup>41</sup> Planın ulaştırmanın dışsal maliyetlerine ilişkin tek vurgusu ulaştırma projelerinin geliştirilmesine yöneliktir.

*“417. Ulaştırma projelerinin geliştirilmesinde koridor yaklaşımına geçilecektir. Bu yaklaşımın alternatif ulaştırma modlarını inceleyen ve dışsallıkları kapsayan değerlendirmelerle, en avantajlı ulaşım modunu belirleyen bir yapıda olması esastır.”*

IX. Kalkınma Plan'ı ile dışsallıkların içselleştirilmesi hedefinden vazgeçildiğini belirtmek yanlış olmayacaktır. Şöyle ki VIII. Kalkınma Planının aksine mevcut kalkınma planında içselleştirmeye ilişkin herhangi bir ifade yer almamaktadır.

Her iki plan trafik kazaları ve bunların ülke ekonomisine yarattığı yüksek maliyetlere vurgu yapmaktadır. Trafik kazaları ve azaltılmasına yönelik hedefler planlarda geniş yer bulmaktadır. Konuya verilen öneme istinaden trafik kazalarının azaltılması için bir Özel İhtisas Komisyonu (ÖİK) kurulmuş ve bu konuda rapor düzenlenmiştir.

Türkiye gibi benzin fiyatları üzerinde yüksek oranda vergiye tabi tutulduğu ülkeler için bireylerin dışsal maliyetleri içselleştirdiği söylenebilir. Halihazırda Türkiye'deki bireysel araç kullanıcıları dünyanın en yüksek benzin fiyatları ile yolculuk etmektedirler, fakat bu

---

<sup>41</sup> DPT, “Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007 – 2013, Ankara, Temmuz 2006, s70



dışsal maliyetlerin içselleştirildiği anlamına gelmemelidir. Yukarıdaki bölümlerde açıklandığı üzere ulaştırma modları arasındaki dengesizliğin giderilmesi, daha rekabetçi bir ulaştırma sektörünün oluşturulması için dışsal maliyetlerin içselleştirilmesi gerekmektedir. İçselleştirme karayolu ulaştırmasında “yol ücretlendirmesi/vergilendirmeleri” şeklinde yapılmaktadır. Öncelikle algılanan maliyet dışsal maliyetleri içermemekte ve sonuç olarak iktisadi verimsizlik probleminin devam etmesine sebep olmaktadır. Bireyler kararlarını verirken iktisadi artığın maksimize olduğu noktada bir karara varamamaktadırlar. Bu noktada “yol ücretlendirmesi/vergilendirmeleri” oluşturularak bireylerin gerçek toplam maliyetleri hesaba katması sağlanmalıdır.

Diğer yandan konuyu ulaştırma sektörünün bütünsel fayda-zarar hesabı ile ele alacak olursak, elde edilen vergilerin ulaştırmanın dışsal maliyetlerinin giderilmesine yönelik kullanılıp kullanılmadığını incelemek gerekecektir. Türkiye örneğinde benzin fiyatları üzerinden elde edilen vergiler genel bütçeye katılmakta ve herhangi bir şekilde dışsallıkların içselleştirilmesi görevini görmemektedir.

### 3 TRAFİK KAZALARININ DIŞSAL MALİYETİNİN HESAPLANMASI METODOLOJİSİ

#### 3.1 Giriş ve Geçmiş Çalışmalar

Trafik kazaların bireylerin algıladığının aksine bir çok kişinin karşılaştığı bir problem olarak modern hayatın parçası olmuştur. Bireyler kazaların hep başkalarının başına gelen bir olay olduğunu düşünmektedirler aslında durum hiç de böyle değildir. Her üç insandan biri hayatlarının herhangi bir zamanında trafik kazaları sebebiyle yaralanmaktadırlar.<sup>42</sup> Trafik kazaları modern toplumların yaşadığı önemli insani problemlerden biri olmanın yanında ayrıca iktisadi sebeplerle de toplumlar için büyük bir problem teşkil etmektedir.

Trafik kazaları ulaştırmanın dışsal maliyetleri içerisinde önemli bir yer tutmasına rağmen bu konuya yönelik değerlendirilme ve fiyatlandırma çalışmaları trafik sıkışıklığı kadar ilgi görmemiş ve çalışmalar kısıtlı kalmıştır. Halbuki trafik kaza maliyetleri sıkışıklık maliyetlerini aşan boyutlara ulaşabilmektedir. Jansson (1994) “istatistiki yaşam değeri” yaklaşımının trafik kazalarına uygulanması durumunda, karayolu ulaştırmasındaki kaza maliyetlerinin yolculuk süresi toplam maliyetlerinin yarısına ulaşabileceğini vurgulamaktadır.<sup>43</sup>

Trafiğe çıkan bir aracın yaratacağı marjinal dışsal maliyetin belirlenmesine yönelik çalışmalar üç konuya cevap vermeyi gerektirecektir. Bunlar trafiğe çıkan her bir aracın:

- 1) diğer araçların kaza riskinde yaratacağı artış,
- 2) korunmasız yol kullanıcılarının kaza riskinde yaratacağı artış,
- 3) kazanın toplumun geri kalanının üzerine yaratacağı etkilerinin belirlenmesi şeklinde belirtilebilir.

Her üç başlığın saptamasında ana soru trafik akışı ile kaza riski arasındaki ilişkinin belirlenmesinde yatmaktadır. Konu ile ilgili ilk çalışma William Wickrey tarafından yapılan 1968 tarihli çalışmadır. Wickrey'in çalışması ilerleyen yıllarda önemli eleştirilere maruz kalmıştır. Çalışma basit bir aritmetik hesaplama dayalı olup herhangi bir ekonometrik model ve buna dayalı tahminleri içermemektedir. Problemin tanımına ilişkin pek bir detay

---

<sup>42</sup>, Emniyet Genel Müdürlüğü, Ülkemizde Emniyet Kemerinin Kullanımı, Trafik Araştırma Merkezi Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 1999, s12

<sup>43</sup> Jansson, Jan Owen, Accident Externality Charges, Journal of Transport Economics and Policy, 1994, s32

içermeyen bu çalışmayı, yirmi yıl sonrasında David Newbery tarafından yapılan çalışma izlemiştir. Newbery (1988)'e göre trafik kazalarının dışsallıklarının belirlenmesindeki en önemli soru trafik akışı ile kaza oranı arasındaki ilişkide yatmaktadır.<sup>44</sup> Newbery bu ilişkinin kazaların trafik akışının karesi ile orantılı olacağını belirtmiştir, ancak bu argümanını sağduyu ve deneyimlere dayalı olarak oluşturduğunu vurgulamıştır. Wickrey gibi Newbery de bu ikili arasındaki ilişkin açıklanmasına detaylı bir katkı sağlayamamıştır. Andrew Dickerson ve diğerleri (2000) tarafından geliştirilen ekonometrik inceleme trafik akışı ile kaza oranı ilişkisi üzerine önemli bulgular sağlamış lakin çalışmanın kendisinde de anlatıldığı üzere toplam maliyetin belirlenmesi konusunda yetersiz olmuştur. Yazarlar bu konuda ayrı bir çalışma yürütmeyi düşündüklerini belirtmiş<sup>45</sup> fakat henüz bunu gerçekleştirmemişlerdir.

Konuya ilişkin çalışmalar yapanlar arasında Jones-Lee (1990), Vitaliano ve Held (1991), Jansson (1994), Maddison ve diğerleri (1996), ve Dickerson (2000) sayılabilir.

Madison et al. (1996) trafik kazalarının dışsal maliyetlerinin hesaplanmasının üç aşamalı bir yöntem ile yapılacağını bildirmektedir. Bu aşamaların birincisi trafik kazasında oluşan maliyetlerin tanımlanmasını, ikincisi bu maliyetlerin dışsal olup olmadıklarının ve hangi miktarlarda dışsal olduklarının belirlenmesini, son aşaması ise dışsal olan mahiyetteki maliyetlere maddi değerlerin biçilmesini içermektedir.<sup>46</sup> Madison bu değerlendirmesinde bir çok çözümlenmemiş konunun varlığına da dikkat çekmektedir.

Acaba iki aracın çarpışması durumunda bir dışsal maliyet oluşmakta mıdır? Bu soru bir çok araştırmacı tarafından olumlu yönde cevaplandırılmaktadır. Araştırmacılar en azından her iki aracın birbirine dışsallık yarattığını söyleyerek tezlerini gerekçelendirmektedirler. Lakin buradaki dışsallık iktisadi anlamdaki dışsallık ile ilgili olamaz ve dolayısı ile bu tür yaklaşımlar iktisadi bir değerlendirme için sağlıklı bir temel teşkil etmeyecektir. Trafik kazalarının dışsallığına daha geniş bir çerçeveden bakmakta fayda vardır. Trafik kaza maliyetleri kullanılan her bir ek kilometrenin diğer kullanıcılar için yarattığı ek kaza riski oranında dışsaldır.<sup>47</sup>

---

<sup>44</sup> Newbery, David, Road User Charges in Britain, Economic Journal, Cilt 98, 1988, s 171

<sup>45</sup> Dickerson A., Peirson J. ve Vickerman R. "Road Accidents and Traffic Flows: An Econometric Investigation", Economica, Cilt 67, 2000, s101-121.

<sup>46</sup> Madison ve diğerleri, s 120

<sup>47</sup> Jansson, 1994, s33

## 3.2 Hesap Metodolojisi

### 3.2.1 Jansson'un Teorik Modeli

Jansson (1994) tarafından geliştirilen ve sonrasında Maddison et al. tarafından da kabul gören model, marjinal dışsal maliyetlerin hakkında çok az bilgi mevcut olan parametre ve aksiyomlara dayalı olduğunu göstermiştir.<sup>48</sup> Bunun sonucunda da trafik kazalarının gerçek marjinal dışsal maliyetleri geniş bir hata payına sahiptir. Jansson'un modeli Madison tarafından adapte edildiği şekliyle aşağıda açıklanmaktadır.

$$TSM = (a + c + d)rF \quad (1)$$

*TSM*; toplam sosyal maliyet,

*a* kaza halinde kullanıcının karşıladığı varsayılan maliyetleri ifade etmektedir,

*c* her bir kaza için idari ve tıbbi maliyetler benzeri finansal maliyetleri ifade eder ,

*d* kullanıcı tarafından ödenen hasar maliyetlerini ifade eder,

*r* araç kilometre başına ortalama bir kullanıcının taşıdığı kaza riskini ifade eder,

*F* ise birim zamandaki araç akış miktarıdır.

