TÜRKİYE KARAYOLLARINDA TRAFİK KAZALARININ NEDENİ VE BU KAZALARIN ANALİZİ

Osman ÖZTÜRK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
KAZALARIN ÇEVRESEL VE TEKNİK ARAŞTIRMASI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HAZİRAN 2009
ANKARA

Osman ÖZTÜRK tarafından hazırlanan TÜRKİYE KARAYOLLARINDA TRAFİK KAZALARININ NEDENİ VE BU KAZALARIN ANALİZİ adlı bu tezin Yüksek Lisans olarak uygun olduğunu onaylarım.

Yrd.Doç.Dr. Kurtuluş BORAN .....
Tez Danışmanı, Makine Eğitimi Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Kazaların Çevresel Ve Teknik Araştırması Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd.Doç.Dr. Behçet GÜLENÇ .....
Metal Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Ü.

Yrd.Doç.Dr. Kurtuluş BORAN .....
Makine Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Ü.

Yrd.Doç.Dr. Ahmet TAŞKESEN .....
Makine Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Ü.

Tarih : 09/06/2009

Bu tez ile G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Nail ÜNSAL .....
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Osman ÖZTÜRK

TÜRKİYE KARAYOLLARINDA TRAFİK KAZALARININ NEDENLERİNİN ARAŞTIRILMASI VE TRAFİK KAZALARIN ANALİZİ
(Yüksek Lisans Tezi)

Osman ÖZTÜRK

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Haziran 2009

ÖZET

Ulaşım, teknolojinin hızla gelişmesine bağlı olarak günümüzdeki önemi artmakta deniz, hava, demiryolu ve karayolu ile sağlanmaktadır. Gelişmiş ülkelerde ulaşım büyük oranda hava ve demiryolu ile yapılırken Türkiye'de ise % 95 oranında karayolu ile yapılmaktadır. Ulaşımın %95'nin karayolu ile yapılması nedeniyle yük ve yolcu taşımacılığında trafik kazaları diğer gelişmiş ülkelere nazaran daha yüksek seyretmektedir. Yapılan bu çalışmada son yıllarda karayollarında sürdürülen sıkı denetimlere ve caydırıcı önlemlere rağmen meydana gelen kazalar incelenerek kazalara etki eden faktörler analiz edilmiş, bu kazalardan etkilenen ve bu kazaları etkileyen faktörler belirlenmiş ve bu faktörlere bağlı olarak çözüm önerileri sunulmuştur. Ayrıca bulanık DEMATEL metodu ile kazalardan etkilenen ve etkileyen faktörler araştırılmış, uygulanan metodun yapılan kaza analizleri ile uyum gösterdiği görülmüştür.

Bilim Kodu : **708.3.015**
Anahtar Kelimeler : **Trafik kazası, kaza nedenleri, kaza analizi, DEMATEL, bulanık mantık**
Sayfa Adedi : **106**
Tez Yöneticisi : **Y.Doç.Dr. Kurtuluş BORAN**

AN INVESTIGATION OF TRAFFIC ACCIDENT CAUSES ON HIGHWAY AND ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENTS IN TURKEY
(M.Sc. Thesis)

Osman ÖZTÜRK

GAZİ UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
June 2009

ABSTRACT

With the advance of technology, transportation is becoming more important today and performed by seaway, airway railway and highway. Notwithstanding, in developed countries, transportation was performed by airway and railway with high ratio, transportation was performed by highway with 95 % in Turkey. Due to this fact, traffic accidents are frequently occurred in Turkey when compared with other developing countries. In this study, with the traffic accidents which are occurred even if strict controls and precautions are taken, are investigated, the factors effecting traffic accident are analyzed, the factors which are effected by traffic accident and the factors effecting traffic accident are determined and the solutions are suggested based on these factors. Moreover, with the application of fuzzy DEMATEL method, the cause factor and effect factor in traffic accidents are examined. It is seen that this model yields consistent findings.

Science Code : 708.3.015
Key Words : Traffic accident, accident causes, accident analysis, DEMATEL, fuzzy logic
Page Number : 106
Adviser : Ass.Prof.Dr. Kurtuluş BORAN

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın bilimsel düşünce ışığında amacına uygun olarak sonuçlanması için geceli gündüzlü sürdürdüğümüz çalışma ve çabalarıma, yüreğinde insan sevgisiyle, bir bilim adamı şefkatiyle yaptığı çok değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren değerli Hocam Yrd.Doç.Dr.Kurtuluş BORAN'a çalışmam boyunca zamanının çoğunu bana ayıran, güler yüzüyle beni cesaretlendiren yardım, öneri ve tavsiyelerini benden esirgemeyen Endüstri Mühendisi Fatih Emre BORAN'a çalışmalarıma her zaman destek veren Emniyet Amiri Osman ÖZKARACA, Emniyet Amiri Murat DENİZ Komiser Yardımcısı Ercan AKGÜL, Komiser Yardımcısı Taha Yasin ERCAN, Polis Memurları Kürşat NARGİLE, Cafer KANİK, Zeynel ADAM, Mehmet BİNGÜL, Haluk PEHLİVAN, Ramazan GÜLER, Mustafa ÇAKIRER, Celal DUMAN, Gülcan ÖZTÜRK ve Sibel DUMAN'a

Tanıdığım günden beri birlikte yürüdüğümüz yaşam yolculuğunda Eda ve Duygumla en büyük dayanağım ve gücüm olan eşim Nuran ÖZTÜRK'e teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET iv