Jansson (1994)'ün ifade biçimi ile; *a* kaza riskini sıfıra düşürmek için kullanıcının ödemeye gönüllü olacağı tutar şeklinde de açıklanabilir. Jansson'un modeli yukarıdaki değerlere ek olarak, trafik kullanıcılarına bağımlı olan kişilerin kaza riskini sıfıra düşürmek için ödemeye gönüllü olacağı tutarı ifade etmek üzere bir değişken daha içermektedir. Jansson bunu *b* ile ifade etmiştir.

Kilometre başına beklenen araç kaza sayısının trafik akışı ile doğru orantılı bir ilişki taşıdığı kabul edilmektedir. Trafik yoğunluğu arttıkça çarpışma olasılığı da artacaktır. Bu varsayım ile ilişkin yapılan kabulleri yukarıdaki paragraflarda özetlemiştik. Dolayısı ile aşağıdaki denklemi yazmak mümkün olacaktır:

$$r = \beta F^\gamma \quad (2)$$

<sup>48</sup>

Madison ve diğerleri, s122

Daha açık bir ifade ile trafik yoğunluğunun iki katına çıkması, kaza riskini de iki katına çıkarıyor ise  $r$  ile  $F$  arasında lineer bir ilişki mevcuttur ve  $\gamma$ 'nın değeri de birim değere eşit olmaktadır. Bu varsayım sezgisel olarak kabul görmekle beraber bugüne kadar tam olarak açıklanamamıştır. Vickrey yaptığı ampirik çalışmalar sonucunda  $\gamma$ 'nın değerini 0.5 olarak vermiştir, fakat Dickerson (2000) bu ilişkinin yol türleri ve coğrafi konuma göre değişiklik gösterdiğini belirtmektedir.<sup>49</sup> Dickerson'ın çalışması düşük ilâ ortalama trafik yoğunluğunda kaza riski – trafik yoğunlu ilişkisini orantısız yakınlıkta bulurken, yüksek yoğunluklu trafikte bunun önemli oranda bir büyüme gösterdiğini ifade etmektedir. Bir diğer deyiş ile  $\gamma$  düşük yoğunluklu trafikte 1'e yakın bir değer alırken, yüksek yoğunluklu trafikte 1'den büyük bir değer almaktadır.

Yukarıdaki iki denklemi birleştirmemiz durumunda, Toplam Sosyal Maliyet denklemi şu şekilde yazılabilir:

$$TSM = (a + c + d)\beta F^{1+\gamma} \quad (3)$$

Dolayısı ile Marjinal Sosyal Maliyet ise :

$$MSM = (\gamma + 1)(a + c + d)\beta F^\gamma \quad (4)$$

Sürülen son araç kilometredeki Marjinal Kişisel Maliyet (MKM) ve yolculuk süresindeki Ortalama Kişisel Maliyet (OKM) birbirine eşit kabul edilebilir. Bu ikisi ise aşağıdaki denklem ile ifade edilebilir:

$$MKM = OKM = (a + d)r = (a + d)\beta F^\gamma \quad (5)$$

Bu model yol kullanıcılarının riskleri doğru algıladığını ve çıktı kayıpları, tedavi ve idari masraflar benzeri kendisi tarafından doğrudan karşılanmayan değerleri yok saydığı kabulünü yapmaktadır.

Marjinal Dışsal Maliyet yukarıdaki iki maliyetin farkının trafik akışı ile

<sup>49</sup>

Dickerson ve diğerleri, s117.

çarpılmasından oluşacaktır.

$$MDM = (MSM - MKM)F \quad (6)$$

### 3.2.2 Ampirik Model

Trafik kaza olasılığının ampirik olarak tahmin edilmesi yönünde de çalışmalar yürütülmüştür. Andrew W. Evans trafik kazaları ve bunların sonucunda oluşan ölümlerin belirlenmesine yönelik çalışmasında<sup>50</sup>, yolcu kilometre başına ölüm ve yaralanma oranlarının belirlemeye çalışmıştır. Bu tür bir çalışma ortalama kaza ve kaza sonucu ölüm riskini belirlemiş olacağından yukarıdaki modele önemli girdi sağlayacaktır.

Evans'ın önerisi kaza oluşumunun rastlantısal bir olgu olduğunu kabul etmektedir. Evans'a göre kazalar rastlantısal olarak gerçekleşen olaylardır ve eğer bunlar tahmin edilebilir olsalardı önlenirlerdi. Evans kaza olasılığının Poisson dağılımına uygun karakterde olduğunda yola çıkmaktadır ve önceki yılların istatistiki değerlerine dayalı yapılacak bir çalışma, kazaların sıklıkla gerçekleştiği ve kazadaki ölüm sayılarının çok dağınık olmadığı durumlarda sağlıklı bir sonuç elde etmeyi sağlayabilecektir. Karayolu ulaştırması için bu durumun mevcut olduğunu fakat havayolu, deniz ve demiryolu ulaştırmaları için aynı koşulların mevcut olmadığını söyleyebiliriz.

Bu basit model, verili bir sistem içerisinde kazaların rastlantısal olarak birim zaman veya birim yolcu kilometre için  $\lambda$  oranında gerçekleştiğini kabul etmektedir. Kaza durumundaki ölüm oranı da rastlantısaldir ve bu da kaza ortalama  $\mu$  değerli bir olasılık dağılımı özelliği göstermektedir. Dolayısı ile birim zaman veya birim yolcu kilometre için beklenen kaza ölüm oranı  $\lambda\mu$  çarpımı kadar olacaktır. Bu iki parametre doğrudan gözlemlenebilecek parametreler olmamakla beraber, istatistiki olarak tahmin edilebilirler.

Evans, İngiltere için yaptığı çalışma farklı ulaştırma modları için kaza olasılıklarını belirlemiştir. Çalışmanın ortaya koyduğu çarpıcı sonuçlardan biri özel araç ile yolculuk etmenin toplu taşıma araçlarına göre on kat civarında daha yüksek kaza riski içerdiğidir. Bununla beraber bisiklet kullanıcıları ve yayalar için de risk oldukça yüksektir; özel araçla yapılan yolculukların onaltı katıdır. Fakat bu değerler yolcu-km birimi üzerinden verildiği ve

---

<sup>50</sup> Evans, Andrew W, Accidental Fatalities in Transport, Journal of Royal Statistical Society, Vol. 166, No.2, 2003, s253-260

bisiklet ile veya yaya olarak yapılacak ulaşım mesafelerinin özel araçlara göre çok daha düşük olduğu hesaba katıldığında bu oran düşecektir.

### 3.2.3 Avrupa Birliğinin İçselleştirme Çalışması (IMPACT)

Avrupa Parlamentosu ve Konseyin 2006/38/EC sayılı kararı sonucu Avrupa Komisyonu tarafından hazırlattırılan çalışma, kaza maliyetlerinin belirlenmesine yönelik olarak yöntem ve bu yöntemde kullanılacak girdi değerleri önerilerini içermektedir. Çalışma AB üyesi ülkeleri kapsadığı için Türkiye'ye yönelik bir değer ve analiz yer almamaktadır.

#### 3.2.3.1 Metodolojik Tartışma

Kaza maliyetlerini belirlemede IMPACT çalışması iki temel konunun ele alınması gerektiğini vurgular: i) Yukarıdan- aşağıya(tümden gelim) ve aşağıdan- yukarıya (tüme varım), ii) risk algılaması ve dışallık seviyesi.

##### **Yukarıdan- aşağıya (tümden gelim) ve aşağıdan- yukarıya (tüme varım) :**

Yukarıdan- aşağıya yaklaşım marjinal kaza maliyetini trafik miktarına dayalı olarak belirlemeyi amaçlar. Maliyetlerin seviyesi riskin elastisitesine ve risk değerlerine bağlı olarak değişmektedir. Burada trafik akışı ile kazalar arasında bir korelasyon kurulmaktadır. Bu yaklaşım sosyal marjinal maliyet ve verimli fiyatlandırma yaklaşımları ile uyum içerisinde olmakla beraber temel aldığı değerler maliyetlerin sadece ikisini değerlendirdiği için tüm dışallıkları kapsamamış olmaktadır.

Aşağıdan-yukarıya şeklinde ifade edilen yaklaşım ile ulusal kaza istatistikleri ve sigorta sistemi değerlerini kullanarak toplam ve ortalama kaza maliyetleri anlatılmaktadır. Bu yaklaşım maddi hasarlar ve sigorta sistemince kapsanan idari masraflar, tıbbi harcamalar, üretim kayıpları ve riskin toplumsal değerlendirilmesi üzerine yoğunlaşır ve toplam sosyal maliyetin risk sigortalı tarafından kapsanan ve kapsanmayan kısımlarının karşılaştırmasını yapar. Esas olarak üretim kayıpları ve yaşam değerini dışsal maliyet olarak görür.

Aşağıdan-yukarıya yaklaşım toplam kaza maliyetinin sadece bir kısmını kullandığı için üstten-alta yaklaşıma göre daha düşük değerler ile sonuçlanmaktadır.

##### **Risk algılaması ve dışallık seviyesi:**

Burada şu temel sorunun cevabını bulmak gerekecektir: kaza maliyetlerinin hangi kısımları dışsaldır? Bu temel soru iki varsayıma dayanmaktadır. Birincisi bireysel ve toplu risk davranışlarının farklılığı; ikincil olarak da sigorta primlerinin tahsis edilme biçimi. Her

iki varsayım için de farklı görüşler söz konusu olabilmektedir.

Akılcı yaklaşım bireylerin kendi risklerini bilecek durumda olduklarını vurgulamaktadır. Acaba bireyin kendisi için yaptığı kaza riski algısı ile dostları veya akrabaları için yaptığı risk algısı aynı mıdır? ya da veya önemli farklılıklar içerir mi? Eğer önemli bir farklılık söz konusu ise –ki bu farklılığın bireysel risk değerlendirmesini çok daha yüksek olduğu anlamı çıkarılabılır- dışsallığın daha düşük olacağı kabul edilmelidir. Şöyle ki kişinin sadece kendisinin dahil olduğu kazalarda, dışsallık olmayacaktır. Çünkü burada sadece dost ve akrabalar için bir dışsallık söz konusudur. Bunun değeri de çok düşüktür. Diğer durumda ise, ödeme gönüllülüğü kolektif bir değer taşıyacaktır, diğer aktörlerin katıldığı bir kaza ile kendi başına yaşanan bir kazanın dışsal maliyetleri aynı değeri taşıyacaktır.

Risk sigorta primlerinin tahsisi konusunda ise yine iki görüş mevcuttur. Birinci görüş bireyler üzerine yoğunlaşır ve sadece *bonus-malus* sistemi benzeri riske dayalı primleri ele alır. Diğer görüş ise toplam ulaştırma sistemine yoğunlaşmakta, toplam maliyet kazanımını amaçlamaktadır. Bu yaklaşım içinde, sağlık sigortaları benzeri doğrudan ulaştırma ile ilgili olmayan tüm sigorta primlerinin kaza maliyetlerini karşılayacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla da ikinci görüşün oluşturduğu değerler birinciye göre kayda değer bir düşüklük göstermektedir.

Bu yaklaşımlar içerisinde tüm risklerin ele alınmasını içeren alttan – üste yaklaşım en düşük değerleri verirken, bireysel riskleri belirleyerek yapılacak bir üstten-alta yaklaşım karşılaştırmalı olarak oldukça yüksek değerlerle sonuçlanabilmektedir. Hangi yaklaşımın daha bilimsel veya bir diğer ifade ile gerçekçi sonuçları vereceği üzerine bir uzlaşma mevcut değildir. Araştırmacılar farklı görüşleri savunmaktadırlar. Bir amaç için uygun görülen yaklaşım, bir başka amaç için uygun olmayabilir. IMPACT çalışması alttan-üste yaklaşıma dayalı bir marjinal maliyetlendirme modelinin altyapı ücretlendirmesi için en uygun model olacağını savunmaktadır. Lakin bu yaklaşım altyapı ücretlendirmesi amacının dışında yetersiz kalmaktadır. Bir ülkedeki trafik kazalarının toplam dışsallığının belirlenmesinde uygun yaklaşım üstten-alta maliyetlendirme yaklaşımı olarak kabul görmektedir.

### 3.2.3.2 Yöntem ve Girdi Değerleri

Yukarıdan – aşağıya yaklaşım ile maliyetlendirme ortalama kaza maliyeti değerlerinin oluşturulmasına dayanmaktadır. Model aşağıdaki basit formül ile özetlenebilir:



Dışsal Kaza Maliyeti = Kaza Sayısı x Kaza Başına Birim Maliyet x Dışsallık Oranı

*Kaza Sayısı* değeri istatistiki çalışmalardan elde edilecektir. Bu herhangi bir verili ülke veya bölge için farklı taşıt türlerinin istatistiki kaza sayılarını içermelidir. Burada kazaların türleri de önem taşımaktadır. Kaza istatistiklerinin düşük raporlama hatası içerdiği kabul edilmektedir. Bir diğer deyiş ile tüm kazalar rapor edilmemekte, bu sebeple de elde edilen veriler gerçek değerlerden düşük olduğu kabul görmektedir. IMPACT çalışması Avrupa geneli için aşağıdaki düzeltme faktörlerinin kullanılmasını önermektedir.<sup>51</sup> Aşağıdaki Tablo 3-1’de verilen düzeltme faktörleri veri toplama yönteminde farklılık olması nedeniyle Türkiye için uygun değildir.

**Tablo 3-1 Düşük raporlama düzeltme oranları**

	Ölümlü	Ciddi yaralanmalı	Hafif yaralanmalı	Ortalama Yaralanmalı	Sadece Maddi Hasarlı
Ortalama	1,02	1,50	3,00	2,25	6,00
Otomobil	1,02	1,25	2,00	1,63	3,50
Motosiklet/mobilet	1,02	1,55	3,20	2,38	6,50
Bisiklet	1,02	2,75	8,00	5,38	18,50
Yaya	1,02	1,35	2,40	1,88	4,50

*Mali Değerleme* modelin ikinci aşamasını oluşturmaktadır. Bu aşamada kazalardaki maddi hasarların ve ölüm/yaralanmaların mali değerlendirmesi yapılmalıdır. Mali değerlendirme sigorta ödemelerini ve dava sonucu yapılan ödemeleri temel alacaktır. Bu değerler kullanılarak toplam kaza maliyeti elde edilebilir. Çalışmanın sonucunda ise toplam kaza maliyetleri toplam kaza sayılarına bölünerek ortalama kaza maliyetleri elde edilebilir.

Formül basit olmakla beraber hesaplamada kullanılacak değerlerin tespiti aynı kolaylıkta değildir. Maddi hasar değerleri sigorta ödemeleri ve dava sonuçlarından elde edilebilse dahi burada ölüm veya yaralanmalardan kaynaklı maliyetlerin saptanmasında önemli zorluklar yer almaktadır. Bu konu aşağıdaki Bölüm 3.2.4’de detaylı olarak ele alınacaktır.

Kazaların *içsellik ve dışsallık oranlarının* belirlenmesi ise ülke genelindeki tüm kazaları inceleyecek detaylı bir analiz yapılmasını gerektirecektir. Lakin, bu oranın tespitine

<sup>51</sup> IMPACT, s40

yönelik yapılmış geçmiş çalışmalarda elde edilen veriler temel alınabilir. Sezgisel olarak dışsalılık oranının ülkeler arasında farklılık göstermeyeceği kabul edilebilir. Nitekim Avrupa geneli için yapılan çalışmalar içsellik oranının %59 ile %76 arasında bir değer olarak vermektedir. Bu aralık ortalaması %67.5'e karşılık gelmektedir.<sup>52</sup> Aynı değer Kanada için %68 olarak verilmiştir.<sup>53</sup> Değerlerin bir birine bu derece yakın olması ve hesaplama kolaylığı açısından, bu çalışma içerisinde Türkiye'deki kazaların içsellik oranı AB ortalama değeri olan %67.5 olarak alınacaktır.

### 3.2.4 İstatistiki Yaşam Değeri

#### 3.2.4.1 Tanım

İstatistiki Yaşam Değeri, İYD (Value of Statistical Life, VSL), ölmüş veya yaralanmış bireylerin yaşam değerlerinin hesaplanmasında kullanılan bir hesap yöntemidir. İYD kurtarılmış insan hayatının fırsat maliyeti olarak tanımlanmaktadır.<sup>54</sup> Maddison ise İYD'ni ölümcül bir kazadan kaçınmak için marjinal ödeme gönüllüğü değerinin geniş kitleler için ortalaması olarak tanımlamaktadır.<sup>55</sup> Viscusi'nin İYD tanımında ise kavramın küçük ölüm riskleri üzerine kurulu olduğunu vurgular.<sup>56</sup> Risk ise genel bir tanımla ile "olumsuz etkilerin olasılık ve şiddetinin birleşik bir ölçütü" veya benzer bir diğer ifade ile "tehlikeli bir etkinin oluşma olasılığı ve sonuçlarının tanımı" olarak ifade edilmektedir.<sup>57</sup> Viscusinin tanımı ile beraber okunduğunda İYD'nin "düşük-olasılık, ağır-sonuçlar içeren riskler" üzerine kurulu olduğu söylenebilir. Trafik kazaları, ölümcül hastalıklar, doğal afetler bu tür olaylara örnek oluşturur.

---

<sup>52</sup> UNITE, aktaran IMPACT s42

<sup>53</sup> Litmann, T., "Transportation Cost Analysis for Sustainability", Victoria Transport Policy Institute, 1999, s.7

<sup>54</sup> IMPACT, 2008

<sup>55</sup> Maddison, s 124

<sup>56</sup> Viscusi, W. Kip, The Value of Life, HARVARD, Haziran 2005, s3

<sup>57</sup> Lowrance, W. W., The nature of risk, s6, Societal Risk Assessment: How safe is Safe Enough? Editörler R. Schwing ve W. Alberts, New York, 1980 aktaran Ozdemir, Ozlem ve Yılmaz, Cengiz, Implicit Value of Statistical Life: Literature Review and Empirical Estimations, 2000, ERC/ODTU, Uluslararası Ekonomi Kongresi

### 3.2.4.2 Hesaplama Yöntemleri

İYD'nin hesaplanmasında üç yöntem kullanılmaktadır. Birincisi çalışanların daha riskli işleri üstlenmeye karşılık talep ettikleri ücret farklarına dayalı hesaplamadır. Maddison bu yöntemin gerçek değerler üzerine kurulu olmasının bu yöntem için bir avantaj olarak belirtmektedir. Elbette bu yöntemin temel esası daha yüksek riskli işlerde çalışan kişilerin bu risk farkını tazmin edecek bir ücret farkı (artışı) alacağını kabul etmesidir. Burada bireyler taşıyacakları ek riskler için ek ücretler isteyerek aslında örtük bir şekilde yaşamlarının değeri hakkında bir değerlendirme yapmaktadırlar. Bu değerlendirme taşıdıkları veya taşıyacakları ek riske dair algılamaları ile doğrudan bağlantılı olmaktadır. Birey riski ancak algıladığı oranda görebilmektedir. Yöntemin dezavantajlarından birisi risk algısına dair düşüklük olurken bir diğeri de ek ücretlerin belirlenmesinde bireyler yerine profesyonel uzmanların yapacağı değerlendirmelerin esas alınması oluşturmaktadır. İşyerlerinin Sağlık ve Güvenlik sorumluları akılcı bir değerlendirme ile ek risk ve ek ücret belirlemesi yapabilmektedir. Bu da yöntemi bireylerin değerlendirmesine dayalı olmaktan çıkarmaktadır.