ABSTRACT v

TEŞEKKÜR vi

İÇİNDEKİLER vii

ÇİZELGELERİN LİSTESİ x

ŞEKİLLERİN LİSTESİ xii

SİMGELER VE KISALTMALAR xiv

1.GİRİŞ 1

2.ULAŞIM VE TRAFİK 3

2.1.Ulaşım 3

2.1.1. Türkiye'de ulaşım 4

2.1.2. Bazı ülkeler ile Türkiye'de ulaşım 7

2.2.Karayolu 8

2.2.1. Karayolu trafiği ve ülkemizde karayolu trafiğinin durumu 9

2.2.2. Şehirlerarası karayolu 11

2.2.3. Şehir içi yollar 14

2.3.Trafik ve Trafik Kavramı 19

2.3.1. Trafik kazasının tanımı 20

2.3.2. Trafik ve trafik kazalarının tarihçesi 20

3.TRAFİK KAZALARI VE TRAFİK KAZALARININ NEDENLERİ 22

3.1.Trafik Kazaları 22

3.2.Trafik Kazalarının Nedenleri 24

Sayfa

3.3.Trafik Kazalarının Önlenmesinde Sorumlu Kurumlar 27

3.3.1. Karayolu güvenliği yüksek kurulu 29

3.3.2. Emniyet genel müdürlüğünün görev ve yetkileri 31

3.3.3. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü'nün görev ve yetkileri 38

3.3.4. Sağlık Bakanlığı'nın görev ve yetkileri 38

3.3.5. Jandarma Teşkilatı'nın görev ve yetkileri 39

3.3.6. Milli Eğitim Bakanlığı'nın görev ve yetkileri 39

3.3.7. Tarım ve Köy İşleri ve Orman Bakanlıklarının görev ve yetkileri 39

3.3.8. Ulaştırma Bakanlığı'nın görev ve yetkileri 40

3.3.9. İl ve İlçe Trafik Komisyonlarının kuruluşu ile görev ve yetkileri 40

3.3.10.Belediyelerin trafik birimleri ve trafik ile ilgili görevleri 40

3.3.11.Gönüllü kuruluşlar 41

3.4.Türkiye'deki Trafik Kazalarının Diğer Ülkelerle Karşılaştırılması Ve Trafik Emniyeti Uygulamaları 43

3.4. 1. Türkiye'deki trafik kazalarının diğer ülkelerle karşılaştırılması 43

3.5.Trafik Kazalarını Etkileyen Faktörler 49

3.5.1.Sürücü faktörü 49

3.5.2.Yolcu faktörü 54

3.5.3.Yaya faktörü 56

3.5.4.Araç faktörü 60

3.5.5.Yol faktörü 63

Sayfa

3.6.Kazalara Etki Eden Ve Etkilenen Diğer Faktörler 66

3.6.1.Kazalara etki eden faktörler..... 66

3.6.2.Trafik kazalarından etkilenen kazazedeler 71

3.6.3.Nüfus ve taşıt başına düşen kaza 74

4.BULANIK DEMATEL YÖNTEMİ 78

5.BULANIK DEMATEL YÖNTEMİYLE KAZA NEDENLERİNİN İNCELENMESİ 85

6.SONUÇ VE ÖNERİLER..... 90

6.1.Sonuç 90

6.2.Öneriler..... 93

KAYNAKLAR 98

EKLER 101

EK-1 BULANIK KÜME TEORİSİ 102

ÖZGEÇMİŞ 105

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 2.1. Taşıma sistemine göre yük ve yolcu taşımacılığı (Milyon olarak).....4

Çizelge 2.2. Yıllara göre Kara Yolları Genel Müdürlüğü yol ağı üzerinde yapılan taşıma miktarları 6

Çizelge 2.3. Türkiye'de ile bazı gelişmiş ülkelerde taşımacılığın ulaşım türleri arasındaki dağılımı 7

Çizelge 2.4. Türkiye'de yıllara göre bulunan araç çeşidi ve sayıları.....10

Çizelge 2.5. Bazı ülkelerde Ve Türkiye'de km^2 ye düşen yol Uzunlukları 12

Çizelge 2.6. Türkiye'de bölünmüş yol uzunlukları 13

Çizelge 2.7. 2007 yılında meydana gelen ölümlü, yaralanmalı trafik kazaları ve hasar miktarı 15

Çizelge 3.1. Yıllar itibariyle meydana gelen kazalardaki kusur oranları 26

Çizelge 3.2. Çeşitli ülkeler ile Türkiye trafik verilerinin Karşılaştırılması 46

Çizelge 3.3. 2007 yılında kazalara neden olan faktörlerin oranları.....49

Çizelge 3.4. 2007 yılına ait Sürücü kusurlarına ait bilgiler.....51

Çizelge 3.5. Sürücü kusurlarının yıllara göre dağılımı.....52

Çizelge 3.6. Yolcu kusurlarına ait 2007 yılı bilgileri 54

Çizelge 3.7. Yıllara ait yolcu kusurları 55

Çizelge 3.8. Yaya kusurlarına ait 2000 yılı bilgileri.....57

Çizelge 3.9. Yıllara göre yaya kusurları 58

Çizelge 3.10. 2007 yılına ait.araç kusurlarına ait bilgiler 60

Çizelge 3.11. Yıllara göre araç kusurları 61

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 3.12. 2007 yılına ait yol kusurlarına ait bilgiler 64

Çizelge 3.13. Yıllara ait yol kusurları.....65

Çizelge 3.14. 2007 yılında aylara göre meydana gelen trafik Kazaları.....66

Çizelge 3.15. Yıllara göre ölü ve yaralı sayısı 69

Çizelge 3.16. Trafik kazalarından etkilenen sürücü, yolcu ve yaya Sayıları.....72