Bu yönteme göre eğer bir birey 1/10.000 daha riskli olan bir işi yapmayı 100 TL'lik bir fark karşılığında kabul ediyor ise, o kişi için yaşam değeri 1.000.000 olmaktadır. Burada ödeme gönüllüğünün (bu örnekte talep edilen ek ücret olarak görülmektedir) beklenen riske bölünmesi ile birim riskin değeri elde edilmektedir. Aslında birey 100 TL ek fark ücret isteyerek yaşamının değerini örtük bir şekilde 1.000.000 TL olarak tespit etmiştir.

İkinci yöntem ise, tercihlere dayalı yöntem, bireylerin maliyet ve riske dair diğer davranışları gözlemleyerek İYD'ni hesaplamayı amaçlar. Araçlarda güvenliği arttırmak için lastikleri değiştirme sıklığı, evlerin yangın güvenliğine karşı korunması için yapılan harcamalar ve benzeri davranışlar bu yöntem açısından önem arz ederler. Bireylerin emniyet kemeri kullanımı davranışlarını gözlemleyerek bir İYD tahmini oluşturmakta mümkün olacaktır. Lakin emniyet kemeri kullanımının bir ek mali yükü olmadığı için bu yöntem sonuç vermemektedir. Şöyle ki; emniyet kemeri kullanımı ölüm veya ağır yaralanma riskini kayda değer ölçüde düşürmektedir. McEwin ampirik modeline dayalı olarak %100 emniyet kemeri kullanımının ölümleri %40 oranında düşürebileceğini tahmin etmektedir.<sup>58</sup> Ölümlü kazalarda emniyet kemeri kullananların % 24.8'i hiç zarar görmeden kazayı atlarken, emniyet kemeri

---

<sup>58</sup> Aktaran Singh, H. ve Thayer, M., Impact of Seatbelt Use on Driving Behaviour, Economic Inquiry, Ekim 1992, s649-658

kullanmayanlarda bu oran % 6.3'tür.<sup>59</sup> Dolayısı ile emniyet kemeri kullanımı sürücü ve araçtaki yolcular için kayda değer bir risk azalması sağlamaktadır. Her yıl trafik kazalarında ölen kişilerin toplam nüfusa oranı hesap sadeleştirilmesi amacı ile 1/10.000 civarında kabul edebiliriz.<sup>60</sup> Emniyet kemeri kullanımı bu riski yaklaşık %20 oranında azaltmaktadır, dolayısı ile bireylerin emniyet kemeri kullanımı ile elde edecekleri risk azaltması 1/50.000'dir.

Emniyet kemeri kullanmanın bir maliyeti olmadığı için bu yöntem ile bir normatif İYD hesaplanamaz fakat farklı ülkelerdeki kemer kullanım oranlarının incelenmesi bize karşılaştırmalı bir değerlendirme sunabilir. Aşağıdaki Tablo 3-2 Türkiye ve bazı diğer ülkelerdeki emniyet kemeri kullanım oranlarını vermektedir. Tablodan da görüldüğü üzere Türkiye'de araç kullanıcılarının yaşamlarına verdiği değer diğer ülkelerde yaşayan bireylere kıyasla çok daha düşük seviyelerdedir.

**Tablo 3-2 Emniyet Kemeri Kullanım Oranları**

Ülke	Kullanım Oranı %
Türkiye	21
ABD	68
Kanada	87
Avustralya	91
Havai	81
Fransa	93
Belçika	77
Almanya	>90

Kaynak : www.trafik.gov.tr

Üçüncü yöntemde bireylere doğrudan sorular sormak vasıtası ile bireylerin ölüm oranlarında belirli bir düşüş için ödemeye gönüllü oldukları/olacakları değerleri belirtmelerine dayalı değerlemeye dayalı ölçüm (contingent valuation survey) yöntemidir. Değerlemeye dayalı ölçüm diğer iki yöntemde olduğu gibi bireylerin diğer alanlardaki davranışlarına dayalı bir ölçümleme yapmamakta, aksine doğrudan konu ile ilgili sorular sorarak yaşam değerini elde etmeye çalışmaktadır. Yöntem iki önemli zorluk içerir. Birincisi anket çalışması için

<sup>59</sup> Emniyet Genel Müdürlüğü, Ülkemizde Emniyet Kemeri Kullanımı, Trafik Araştırma Merkezi Müdürlüğü Yayınları, Ankara-1999 s8

<sup>60</sup> Türkiye'de 2007 yılında 5000 kişi trafik kazalarında hayatını kaybetmiştir. Sadeleştirme amacı ile nüfusun aktif yaşayan ve yol kullanıcısı olan kısmını 50 milyon olarak kabul edersek bu değer yaklaşık bir doğruluk taşımaktadır.

uygun soruların oluşturulması, bunların alanda araştırılması ve analiz edilmesi. Diğeri ise bireycilik ve aileye ilişkin kaygıların ne şekilde ele alınacağıdır.<sup>61</sup>

Bu yöntem ile yapılmış araştırmalar Amerika Birleşik Devletleri ve batı Avrupa için yaygın olarak bulunurken, Türkiye ve benzeri gelişmekte olan ülkeler için kısıtlı düzeydedir. Bu tez araştırması süresince Türkiye için bir çalışma bulunamamıştır.

Doğrudan değerlemeye dayalı ölçüm beklenebileceği gibi diğer iki yönteme göre daha yüksek değerler ile sonuçlanmaktadır. Yakın dönemde Çek Cumhuriyeti için yapılan bir çalışma İYD'ni ortalama ve ortanca için sırasıyla 2,86 milyon Avro ve 1,32 milyon Avro olarak tespit etmiştir.<sup>62</sup>

Avrupa Komisyonu dışsal maliyetlerin içselleştirilmesine yönelik kılavuz kaynaklarında (IMPACT ve diğerleri), İYD'nin üye ülkeler ortalama değeri olarak 1,5 milyon Avro kabul edilmesini ve söz konusu üye ülkenin Satın Alma Gücü Paritesi'ne (Purchasing Power Parity) göre hesaplanmasını önermektedir. Bu öneri ile hesaplandığında Çek Cumhuriyeti için önerilen değer 2002 fiyatları ile 450.000 Avro olmaktadır.<sup>63</sup>

Alberini çalışmasında İYD'nin yaşa göre düşme eğilimi taşıdığı ve 70 yaşındaki bir kişinin değerlemesinin genç yaştaakilere göre ancak %23 değerlerinde olduğu vurgulanmıştır. Alberini ayrıca İYD ile eğitim arasında bir ilişki kurulamadığını fakat hane halkı gelir seviyesinin İYD ile doğru orantılı ve belirleyici bir ilişkisinin olduğunu göstermiştir. Bireylerin gelirleri arttıkça yaşamlarına biçtikleri değer de artmaktadır.<sup>64</sup>

Görüldüğü gibi bireyler ile anket yapmaya dayalı ve bireylerin doğrudan tercihlerini ele alarak İYD hesaplanması ile elde edilen değer, dolaylı yöntemler ile elde edilen değerlerden daha yüksek olmaktadır. Bireyler kendi hayatlarının değerini, doğal olarak, ekonomik analizlerle elde edilen değerlerden daha yüksek görmektedirler.

Yaşam değeri karşılaşılan riskin oranına göre de değişiklik arz etmektedir. Bireyler daha yüksek riskler ile karşı karşıya olduklarında verdikleri kararlar yaşamlarını daha yüksek değerlediklerini göstermektedir.<sup>65</sup> Aşağıda yer alan Şekil 3.1 bireylerin ölümcül bir kazaya

<sup>61</sup> Miller, Ted R., Variations between Countries in Values of Statistical Life, Journal of Transport .Economics and Policy, Cilt 34, Kısım 2, Mayıs 2000, sayfa 169-188

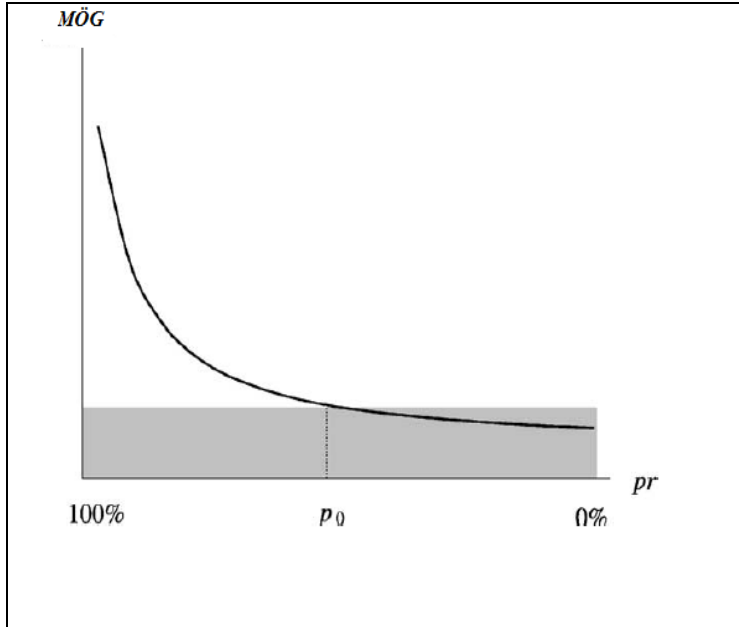
<sup>62</sup> Alberini, Anna, Scasny Milan, Kohlova Marketa, The Value of statistical Life in Czech Republic: Evidence From a Contingent Valuation Stucy, Bremen, Ocak 2005, s 24

<sup>63</sup> IMPACT, sayfa 42, Tablo 9'da alınan değer

<sup>64</sup> Alberini, s 26

<sup>65</sup> Arianne de Blaeij, Raymond J.G.M. Florax, Piet Rietveld, Erik Verhoef, The value of statistical life in road

yakalanma riskindeki değişime dayalı ödeme gönüllülüğü değerlerinin değişimini ifade etmektedir.



Şekil 3.1 Risk değişimine dayalı Marjinal Ödeme Gönüllüğü

Miller (2000) çalışmasında farklı ülkeler için değişik hesap yöntemleri ile elde edilen İYD değerlerini karşılaştırmış ve benzer sonuçlar elde etmiştir. Miller'ın çalışması Türkiye için de bir değer içermektedir. Aşağıdaki Tablo 3-3 Miller'ın çalışmasında yer alan değerlerden özetlenerek hazırlanmıştır.

**Tablo 3-3 Bazı Ülkeler için Ölçülmüş ve Hesaplamaya Dayalı İstatistikî Yaşam Değerleri, 1995 ABD Doları**

	GSYH kişi başına	Ölçülmüş İYD	İYD Aralığı x1000		En iyi tahmin x1000	Aralık GSYH oranı cinsinden	
			Düşük	Yüksek		Düşük	Yüksek
Dünya	4.608						
Kuzey Amerika	16.435						
Avrupa Birliği	20.714						
Almanya	24.406		3.100	4.600	3.190	127	188

Avusturya	24.481	3.253.000	3.100	4.500	3.200	127	184
Belçika	22.824		2.900	4.100	3.000	127	180
Çek Cumhuriyeti	4.839		500	900	680	110	184
Danimarka	30.834	3.764.000	3.800	5.000	3.990	124	162
Japonya	36.399	8.280.000	4.400	7.000	4.680	121	192
Kanada	19.225	3.518.000	2.100	3.100	2.540	109	161
Türkiye	2.854		300	800	410	133	284
İngiltere	20.831	2.281.000	2.100	3.200	2.750	101	154
ABD	28.206	3.472.000	3.300	4.500	3.670	117	160

Bu çalışma İYD hesaplaması yapılmamış ülkeler için bazı değerler önermektedir. Regresyon analizine dayalı hesaplanan bu değerler ülkelerin politikalarını belirlemeye yönelik uygun temeller oluşturmaktadır. Çalışmanın kayda değer bulgularından biri de İYD'nin belirlenmesinde kişi başına GSYH'nın 120 katının alınmasını öneriyor olmasıdır. Bu şekildeki bir hesaplama İYD hesaplamasına yönelik araştırmaların mevcut olmadığı ülkeler için değerli bir bilgi oluşturmaktadır.

### 3.2.4.3 İYD üzerine tartışmalar

İYD üzerine yapılan tartışmalar, insan yaşamını fiyatlandırmanın gayri ahlaki olduğu tezlerini de içermektedir. Birçok eylem ölüm riskini arttıran veya azaltan özellikler gösterebilir ve eğer insan hayatı sınırsız bir değere sahip olsaydı, bireyler tüm kararlarını bunu korumak üzerine alırlardı. Fakat bireylerin kararları, insanoğlunun kararlarını alırken sadece hayatını koruma kaygısını taşımadığını ve herkes için kabul edilebilir riskler olduğunu göstermektedir. Viscusi'nin tanımına göre söz konusu olan ölümün kesinliği değil, küçük ölüm olasılıklarıdır. Bir diğer ifade ile tartışılan konu aslında hayatın değeri olmayıp, yaşamdaki küçük ölüm risklerinin değerinin tespitidir. Bu noktada sorulan temel soru insanların küçük ölüm risklerini bertaraf etmek için ne kadar ödemeye gönüllü olacaklarını belirlemek olacaktır.

İnsan yaşamı için bir değer tespit politikalarının oluşturulmasında önemli bir rolü olacaktır. İYD sağlık, çevre ve insan yaşamını korumayı amaçlayan diğer politikaların sağlayacağı faydaları hesaplamak için temel bir veridir. Sağlık politikaları olabileceği gibi yol güvenliği politikalarını da içerebilir. Hatta yatırım politikaları ve yatırımlara ilişkin alınacak kararlar için de temel teşkil edebilecektir. Yaşam değerinin yüksek kabul edilmesi durumunda yol güvenliğini arttıracak projeler öncelik kazanabilecektir, tersi durumda ise yatırım kararları

farklı biçimlerde alınacaktır.

Yaşamın tek bir değer, İYD, ile özetlenebileceği varsayımı teorik açıdan tartışılmalı olduğu gibi pratik uygulamalar açısından uygunluğu ispatlanabilmiş değildir. Bir çok farklı çalışma aynı ülke için bir birinden büyük oranda ayrışan değerler önermektedir. Maddison tarafından özetlenerek verilen OECD değerleri aynı yöntem ile hesaplanmış olsalar dahi İYD'lerinin çok büyük farklılıklar içerebildiğini göstermektedir.<sup>66</sup> Bununla beraber İYD hesap ve tahmin çalışmaları tutarlı ve mantıki bulgular içermektedir. Gelir düzeyinin yükselmesi ile beraber ödeme gönüllülüğünün artması, daha yüksek İYD değerlemesi gibi. Bir diğer deyiş ile İYD hesaplamaları “tamamı ile rastlantısal” sonuçlar içermemektedir.<sup>67</sup>

İYD hesapları yapılan çalışmanın dayandığı politika alanına göre de değişiklik arz etmektedir. OECD tarafından yapılmış olan İYD hesap ve tahminlerinin analizi çalışması göstermektedir ki yol güvenliği alanında yapılan çalışmalarda İYD çevre ve sağlık alanına göre daha yüksek ortalama değerler vermektedir.<sup>68</sup> Artan risk oranları ile İYD değerlerinin de arttığı bulgusu ile bu bulguyu birleştirdiğimiz zaman, bireylerin trafik risklerini daha gerçekçi ve yüksek buldukları söylenebilir. Çevre ve sağlık ile ilgili risklerin gelişimlerinin yavaş ve zamana yaygın olması bu tür bir algıya neden gösterilebilir.

Linderoth'un belirttiği gibi “Yaşam Değerinin” belirlenmesi için test edilebilir bir teorik model bulunmamaktadır<sup>69</sup> fakat ampirik çalışmalar farklı değerler sunmakla beraber sağlık, çevre ve ulaştırma benzeri politikaların belirlenmesine temel teşkil edecek düzeyde tutarlı sonuçlar vermektedir.

İYD çalışmaları büyük oranda politika belirleme için araç olarak görülmüştür lakin Türkiye'deki politikaların belirlenmesi ve yatırım kararlarının alınmasında kullanılan maliyet-fayda analizlerinin yaşam değerini hesaba kattığına dair bir gösterge mevcut değildir. Ulaştırma alanındaki politikaların belirlenmesi ve yatırımların planlanmasında istatistiki yaşam değeri göz önünde bulundurulmamaktadır. Nitekim Türkiye için yapılmış bir İYD değeri hesaplaması da mevcut değildir. Bu konudaki çalışmaların kısıtlı olması, karar vericiler açısından konunun büyük önem taşımadığının göstergesi olarak da kabul edilebilir.

---

<sup>66</sup> Maddison, sayfa 126 içerisinde yer alan Tablo 7.5

<sup>67</sup> Nils Axel Braathena, Henrik Lindhjemb and Ståle Navrudc, Valuing Lives Saved from Environmental, Transport and Health Policies: A Meta-Analysis of Stated Preference Studies, Charles Üniversitesi Çevre Merkezi, Prag, Temmuz 2009, s39

<sup>68</sup> Aynı eser, s 17

<sup>69</sup> Linneroth, J, The value of Human Life: A review of the Models, Economic Inquiry, 1979, s 73



İnsan yaşamına değer biçme çabası toplumlar için daha iyi bir hayat kurmaya yönelik politikalara hizmet edecekse olumlu olabilir fakat bireylerin yaşamlarını maddi değerler ile ölçme aksi davranış ahlaklarına da hizmet edebilir. Dünya Bankası eski başkan yardımcısı – sonraları ABD Hazine Sekreterliğini de yürütmüş olan ve şimdilerde Beyaz Saray'ın Ulusal ekonomik Konseyinin direktörü- Lawrence Summers'ın kirliliği daha az gelişmiş ülkelere transfer etmenin ekonomik olarak daha verimli olacağına yönelik tavsiyesi<sup>70</sup> ekonomik açıdan doğru görünebilir ama acaba insani açıdan doğru mudur? Summers'ın yaklaşımı az gelişmiş ülke insanların hayatlarına daha düşük değer verme üzerine kuruludur. Bu yaklaşımın bilimsel desteği de İYD çalışmaları üzerinden kurulmaktadır.

---

<sup>70</sup> Miller, s183

## 4 TRAFİK KAZALARININ TÜRKİYE'DEKİ EKONOMİK ANALİZİ

Trafik kazalarının ekonomik analizi maddi ve insan maliyetlerinin araştırılmasını gerektirmektedir. İnsan yaşam kayıplarının belirlenmesinde en önemli faktör o ülkede yaşayan bireyler için istatistiki bir yaşam değerinin belirlenmesi olacaktır.

### 4.1 Türkiye için İYD hesaplaması

Türkiye için bir İYD araştırması ve hesaplaması bu tez çalışmasının kapsamında olmamakla beraber farklı çalışmaların önerdiği yöntemlere göre yapılan hesaplamalar ve değerler aşağıda yer almaktadır.

#### 4.1.1 IMPACT modeli

IMPACT çalışması AB ortalaması olarak 2002 yılı faktör fiyatları ile 1.500.000 Avro alınmasını ve bu değerın Satın Alma Gücü ile ayarlanmış GSYH değeri oranında düzenlenmesini önermektedir.<sup>71</sup> Yöntemin kullanılması ile Türkiye için yapılacak bir hesaplama sonucunda değer yıllara göre Tablo 4-1'deki gibi olacaktır. Tablo'da yer alan GSYH verileri 2005 ABD dolarıdır. GSYH verileri sadece oranlama amacıyla kullanılmaktadır, dolayısıyla Türkiye için verilen İYD hesaplaması 2002 yılı Avro cinsindedir.