Çizelge 3.17. Trafik kazalarında taşıt ve nüfus başına düşen ölü ve yaralı Sayısı.....74

Çizelge 4.1. Dilsel terimler ve üçgensel bulanık sayılar 79

Çizelge 5.1. Kazaya neden olan faktörlerin dilsel terimlerle Karşılaştırılması 86

Çizelge 5.2. Normalize edilmiş direk ilişki matrisi.....87

Çizelge 5.3. Birleştirilmiş direk ilişki matrisi.....87

Çizelge 5.4. $\tilde{D}_i$, $\tilde{R}_i$, $\tilde{D}_i + \tilde{R}_i$ ve $\tilde{D}_i - \tilde{R}_i$ değerleri.....88

Çizelge 5.5. $\left(\tilde{D}_i + \tilde{R}_i\right)^{def}$ ve $\left(\tilde{D}_i - \tilde{R}_i\right)^{def}$ değerleri.....89

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil **Sayfa**

Şekil 2.1. Bölünmüş yol uzunlukları 14

Şekil 2.2. 2007 yılında şehir içi ve şehirdışında meydana gelen kazalarda ölümlü kaza oranı 15

Şekil 2.3. 2007 yılında şehir içi ve şehir dışında meydana gelen kazalarda ölüm oranı.....16

Şekil 2.4. Şehir içi ve şehir dışında meydana gelen yaralanmalı trafik Kazaları 17

Şekil 2.5. Şehir içi ve şehir dışında meydana gelen hasarlı kazaların oranı 17

Şekil 2.6. Şehir içi ve şehir dışında meydana gelen hasarlı kazaların oranı TL olarak 18

Şekil 3.1. Türkiye ile bazı ülkelerdeki nüfus başına düşen araç sayısı.....47

Şekil 3.2. 100 000 nüfus ve araç başına düsen ölü sayısı 48

Şekil 3.3. Sürücü kusurlarının yıllara göre dağılımı.....53

Şekil 3.4. Yolcu kusurlarının yıllara göre dağılımı 56

Şekil 3.5. Yıllara göre yaya kusurları.....59

Şekil 3.6. Yıllara göre taşıt kusur oranları 62

Şekil 3.7. Yıllara ait yol kusurları.....65

Şekil 3.8. 2007 yılında aylara göre kaza sayıları.....67

Şekil 3.9. 2007 yılında aylara göre ölü sayısı.....68

Şekil 3.10. 2007 yılı aylara göre yaralı sayısı.....68

Şekil 3.11. Yıllara göre trafik kazası sayıları 70

Şekil 3.12. Yıllara göre kazalarda meydana gelen ölü sayıları.....70

Şekil 3.13. Yıllara göre kazalarda meydana gelen yaralı sayısı..... 71

Şekil **Sayfa**

Şekil 3.14. Yıllara göre trafik kazasından etkilenen sürücü, yolcu ve yaya ölü sayısı 73

Şekil 3.15. Yıllara göre trafik kazasından etkilenen sürücü, yolcu ve yaya yaralı sayısı 73

Şekil 3.16. 100 000 araç başına düşen ölü sayısı.....75

Şekil 3.17. 100 000 araç başına düşen yaralı sayısı.....75

Şekil 3.18. 100 000 nüfusa düşen ölü sayıları 76

Şekil 3.19. 100 000 nüfusa düşen yaralı sayıları.....76

Şekil 4.1. Dilsel terimler ve üçgensel bulanık sayılar 79

Şekil 5.1. Neden sonuç ilişki diyagramı.....89

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklama
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AT	Avrupa Topluluğu
BSK	Bitümlü sıcak karışım
EGM	Emniyet Genel Müdürlüğü
SK	Sıcak karışım
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

1. GİRİŞ

Günümüz dünyasında küreselleşme ve ekonomik büyüme sonucunda ulaşım da hızlı bir şekilde gelişmektedir. Dünya üzerinde meydana gelen teknolojik gelişmeler, nüfus artışı ve yeni yerleşme alanlarının açılmasıyla beraber ulaşımda da yapılanmaların gerekliliği doğmuştur. Ulaşımın teknolojik gelişmelerle önem kazanması yük ve yolcu taşımacılığında hızlı, güvenli ve konforlu taşımacılığın öne çıkmasına etken olmaktadır. Ulaşımda yük ve yolcu taşımacılığı genel olarak hava, deniz, demiryolu ve karayolu ile yapılmaktadır. Gelişmiş ülkelerde taşımacılık ABD'de % 27 karayolu, %38 demiryolu, % 24 denizyolu ve % 10 havayolu ile Almanya'da % 58 karayolu , % 22 demiryolu, % 12 denizyolu ve % 7 ile hava yolu ile yapılmaktadır. Türkiye'de ise taşımacılık % 95 karayolu, %3 demiryolu, % 0,1 denizyolu ve % 2 hava yolu ile yapılmaktadır. Bu oranlardan da anlaşılacağı gibi ülkemizde yük ve yolcu taşımacılığının neredeyse tamamı karayolları üzerinden yapılmaktadır. Cumhuriyetin ilk yıllarında demiryolu taşımacılığı büyük bir öneme verilmiş ve maddi imkansızlıklara rağmen, yılda ortalama 240 km. uzunluğunda demiryolu yapılmıştır. 1950'li yıllardan sonra ise demiryolu taşımacılığına gereken önem verilmemiş, gelişen teknoloji ve maddi imkanlara rağmen yılda sadece 39 km.lik demiryolu yapılabilmiştir. Üç tarafı denizle çevrili olan ülkemizde deniz yolu ile yapılan taşımacılıkta da yeterince gelişme kaydedilememiştir. Hava yolu ile yapılan taşıma ise yıllarca devlet tarafından yapılmış yeterli sayıda hava alanı olmadığı için büyük illerle sınırlı kalmıştır. Son yıllarda özel sektörün hava taşımacılığına girmesi ile hava yollarında taşımacılık oranında artış olmaktadır. Bundan sonrada ülkemizin nüfus artışı ve ekonomik büyümesine paralel olarak bu artışın devam edeceği öngörülmüştür.