**Tablo 4-1 Kişi Başına Gayri Safi Milli Hasıla (2005 ABD Doları ) ve Türkiye için İYD hesaplaması**

Ülke	2000	2002	2005	2006	2007
Avusturya	31.681,81	32.082,72	33.495,75	34.420,62	35.397,19
Belçika	30.230,50	30.687,73	32.048,90	32.789,37	33.446,71
Bulgaristan	6.429,54	7.164,11	8.665,58	9.299,43	9.923,55
Kıbrıs	21.350,74	22.148,00	22.915,71	23.409,28	24.093,45
Çek Cumhuriyeti	16.885,67	17.746,85	20.362,30	21.678,00	22.862,31
Danimarka	31.666,03	31.817,74	33.214,41	34.190,65	34.599,84
Estonya	11.104,59	12.990,25	16.547,99	18.230,03	19.570,58
Finlandiya	27.434,48	28.485,59	30.637,90	32.023,05	33.227,23
Fransa	28.403,30	28.865,42	29.808,72	30.227,25	30.635,61

<sup>71</sup> IMPACT, s 42'de yer alan Tablo 9

Almanya	30.550,83	30.817,95	31.377,51	32.342,83	33.182,94
Yunanistan	20.637,67	22.101,66	24.927,94	25.945,03	26.885,34
Macaristan	13.583,17	14.838,34	16.955,16	17.660,82	17.900,46
İrlanda	32.184,83	35.073,68	38.596,14	39.825,82	41.294,03
İtalya	27.713,54	28.242,01	28.144,01	28.554,09	28.788,74
Letonya	8.011,03	9.349,63	12.243,19	13.816,32	15.273,95
Litvanya	8.936,35	10.282,36	13.329,24	14.460,53	15.837,24
Lüksemburg	61.022,17	63.686,68	68.217,21	71.463,68	74.028,08
Malta	19.439,89	19.331,20	19.558,70	20.078,99	20.705,38
Hollanda	33.690,96	33.890,44	35.104,53	36.231,42	37.403,83
Polonya	11.753,39	12.137,26	13.784,16	14.651,85	15.654,51
Portekiz	20.402,01	20.683,14	20.656,19	20.869,71	21.212,36
Romanya	6.419,89	7.341,20	8.789,00	9.503,84	10.093,14
Slovak Cumhuriyeti	12.718,05	13.789,95	16.163,60	17.523,70	19.356,39
Slovenya	19.717,55	21.032,30	23.460,11	24.766,06	26.293,92
İspanya	25.128,83	26.069,52	27.376,80	27.978,38	28.510,38
İsveç	28.985,97	29.814,01	32.319,43	33.482,36	34.085,71
İngiltere	29.637,50	30.776,39	32.690,14	33.407,92	34.191,84
Türkiye	9.408,89	9.152,75	10.977,29	11.584,44	11.973,16
AB27 Ortalama	22.804,45	23.749,86	25.607,05	26.623,37	27.572,40
İYD, Türkiye için 2002 Avro değerleri ile	618.884,95	578.071,94	643.023,73	652.684,49	651.366,78

Kaynak : [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

#### Türkiye için İYD

Yıllar	Avro, 2002	TL, 2002	TL, cari
2000	618.884,95	883.316,89	396.805,24
2002	578.071,94	825.065,64	825.065,64
2005	643.023,73	917.769,49	1.435.404,18
<b>2006</b>	<b>652.684,49</b>	<b>931.558,02</b>	<b>1.619.133,33</b>
2007	651.366,78	929.677,29	1.754.801,77
2008	641.347,38	915.376,88	1.911.116,09

#### 4.1.2 Miller'ın Regresyona Dayalı Modeli

Miller'ın ülkeler arasındaki İYD değişimlerini incelediği çalışmasında Türkiye için verilen değer yukarıdaki Tablo 3-3'de sunulmaktadır. Miller İYD belirlemesine yönelik bir çalışmanın olmadığı ülkelerde İYD'nin GSYH'nın 120 katı olarak alınabileceğini önermektedir. Bu oranın kullanılması ile Türkiye için elde edilecek değerler yıllara göre

aşağıdaki tabloda verilmektedir.

**Tablo 4-2 Miller’ın modeline göre Türkiye için İYD hesaplaması**

Yıllar	GSYH, kişi başına	İYD değeri, ABD Doları	İYD değeri, Avro	İYD değeri, Türk Lirası
2000	4.020,62	482.474,24	522.139,43	300.801,02
2001	2.906,64	348.796,64	389.434,09	426.343,15
2002	3.402,79	408.334,96	432.142,41	614.184,43
2003	4.393,43	527.211,98	466.187,97	789.083,63
2004	5.594,83	671.379,19	539.983,27	954.592,33
2005	6.800,60	816.071,82	655.597,86	1.094.391,07
<b>2006</b>	<b>7.351,19</b>	<b>882.142,46</b>	<b>702.533,83</b>	<b>1.260.964,57</b>
2007	8.874,15	1.064.898,30	776.938,86	1.385.709,56
2008	9.941,96	1.193.035,08	811.266,56	1.548.429,29

Kaynak: [www.tcmb.gov.tr](http://www.tcmb.gov.tr), [www.ecb.int](http://www.ecb.int), [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

Türkiye için İYD değeri iki model arasında %30 fark göstermektedir. İYD hesaplamasında bu düzeyde bir farkın olması normaldir. Birçok araştırmacı daha yüksek oranlarda farkların varlığını vurgulamıştır. Maddison, İngiltere için yapılmış çalışmaların özetini sunmakta ve belirlenmiş İYD değerlerinin 0,2 milyon sterlin ile 8 milyon sterlin arasında değiştiğini göstermiştir.<sup>72</sup> Özet olarak yukarıda elde ettiğimiz iki değer arasındaki fark kabul edilebilir düzeydedir. İki değerın ortalaması 2006 fiyatları ile 1.400.000 TL’si civarındadır. Çalışmanın takip eden bölümünde Türkiye için İYD’ni -hesap sadeliğini de sağlamak amacıyla- 2006 yılı fiyatları ile 1.5 milyon TL’si olarak kullanılacaktır.

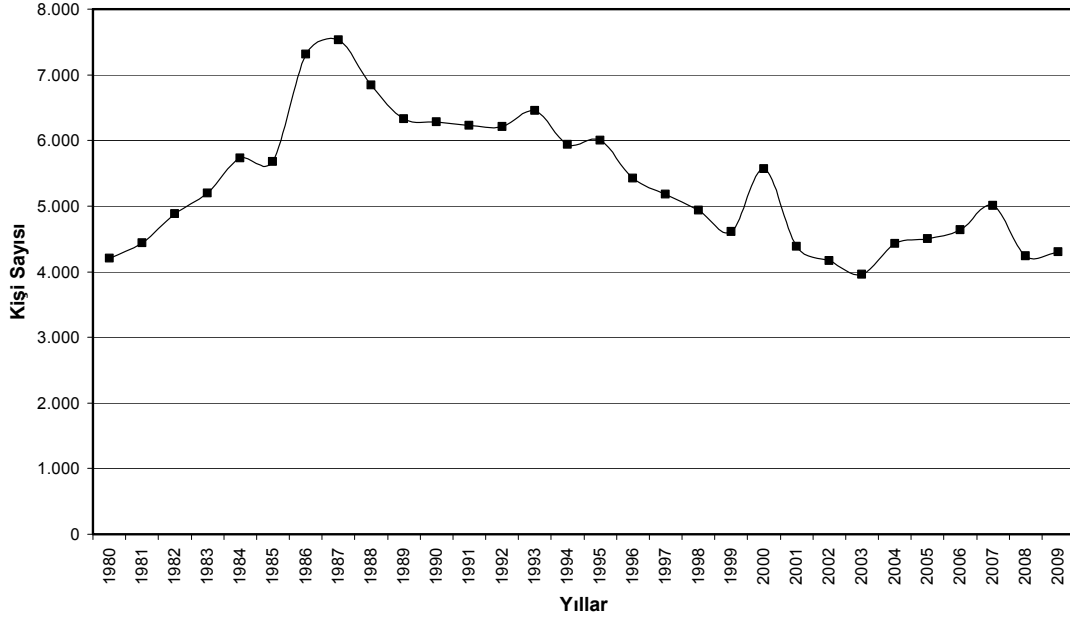
#### 4.2 İstatistiki Veriler ve Türkiye için Ekonomik Değerleme

Trafik kazalarına ait veriler EGM ve Jandarma tarafından tutulmaktadır. Verilerin yayınlanması ise Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından yapılmaktadır. Aşağıdaki analiz çalışmasında, TÜİK’in 2006 yılı Trafik Kaza İstatistikleri kitabında yer alan veriler esas alınmıştır. Bu verilerin dışında EGM internet sitesi ([www.trafik.gov.tr](http://www.trafik.gov.tr)), Türkiye Sigorta ve Reasürans Şirketleri Birliği ([www.tsrbsb.org.tr](http://www.tsrbsb.org.tr)) verilerinden de yararlanılmıştır.

TÜİK verilerine göre trafik kazalarındaki ölü sayısı aşağıdaki şekilde ifade gösterilmektedir. Şekilden de görüleceği üzere ölü sayısı 1987 yılı sonrasında düşüş eğilimi göstermiş olmasıdır. Aynı dönemde kaza ve yaralı sayısı artarken ölü sayısının düşüşü

<sup>72</sup> Maddison, s125

emniyet tedbirlerinin arttırılmış olmasına bağlanmaktadır.



Şekil 4.1 Yıllara Göre Trafik Kazalarındaki Ölü Sayısı

TÜİK 2006 yılı trafik kaza verilerini aşağıdaki şekilde yayınlamıştır.