Ülkemizde taşımacılığın % 95 oranında karayolları ile yapılması, yollarımızın bu taşıma yoğunluğunu kaldırmaması nedeniyle trafik kazalarının artmasına sebep olmaktadır. Son yıllarda trafiğin yoğun olduğu bölgelerde bölünmüş yol yapımı ile bu kazaların azalacağı öngörülmektedir.

2002 yılında 7 475 043 araç trafikte iken, 2007 yılında bu sayı 11 695 611 olarak tespit edilmiştir. Araç sayısının hızla artmasına rağmen, karayolu ağının genişletilememesi kazaların artışında etken olmuştur. Araç sayısına bağlı olarak trafik kazaları incelendiğinde, 1995 yılında trafik kaza sayısı 382 480 iken 2007 yılı sonu itibarıyla bu sayı 922 000'e ulaşmıştır. Bu kazalar araştırıldığında ortalama % 96 oranında kazaların sürücü kusurlarından meydana geldiği görülmektedir. Bu oranlardan da anlaşılacağı gibi kazalara etki eden en büyük faktör sürücü kusurları olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer faktörler ise yaya, yolcu, yol ve araç faktörleri olarak görülmektedir. Fakat bu verilen değerler gerçeği yansıtmamaktadır. Çünkü sürücü kusurları haricindeki kaza nedenlerinden bazıları sürücü kusurlarını etkileyerek kaza nedeni olabilmektedir. Bu nedenle sürücü kusuru çok büyük bir oranla temel kaza nedeni olarak görülmektedir.

Bu çalışmada trafik kazalarına neden olan faktörler (sürücü, yaya, yolcu, yol ve araç) yıllara göre analiz edilerek kaza nedenleri araştırılmış ve kazalara sebep olan faktörler ortaya konmuştur. Yapılan istatiksel araştırmayla Türkiye'deki mevcut karayolu durumunun, meydana gelen kazalar sonucunda ölü ve yaralı sayılarının ve kazalara neden olan faktörlerin yıllara göre değişimi incelenmiştir. Bu çalışmada kazalara neden olan faktörler arasındaki ilişkiler dikkate alınarak bulanık DEMATEL metodu ile kazalara neden olan faktörlerin analizi yapılmıştır. Yapılan analizle kazara neden olan faktörler arasındaki neden sonuç ilişkisi ortaya çıkarılmıştır. Sonuç olarak faktörler arasında ve elde edilen bulgular ile bulanık DEMATEL metodu ile elde edilen bulgular karşılaştırılıp trafik kazalarının azaltılmasına yönelik öneriler sunulacaktır.

2. ULAŞIM VE TRAFİK

2.1. Ulaşım

Ulaşım, yük ve yolcunun bir yerden bir yere taşınması işlemidir.
Ulaşımı sağlayan taşıma biçimleri;

- Karayolu
- Demiryolu
- Suyolu
- Havayolu

şeklinde sınıflandırılabilir.

Yolcu ve yük taşımacılığında hız, güvenlik, rahatlık ve ekonomiklik her ulaşım türünde aranması gereken temel özelliklerden biridir. Çevreye en az zarar veren ve mevcut enerji kaynaklarının kullanılması ve yolcu/km veya ton/km başına harcadığı enerjinin minimum olması ilk yatırım ve bakım onarım kolaylığı, ulaştırma çeşitlerinin tercihinde göz önünde tutulması gereken diğer faktörlerdir [1].

Ulaştırma biçimleri arasında denge sağlayamayan ülkelerde karayolu ile yapılan ulaştırma diğer ulaştırma çeşitlerinden daha önde gelmekte, ülkeler bu durumu düzenleyici tedbirleri almakta geç kalmakta veya bu tedbirleri alamamaktadır.

Ekonomik, hızlı, güvenli bir taşıma hizmetinin sağlanması için ulaştırma biçimleri arasında dengenin kurulması, bunların birbirleri ile rekabetten ziyade birbirlerini destekleyen sistemler şeklinde işletilmeleri ülkeler için önemlidir.

2.1.1. Türkiye'de ulaşım

Türkiye dünya üzerinde bulunduğu konum itibariyle her tür taşımacılığa açık bir ülkedir. Türkiye'nin bu avantajlı konumuna rağmen halen yolcu ve yük taşımacılığının çok büyük bir bölümü halen karayolu ile sağlanmaktadır. Taşıma sistemine göre yük ve yolcu taşımacılığı Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Taşıma sistemine göre yük ve yolcu taşımacılığı (Milyon olarak) [2].

	2001	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**
Karayolu							
A	151 421	150 912	152 163	156 853	166 831	177 399	181 330
B	168 211	163 327	164 311	174 312	182 152	187 593	209 115
Denizyolu (1)							
A	8 100	5 738	5 400	...	...	...	...
B	31	21	22	...	...	...	...
Demiryolu							
A	7 562	7 224	8 669	9 417	9 152	9 676	9 921
B	5 568	5 204	5 878	5 237	5 036	5 277	5 553
Havayolu (1)							
A	285	275	276	321	392	...	...
B	2 859	2 706	2 752	3 223	3 992	...	...

(1) Dış hatlardaki taşımalar dahil değildir.
A. Ton kilometre B. Yolcu kilometre

Yukarıdaki Çizelge 2.1'de görüldüğü gibi taşımacılıkta karayolu taşımacılığının diğer taşıma çeşitlerine göre çok önde olduğu görülmektedir. Türkiye'de karayolu taşımacılığının diğer taşımacılık çeşitlerine göre daha fazla olmasının sebebi karayolu altyapısındaki gelişmenin diğer taşıma sistemlerine göre daha hızlı olmasıdır. Türkiye'nin ekonomik konumu ve enerji kaynaklarının kısıtlı olmasına rağmen karayolu taşımacılığı ülke düzeyinde yolcu ve yük taşınmasında ilk sırada yer almaktadır. Çizelge 2.2'de Türkiye'de karayollarında yapılan taşıma miktarları verilmiştir. Çizelge 2.2'den de görüleceği gibi son 10 yılda taşıtların Taşıt x km (milyon olarak) 1996 yılında toplam 41 015 iken bu sayı 2007 yılı sonu itibarıyla 69 609'a

çıkmıştır. Bununla beraber yük taşıması 1996 yılında Ton x km (milyon) taşıma toplam 135 781 iken bu sayı 2007 yılında 181 330'a yükselmiştir. Yolcu taşımacılığı Yolcu x km (Milyon) olarak 1996 yılında 155 202 iken bu sayı 2007 yılında 209 115 sayısına yükselmiştir. Sonuç olarak karayollarında yıllara göre artan yük ve yolcu taşımacılığı vardır.

Çizelge 2.2. Yıllara göre Kara Yolları Genel Müdürlüğü yol ağı üzerinde yapılan taşıma miktarları [3].

YIL	TAŞIT x Km. (Milyon)				TON x Km. (Milyon)				YOLCU x Km. (Milyon)			
	Otoyol	Devlet Yolu	İl Yolu	Toplam	Otoyol	Devlet Yolu	İl Yolu	Toplam	Otoyol	Devlet Yolu	İl Yolu	Toplam
1996	3 523	34 084	3 408	41 015	12 033	112 498	11 250	135 781	13 035	140 760	14 076	155 202
1997	4 454	37 251	4 679	46 384	15 449	114 215	10 125	139 789	17 988	148 042	14 937	167 871
1998	5 084	39 857	5 006	49 947	16 939	124 256	11 015	152 210	19 051	151 384	15 274	180 967
1999	4 992	39 867	5 007	49 866	16 562	123 467	10 945	150 974	18 163	142 677	14 396	186 159
2000	6 324	44 216	5 611	56 151	19 732	130 511	11 309	161 552	22 288	147 542	15 851	175 236
2001	5 448	41 918	5 265	52 631	17 209	123 283	10 929	151 421	18 700	135 808	13 703	185 681
2002	6 030	40 504	5 130	51 664	19 388	121 157	10 367	150 912	20 468	128 952	13 907	163 327
2003	6 713	40 505	5 131	52 349	20 331	121 467	10 365	152 163	22 456	127 995	13 860	164 311
2004	7 764	44 328	5 675	57 767	23 735	123 340	9 778	156 853	25 979	132 784	15 549	174 312
2005	9 466	45 818	5 845	61 129	28 504	128 343	9 984	166 831	31 606	134 681	15 865	182 152
2006	11 528	47 055	5 994	64 577	32 926	134 361	9 265	176 552	37 994	133 608	15 991	187 593
2007	12 727	50 459	6 423	69 609	34 452	136 967	9 911	181 330	43 873	147 694	17 548	209 115

Bu taşımacılık sistemi Ulaştırma Ana Planında karayolu ulaşımının taşıma payının % 70'lere indirilmesi hedeflenmiş olmasına rağmen, Ulaştırma Ana Planının uygulanmayışı nedeniyle bu pay daha da yükselerek %95 seviyelerine ulaşmıştır. Diğer ulaşım biçimlerine önem verilerek karayolu taşımacılığının yükünün azaltılması ve gerekli dengenin sağlanması trafik kazalarının ortaya çıkardığı olumsuzlukları iyileştirecek en temel politikalardan biri olmalıdır. Aksi takdirde trafik kazalarının azalabileceğini düşünmek temel faktörü göz ardı etmek demektir. Türkiye'de ulaşımla ilgili problemlerin çözülmesi politikasının oluşturulmasında ve yürütülmesinde bakanlıklar arası koordinasyonu sağlayabilecek bir kurumun oluşturulması şartı vardır. Ayrıca kent içi ulaşım stratejilerinin geliştirilmesi amacıyla yerel ulaşım örgütleri geliştirilmeli ve kent içi ulaşımı ulusal düzeyde yönlendirici fonksiyonu olan bir birim oluşturulmalıdır.

Demiryolu taşımacılığını olumsuz yönde etkileyen demiryolu yapısında ki yetersizlik ve eksikliklerin çözüme kavuşturulması amacıyla TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğünün yeniden yapılanmasını amaçlayan etüt çalışmaları sona ermiştir [4]. Trafik kazalarının daha az olduğu ülkelerde ulaşım biçimleri arasında uygun bir dengenin olduğu ve karayollarının toplam taşımadaki payı Türkiye'dekinden çok daha düşüktür.