Tablo 4-3 2006 yılı Trafik Kaza Verileri

Nüfus	72.974.000
Kayıtlı motorlu taşıt	12.227.393
Kazaya karışan motorlu taşıt	1.232.537
Toplam Kaza	728.755
Ölümlü, yaralanmalı kaza	96.128
Ölü Sayısı	4.633
Yaralı Sayısı	169.080

Yukarıdaki bölümlerde açıklandığı üzere ölü sayısı değeri hastaneye nakledilirken ve sonrasında hastanedeki ölümleri içermemektedir. SweRoad bu hata düzeltmesi için %50 artım faktörü kullanmaktadır. Yine aynı şekilde kaza sonrasında olay mahallinden kaçmalar da bu değere dahil değildir ve bunun için de %7 oranında düzeltme faktörü uygulanmaktadır.

Yaralı sayısı istatistiklerde genel bir değer olarak verilmektedir. Sağlıklı bir ekonomik analiz yapılabilmesi için yaralıların yaralanma düzeyine göre gruplanması gerekecektir. AB kaynakları yaralanmayı ikiye ayırmaktadır: ağır yaralı ve hafif yaralı. Ağır yaralanmalarda yaşam değeri kaybını İYD'nin %13 olarak kabul etmektedir, hafif yaralanmalarda is bu oran

%1'dir.<sup>73</sup>

SweRoad ise analizinde farklı bir yöntem uygulamıştır. SweRoad, İYD kullanılmayarak İnsani Üretim Kaybı üzerinden maliyet belirlemektedir. Bu yöntemde bireyin ekonomik kayıpları hesaplanmaktadır. Bu yöntemde göre emekli ve aktif iş gücü içinde yer almayan bireylerin ölümü ekonomik zarar değil fayda yaratmaktadır. Bu sebeple bu yöntem önemli eleştirilere maruz kalmaktadır. Bununla beraber, SweRoad'un hesap yöntemi bize yaralanmaların gruplanması için fayda sağlamaktadır. SweRoad'un hesabına göre kazalarda ölenlerin 35 yıl, yaralananların ise %40'ının 1 ay, %30'unun 3 ay, %20'sinin 6 ay, %10'unun ise 35 yıl boyunca çalışamayacakları varsayılarak asgari ücret bazında kazançlarının toplamı ülke için üretim kaybı olarak ele alınmıştır.<sup>74</sup> SweRoad'un analiz yöntemi ile yaralanmaların %10'u ağır yaralanma ve kalan %90'ı hafif yaralanma olarak kabul edilebilir. Bu analize göre trafik kazalarının yaşam değeri maliyeti aşağıdaki gibi olacaktır.

**Tablo 4-4 Ölümlü ve Yaralanmalı Trafik Kazalarının Yaşam Maliyeti, 2006 fiyatları ile**

	Kişi Sayısı	Birim Değer, TL	Toplam
Ölü Sayısı	4.633		
Nakil sırasında ve hastanede ölümler	2.317		
Olay yerini terk	324		
<b>Toplam</b>	<b>7.274</b>	<b>1.500.000</b>	<b>10.910.715.000</b>
Yaralı Sayısı	169.080		
Hafif Yaralı	152.172	15.000	2.282.580.000
Ağır Yaralı	16.908	195.000	3.297.060.000
<b>Toplam</b>			<b>16.490.355.000</b>

Türkiye'nin 2006 yılı GSYH'sı cari değerler ile 758.390.785.000 TL'sidir. Dolayısıyla toplam kaza maliyeti –kazadaki maddi hasarlar hariç- GSYH'nın %2,17'sine karşılık gelmektedir. Bunun dışsallık değeri ise GSYH'nın %0,71 olmaktadır.

Bir karşılaştırma yapmak açısından Türkiye'deki sosyal harcamaları incelemek yerinde olacaktır. Sosyal harcamaların 2006 yılında GSYH içindeki payı %9,18 olmuştur. Bu

<sup>73</sup> IMPACT, s 42 tablo 9

<sup>74</sup> SweRoad çalışmasından aktaran Emniyet Amiri Hüseyin Şimşek, Trafik Kazalarının Sosyo-Ekonomik Maliyeti İş Planı, Yayınlanmamış İç Çalışma Notu, EGM, Ankara

rakamı oluşturan üç ana kalem sırası ile Sosyal Güvenlik ve Sosyal Yardım (%3,46), Eğitim (%3,34) ve Sağlık (%1,23) olmuştur.<sup>75</sup> Görüldüğü gibi ölümlü veya yaralanmalı trafik kazalarının yaşam maliyeti toplam sağlık harcamalarının iki katına yakın bir değerdedir.

Yukarıda bölüm 2.3.1’de gösterildiği gibi Türkiye’deki ölüm oranları, nakil sırasında ve hastanedeki ölümler dahil edilmeden AB ortalamasının üç katı seviyesindedir. Türkiye’de trafik kazalarının AB ortalamasına indirilmesi ülke için GSYH’nın yıllık %1,45’i kadar bir kazanım sağlayacaktır. Bu değer için ülkemiz için taşıdığı önem sosyal harcama değerleri ile karşılaştırıldığında açıkça görülmektedir.

---

<sup>75</sup> Erdoğan, M., Yenigün, E. Türkiye’de Sosyal Bütçe, TESEV Yayınları, Ekim 2008, İstanbul, s39 ve 46 içindeki Tablo 3 ve Tablo 5

## SONUÇ

Bireylerin kaza olasılığına ilişkin algısı gerçek risk değerlerinden farklı olmaktadır. Genellikle kazanın başkalarının başına gelen bir durum olduğunu düşünme eğilimi yaygındır. Aslında istatistiki veriler bunu doğrulamamaktadır, trafik kazaları her yaş ve cinsiyetten bireylerin karşılaşabileceği bir durumdur. Yollardaki diğer canlı ölümleri ise trafik kazalarının öteki üzücü boyutunu oluşturmaktadır.

Kullanıcıların kaza riskleri ve bunun sonucu oluşabilecek ölümlere ilişkin sağlıklı bilgilendirilmesi, ulaşım tercihleri açısından önem taşımaktadır. Havayolu ulaşımı gibi ulaşım türlerinde kaza riskleri çok düşük olmasına rağmen kazalardaki ölüm oranının yüksekliği ve gerek kamunun gerekse de medyanın yoğun ilgisini çekmesi sebebi ile havayolu kaza riski yüksek algılanmaktadır. Hâlbuki karayolu kaza riski çok daha yüksektir ve karayolu ulaşımını seçen bir kullanıcının bu riski doğru algılaması gerekmektedir. İstatistiki çalışmalar toplumun daha sağlıklı bilgilendirilmesi yönünde de kullanılmalıdır. Bayram tatilini güney kıyılarında geçirmek isteyen bir ailenin, ulaşım tercihlerini yaparken kaza riski ve bunun doğuracağı maliyetleri de hesaba katması, gerek o aile gerekse de toplum için daha sağlıklı bir tercih oluşturulmasını sağlayacaktır. Demiryolu ulaşımı ise hem kaza riski hem de diğer dışsallıklar açısından toplumsal faydası en yüksek ulaşım modu olarak görülmektedir, fakat Türkiye’de demiryolu ulaşım ağının kısıtlılığı ve düşük kaliteli oluşu bu ulaşım modunu alternatif olmaktan çıkarmaktadır. Dışsal maliyetler ülkenin ulaşım politikalarının geliştirilmesinde hesaba katılmalıdır.

Bireylerin kaza riskleri konusunda daha bilinçli olmalarını sağlayacak bilgilendirme mekanizmaları geliştirilmelidir. Risk oranlarının yanında bir bireyin kaza durumunda hangi düzeyde bir maliyet ile karşılaşacağı da bu bilgilendirme sürecinde yer almalıdır. Trafik cezaları kaza riskini arttıran eylemlerde, ceza bedeli dışında ek yükümlülüklerle de donatılabilir. Bazı Avrupa ülkelerinde kaza mağdurları destekleme fonları bulunmaktadır. Kırmızı ışık ihlali benzeri kaza riski oluşturucu eylemlerde bulunan sürücülerden, trafik cezasının yanında bu fonlara aktarılmak üzere ek ücretler de alınmaktadır. Türkiye’de de benzer bir model geliştirilebilir.

Trafik kazalarının maliyeti ile kazaları önlemenin maliyeti arasında büyük farklar söz konusudur. Evans (2003) yol kazalarının maliyetini bireylerin ödeme gönüllüğü hesabı üzerinden 1.19 milyon İngiliz Sterlini olarak vermektedir. Halbuki iyi geliştirilmiş yol



güvenliği önlemleri ile kazaların önlenmesinin maliyeti sadece 0.1 milyon İngiliz Sterlini olmaktadır.<sup>76</sup>

Bireylerin normal ulaşım araçlardan daha büyük ve güvenli araçlar ile trafiğe çıkmaları muhtemelen toplam ölümleri olumsuz yönde etkilemektedir. Emniyet kemeri ile ilgili yapılan araştırmalar göstermiştir ki emniyet kemeri kullanımı araç içerisindeki kişi ölümlerini azaltırken yaya ve bisiklet kullanıcısı gibi korumasız olan yol kullanıcılarının ölümlerini arttırmıştır.<sup>77</sup> Kendini daha güvenli hisseden sürücü kullanım tarzını değiştirmekte; daha dikkatsiz araç kullanmaya başlamaktadır. Dolayısı ile diğer araç kullanıcıları ve korumasız yol kullanıcılarına karşı çok daha yüksek riskler oluşturmaktadır. Daha yüksek güvenliğe sahip büyük araçların trafiğe çıkışları daha katı kurallara bağlanmalı ve bu tür araç kullananlardan mevcut vergilerin dışında trafik kaza dışsallığının içselleştirilmesi amacı ile ek ücretler/vergiler alınmalıdır.