2.1.2. Bazı ülkeler ile Türkiye'de ulaşım

Bazı gelişmiş ülkeler ile ülkemizin durumu aşağıdaki çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 2.3 Türkiye'de ile bazı gelişmiş ülkelerde taşımacılığın ulaşım türleri arasındaki dağılımı [5].

ÜLKELER	KARAYOLU	DEMİRYOLU	DENİZYOLU	HAVAYOLU
ABD	27,2	38,3	24	10,5
ALMANYA	58,2	22	12	7,3
TÜRKİYE	95	3	0,1	1,9

Çizelge 2.3'de görüleceği gibi ABD'de karayolu taşımacılığı % 27, Almanya'da % 58 iken bu oran ülkemizde % 95 gibi yüksek bir oran olarak gözükmektedir.

Türkiye'de yük ve yolcu taşımacılığının %95 gibi büyük oranda karayolu ile sağlanması sebebiyle karayollarında seyreden ağır vasıtaların sayılarının artmasına sebep olmaktadır. Bu durum da meydana gelen trafik kazalarındaki kayıpların fazla olmasına neden olmaktadır.

2.2. Karayolu

Karayollarının ulaşım altyapısına genel olarak göz atmak istersek bunlar yollar, yol işletme tesisleri, alt-üst geçit, kavşak, terminal, otopark ve duraklar gibi tesislerden bir bütün olarak oluşmaktadır.

Yol, kavşaklar, köprüler, banketler, yaya kaldırımları, al geçitler üst geçitler, park yerleri gibi karayolları yapısı elemanları ile aydınlatma gibi güvenlik tesisleri ve trafik yönetim tertibatı trafiği etkileyen başlıca elemanlardır. Bu elemanların ayrıca trafik güvenliği üzerinde etkisi de vardır.

Son yıllarda yapılan yolların geometrik standartlar yönünden iyi olduğunu, proje ve inşa hataları taşımadığını söylemek mümkündür. Makineli inşaatın etkin olmadığı dönemlerde yapılmış ve bugün trafik yoğunluğuna haiz olan pek çok yolda kaza kara noktalarını oluşturan hatalı eş düzey kavşakların kısa görüş mesafelerinin küçük yarıçaplı yatay ve düşey kurbların dar ve düşük banketlerin tırmanma şeritsiz dik rampaların yetersiz deverli yatay kurbların bulunduğu görülmektedir.

2.2.1. Karayolu trafiği ve ülkemizde karayolu trafiğinin durumu

2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu'na göre karayolu, "trafik için kamunun yararlanmasına açık olan arazi şeridi, köprüler ve alanlar" olarak tanımlanmaktadır [6].

Genel olarak ulaşım ağı denildiğinde her ne kadar kara, deniz ve hava ulaşım veya taşıt sistemleri anlaşılsa da, bu sistemlerin kullanım oranları ülkeden ülkeye değişik nedenlerden dolayı farklılık arz etmektedir. Bazen ülkenin coğrafi şartları, bazen de ekonomik veya sosyal durumu ya da diğer ülkelerle ilişkileri bunda belirleyici rol oynamaktadır.

Hemen her ülkede az ya da çok karayolunu kullanma mecburiyeti vardır. Bu mecburiyetten dolayı, ülkeler karayolu güvenliği hususunda gereken tüm tedbirleri alma zorunluluğu vardır, bu tedbirlerin alınması sonucunda zarar ve hasarlarla karşılaşılması olasıdır [7].

Gelişmiş ülkelerdeki yük ve yolcu taşımacılığının, kara, hava ve deniz taşımacılığına bağlı olarak dağılımının aksine Türkiye'de ulaşım ve taşımacılığın büyük bir bölümü karayolları üzerinden gerçekleşmektedir [8]. Buna bağlı olarak karayollarında yıllara göre bulunan araç sayısı ve araç çeşitleri Çizelge 2.4'de verilmiştir.

Çizelge 2.4. Türkiye'de yıllara göre bulunan araç çeşidi ve sayıları [9].

Yıl	Kullanım amacı	Toplam	Otomobil(1)	Minibüs	Otobüs	Kamyonet(1)	Kamyon	Motosiklet
2003		**7 719 587**	**4 700 343**	**245 394**	**123 500**	**973 457**	**405 034**	**1 073 415**
	Özel	6515817	4448887	86477	12903	757752	103320	1059279
	Ticari	1 001 126	191 981	141 092	90 974	177 127	277 843	5 538
	Resmi	202 644	59 475	17 825	19 623	38 578	23 871	8 598
2004		**9 026 074**	**5 400 440**	**318 954**	**152 712**	**1 259 867**	**647 420**	**1 218 677**
	Özel	8 005 712	5 179 856	177 265	29 816	1 173 183	245 911	1 189 382
	Ticari	858465	173012	128928	108140	63667	359467	19409
	Resmi	161 897	47 572	12 761	14 756	23 017	42 042	9 886
2005		**9 898 059**	**5 772 745**	**338 539**	**163 390**	**1 475 057**	**676 929**	**1 441 066**
	Özel	8 839 879	5 564 780	189 178	31 085	1 383 789	246 913	1 411 504
	Ticari	895 806	160 893	136 942	117 657	67 650	387 942	19 046
	Resmi	162 374	47 072	12 419	14 648	23 618	42 074	10 516
2006		**10 936 714**	**6 140 992**	**357 523**	**175 949**	**1 695 624**	**709 535**	**1 822 831**
	Özel	9 799 936	5 941 426	200 653	31 043	1 587 119	233 001	1 790 962
	Ticari	967 488	152 033	144 381	129 479	82 984	433 805	18 930
	Resmi	169 290	47 533	12 489	15 427	25 521	42 729	12 939
2007		**11 695 611**	**6 472 156**	**372 601**	**189 128**	**1 890 459**	**729 202**	**2 003 492**
	Özel	10 498 355	6 280 062	210 663	30 956	1 764 441	222 922	1 970 374
	Ticari	1 023 419	144 543	149 613	142 282	98 271	463 721	18 818
	Resmi	173 837	47 551	12 325	15 890	27 747	42 559	14 300

(1) Arazi taşıtı dahildir.

(2) Özel amaçlı taşıtlar ile yol ve iş makinelerini kapsar.

(3) Yol ve iş makineleri hariçtir.

(4) Traktörler dahil edilmemiştir.

Çizelge 2.4'den de görüleceği gibi 2003 yılında toplam araç sayısı 7 719 587 iken bu sayı 2007 yılı sonu itibarıyla 11 695 611 'e yükselmiştir buna bağlı olarak yeni karayolu ilavesi ise bu taşıt artış oranının altında kalmaktadır.

2.2.2. Şehirlerarası karayolu

Türkiye'de Karayolları Genel Müdürlüğü'nün sorumluluğunda 1 Aralık 2008 itibariyle:

- 31 315 km devlet yolu,
- 30 680 km il yolu,
- 2 001 km otoyol olmak üzere,

toplam 63996 km yol ağı bulunmaktadır. Bu yol ağının satıh durumlarına göre dağılımı;

- 892 km'si toprak,
- 1 643 km'si stabilize,
- 155 km'si parke,
- 50 720 km'si sathi kaplama,
- 9 506 km'si sıcak karışım asfalt (BSK)
- 1 080 km'si diğer olmak üzere

Toplam 63 996 km'dir. Bu yol ağımızın 60 226 km'si (% 94'ü) asfalt yoldur.

Bazı ülkelerde ve Türkiye'de km^2'ye düşen yol uzunlukları 2007 yılı sonu itibarıyla Çizelge 2.5'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi km^2 'ye düşen en uzun yol toplamı Belçika'dadır. En azı ise Türkiye olarak gözükmektedir.

Çizelge 2. 5 Bazı ülkelerde ve Türkiye'de km^2 ye düşen yol uzunlukları [10].

ÜLKE	YOL UZUNLUKLARI (Km)			YÜZ ÖLÇÜMÜ (KM^2)	1000 KM^2 YE DÜŞEN YOL UZUNLUKLARI		
	OTOYOL	DEVLET VE İL YOLLARI	TOPLAM		OTOYOL	DEVLET VE İL YOLLARI	TOPLAM
BELÇİKA	1 763	150 493	152 256	32 545	54	4 624	4 678
KANADA	16 900	1 391 900	1 408 800	9 984 670	2	139	141
FRANSA	10 843	990 117	1 000 960	551 208	20	1 796	1 816
DANİMARKA	1 340	71 071	72 411	43 098	31	1 649	1 680
FİNLANDİYA	693	78 439	79 132	338 145	2	232	234
HOLLANDA	2 274	115 156	117 430	41 528	55	2 773	2 828
LÜKSEMBURG	147	2 747	2 894	2 586	57	1 062	1 119
KORE	3 117	99 176	102 293	99 601	31	996	1 027
NORVEÇ	194	92 669	92 863	323 873	1	286	287
POLONYA	662	381 953	382 615	322 577	2	118	120
ÇEK CUMHURİYETİ	564	54 946	55 510	78 860	7	697	704
TÜRKİYE *	1 987	61 912	63 899	779 452	3	79	82
JAPONYA	7 383	1 185 589	1 192 972	377 923	20	3 137	3 157
USA	75 008	6 355 343	6 430 351	9 631 418	8	660	668
İRLANDA	125	95 627	95 752	70 823	2	1 350	1 352
ALMANYA	12 363	632 117	644 480	357 039	35	1 770	1 805
İSVEÇ	1 740	213 260	215 000	449 964	4	474	478

(*) : Köy yolları, orman yolları ve Belediyelere ait yollar dahil değildir.

100 km'ye düşen yol uzunluklarına bakıldığında Belçika 4678 km ile en yüksek, bunu 3157 km ile Japonya ve 2828 km ile Hollanda takip ederken Türkiye 82 km ile son sırada yer almaktadır.

Türkiye'de bölünmüş yollar

Buna bağlı olarak ülkemizde kazaların azaltılmasına yönelik olarak kazaların yoğun olduğu bölgelerde bölünmüş yol yapımına hız verilerek kazaların azaltılması hedeflenmiştir. Çizelge 2.6'da görüldüğü gibi bölünmüş yol yapımı yıllara göre verilmiştir.

2003 yılı öncesi 6 101 km bölünmüş yol yapılmışken, 2003–2008 yılları arası 9 227 km bölünmüş yol yapılarak 1 Aralık 2008 itibariyle 15 328 km'ye ulaşılmış olup, 2008 yılı sonunda bölünmüş yol uzunluğu yaklaşık 15 367 km'ye ulaşmıştır. 2011 yılı sonunda bölünmüş yol uzunluğunun 22 500 km'ye ulaşması hedeflenmiştir.