Benzin fiyatları üzerinden elde edilen vergi gelirleri dışsal maliyetlerin giderilmesi ve/veya önlenmesine yönelik çalışmalara da ayrılmalıdır. Bunlar içerisinde yol güvenliğinin geliştirilmesi için politikaların oluşturulması yer almalıdır. Yol güvenliği tedbirleri ve kentsel ulaşım planlarının mobilite açısından daha verimli olan yürüme ve bisiklet kullanımını yaygınlaştırma hedefi taşınmalıdır. Ancak ülkemizde yayalar ve bisikletliler gibi korumasız kullanıcıların kaza riski algısı bireyleri daha fazla otomobil kullanımına yönlendirmekte ve böylelikle toplam dışsal maliyetleri arttırmaktadır. Dışsal maliyetler gelir dağılımının küçük zümreler lehine dengesiz olduğu Türkiye ve benzeri ülkelerde dengesizliği arttıran bir etki yaratmaktadır. Bireysel karayolu ulaşımında faydalananlar, diğerlerinin yaşamına daha yüksek ek maliyetler yüklemektedir. Ulaştırma toplam refahı arttırmayı hedeflemelidir, bunun için ise dışsallıkları en düşük modlara öncelik tanınması gerekecektir.

Birçok araştırmacıya göre trafik kazalarının azaltılmasında sürücü eğitimlerinin artırılması ve yasaların uygulamasının katılaştırılması önemli bir olumlu etken oluşturmaktadır.<sup>78</sup> Bunun Türkiye’de daha büyük etki yaratacağı kesindir. Bu amaçla, ülkemizde erken yaşlarda trafik eğitimleri yaygınlaştırılmalıdır.

---

<sup>76</sup> Evans, s259

<sup>77</sup> Garbacz, C., Impact of the New Zeland Seat Belt Law, Economic Inquiry, Nisan 1991, s83-88

<sup>78</sup> Madison ve diğerleri, s 122

## KAYNAKÇA

Alberini, A., Scasny M., Kohlova M., *The Value of statistical Life in Czech Republic: Evidence From a Contingent Valuation Stucy*, Bremen, Ocak 2005

Arianne de B, Raymond J.G.M. Florax, P. R., Erik V., *The value of statistical life in road safety: a meta-analysis, Accident Analysis and Prevention*, Amsterdam, 2003

Cole, S., *Applied Transport Economics: policy, management and decision making* , 3rd ed.,2005,

Dickerson A., Peirson J. ve Vickerman R., “*Road Accidents and Traffic Flows: An Econometric Investigation*”, *Economica*, vol. 67, 2000,

DPT, “*Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007 – 2013*”, Ankara, Temmuz 2006

DPT, “*Uzun Vadeli Strateji ve Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 2001 – 2005*”, Ankara, 2000

Emniyet Genel Müdürlüğü, *Trafik Araştırma Merkezi Müdürlüğü, Türkiye ve Dünyada Karayolu Trafik Kazaları Değerlendirmeleri-II*, Ankara, 2001

Emniyet Genel Müdürlüğü, *Ülkemizde Emniyet Kemerini Kullanımı, Trafik Araştırma Merkezi Müdürlüğü Yayınları*, Ankara-1999

Emniyet Genel Müdürlüğü, “1998 Yılında Türkiye’de Meydana gelen Trafik Kazaları Sonucunda Oluşan Sosyo Ekonomik Kayıplar ve Bu Kayıpların Ortadan Kaldırılması Sonucunda Ülkemize Kazandırabilecek Alt ve Üstyapı Tesisleri”, *Trafik Hizmetleri Daire Başkanlığı Yayınları*, Ocak 1999, Ankara.

Elmas, G, Yıldızhan, B, “*Türkiye’de Ulaşım Politikaları ve Trafik Kazalarının Ekonomik Analizi*”, *Makine Mühendisleri Odası (MMO), II. Ulaşım ve Trafik Kongresi – Sergisi*, Ankara, Ekim 1999

Erdoğan, S., “*Explorative spatial analysis of traffic accident statistics and road mortality among the provinces of Turkey, Journal of Safety Research*”, Eylül 2009

Erdoğan, M., Yenigün, E. “*Türkiye’de Sosyal Bütçe*”, *TESEV Yayınları*, Ekim 2008, İstanbul

Evans, A. W, “*Accidental Fatalities in Transport*”, *Journal of Royal Statistical Society*, Vol. 166, No.2, 2003,

Garbacz, C., “*Impact of the New Zeland Seat Belt Law*”, *Economic Inquiry*, Nisan 1991

- INFRAS ve diğ erleri, “*Handbook on estimation of external costs in the transport sector*”, 2008,
- INFRAS, “*External Cost of Transport, Update study*”, Ekim 2004, Z ürih/Kalsruhe
- Jansson, J. O., “*Accident Externality Charges*”, Journal of Transport Economics and Policy, 1994,
- Karayolu Trafiğ i Mağ durları Avrupa Federasyonu, “*Karayolu Trafiğ i Mağ durları ve Onların Ailelerinin Hayat Seviyesi ve Kalitesi Hakkındaki Araştırma, İyileştirme Önerileri*”, , Ankara, şubat 1995
- Linneroth, J, “*The value of Human Life: A review of the Models*”, Economic Inquiry, 1979
- Litmann, T., “*Transportation Cost Analysis for Sustainability*”, Victoria Transport Policy Institute, 1999
- Lowrance, W. W., “*The nature of risk, Societal Risk Assesment: How safe is Safe Enough?*” Editörler R. Schwing ve W. Alberts, New York, 1980
- Maddison, D., Johansson, O., Pearce, D., “*In: Blueprint 5: the True Costs of Road Transport*”, Earthscan, Londra, 1996
- Miller, Ted R., “*Variations between Countries in Values of Statistical Life*”, Journal of Transport Economics and Policy, Cilt 34, Kısım 2, Mayıs 2000
- Newbery, D., “*Road User Charges in Britain*”, Economic Journal, vol 98, 1988
- Nils A.B., Henrik L. ve Ståle N., “*Valuing Lives Saved from Environmental, Transport and Health Policies: A Meta-Analysis of Stated Preference Studies*”, Charles Üniversitesi Çevre Merkezi, Prag, Temmuz 2009
- OECD, “*Illustrated Glossary for Transport Statistics*”, 4. Baskı, Temmuz 2009
- Ozdemir, Ozlem ve Yılmaz, Cengiz, “*Implicit Value of Statistical Life: Literature Review and Emprical Estimations*”, 2000, ERC/ODTU, Uluslararası Ekonomi Kongresi
- Watkiss P. ve diğ erleri, “*The Social Cost of Carbon (SCC) Review : Methodological Approaches for Using SCC Estimates in Policy Assessment, Final Report*” November, London : UK Defra,
- Pearce, D., “*Blueprint 3 Measuring Sustainable Development*”, Londra, 1994,
- Singh, H. ve Thayer, M., “*Impact of Seatbelt Use on Driving Behaviour*”, Economic Inquiry, Ekim 1992, s649-658
- SweRoad, “*Türkiye için Ulusal Trafik Güvenliğ i Programı*”, Trafik Güvenliğ i Projesi Ana Rapor, Aralık 2001, Ankara

TUIK, “2006 yılı Trafik Kaza İstatistikleri”, Haziran 2008, Ankara, s88

European Commission, “*White Paper, European transport policy for 2010:time to decide*”, Office for Official Publications of the European Communities, Lüksemburg, 2001

### **İnternet Kaynakları**

[www.dpt.gov.tr](http://www.dpt.gov.tr), (Erişim tarihi: 21.01.2010).

[www.ecb.eu](http://www.ecb.eu), (Erişim tarihi: 20.03.2010).

[www.irtad.org](http://www.irtad.org), (Erişim tarihi: 22.02.2010).

[www.oecd.org](http://www.oecd.org), (Erişim tarihi: 22.02.2010).

[www.temb.gov.tr](http://www.temb.gov.tr), (Erişim tarihi: 20.03.2010).

[www.trafik.gov.tr](http://www.trafik.gov.tr), (Erişim tarihi: 20.03.2010).

[www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr), (Erişim tarihi: 20.03.2010).

[www.worldbank.org](http://www.worldbank.org), (Erişim tarihi: 20.03.2010).

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı ve SOYADI** : Mehmet Akif TÜRKEK

**Doğum Tarihi ve Yeri** : 30 Aralık 1971, Midyat

**Medeni Durumu** : Evli

### Eğitim Durumu

**Mezun Olduğu Lise** : İstanbul Kadir Has Lisesi, 1988

**Lisans Diploması** : Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği, 1994

**Yüksekisans Diploması** : Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

**Tez Konusu** : Ulaştırma Sektöründe Dışsal Maliyetler ve Türkiye’de Trafik Kazalarının Ekonomik Analizi

**Yabancı Dil / Diller** : İngilizce

### Bilimsel Faaliyetler

### İş Deneyimi

**Stajlar** :

**Projeler**

: Ankara - İstanbul Hızlı Tren Projesi, Gebze – Köseköy kesimi rehabilitasyonu projesi  
 Irmak – Karabük-Zonguldak Demiryolu Rehabilitasyonu Projesi  
 Yol Güvenliğinin Geliştirilmesi Projesi  
 Şanlıurfa İçmesuyu Projesi  
 Fener- Balat Semtlerinin Rehabilitasyonu Projesi  
 Temel Eğitime Destek Projesi  
 Antalya İçmesuyu Temini ve Atıksu Projesi  
 Diyarbakır Kanalizasyon Projesi  
 Adana İçmesuyu Temini ve Atıksu Projesi  
 Adapazarı Atıksu Arıtma Projesi  
 Diyarbakır-Şırnak-Hakkari Toplu Konut Projesi

**Çalıştığı Kurumlar** : Avrupa Birliği Türkiye Delegasyonu, 2005-devam ediyor  
 ALDAŞ Altyapı A.Ş., Antalya, 1997-1998 ve 2001 -2005  
 GIBB – Tigris JV, Diyarbakır, 1999-2001  
 GIBB – TCT JV, Adana, 1998-1999  
 EKOTEK Ltd., 1998  
 HES Mühendislik Ltd., 1994-1996

**Adres** : Kaptanpaşa Sok. No:51/4, Gaziosmanpaşa, 06700, Ankara

**Tel. no** : 0312 4367342