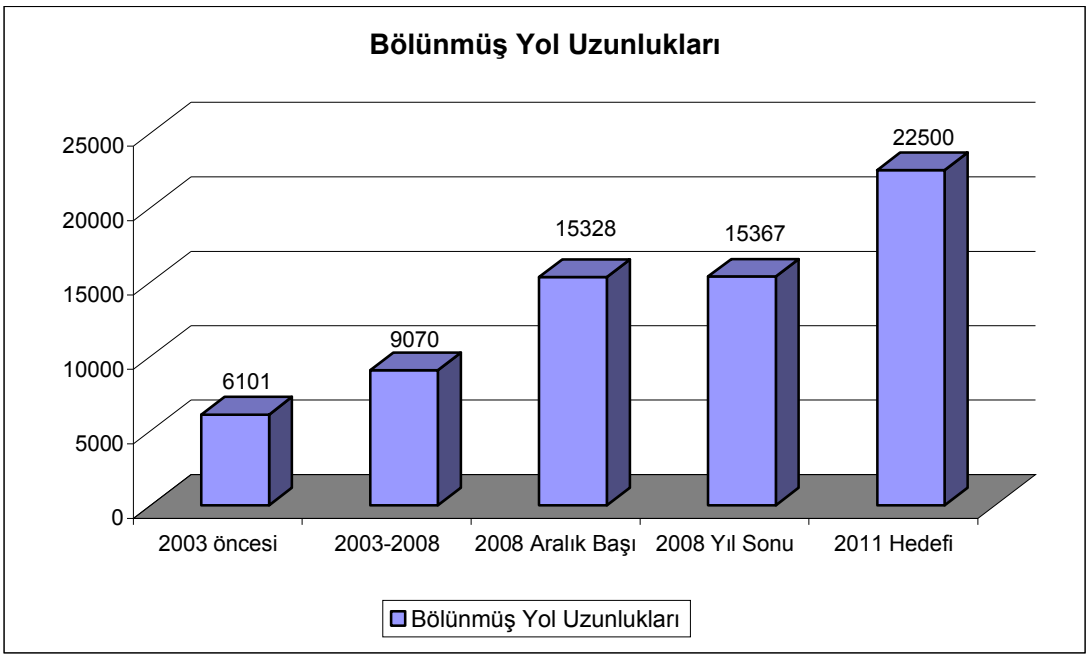
Çizelge 2. 6 Türkiye'de bölünmüş yol uzunlukları [11].

YILLAR	DEVLET VE İL YOLLARI			OTOYOLLAR	GENEL TOPLAM (km)
	BSK (km)	SK (km)	TOPLAM (km)	BSK (km)	
2003 Öncesi	2192	2134	4326	1775	6101
2003	225	1080	1305	57	1362
2004	261	1504	1765	26	1791
2005	336	1709	2045	5	2050
2006	260	980	1240	241	1481
2007	76	1006	1082	-	1082
2008	250	1202	1452	9	1461
2003-2008 TOPLAM	1408	7481	8889	338	9227
GENEL TOPLAM	3600	9615	13215	2113	15328

BSK: Bitümlü sıcak Karışım SK: Sathi kaplama

Bölünmüş yolların yapılmasıyla yollardaki tek yönlü trafik yoğunluğunun azaltılmasıyla beraber trafik kazalarının azaltılması hedeflenmektedir. Karayollarının hedeflerinden biride yoğun olan tek yönlü yolları kısa sürede bölünmüş yollara dönüştürülmektedir. Şekil 2.1'de bölünmüş yol uzunlukları

verilmektedir. Bu konuda Ulaştırma Bakanlığı'nın yapmış olduğu projeler mevcuttur.



Şekil 2.1. Bölünmüş yol uzunlukları

2.2.3. Şehir içi yollar

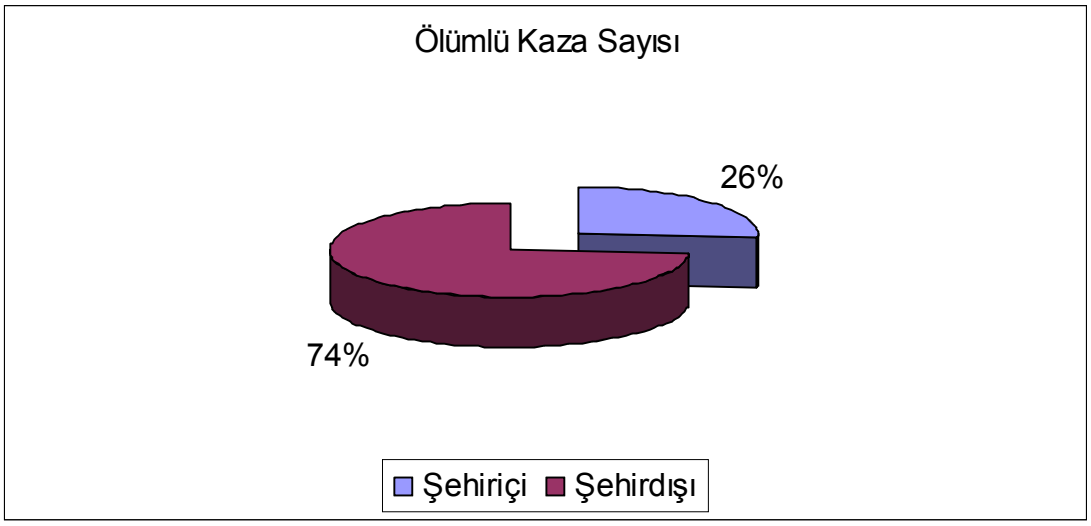
Türkiye'de trafik emniyeti açısından sadece şehirlerarası yollar değil şehir içi yollar da trafik emniyeti açısından yeterli düzeyde olmadığı söylenebilir. Bozuk satıhlar zayıf aydınlatma yaya alt ve üst geçitlerinin azlığı kaldırımların fiziki yetersizliği drenaj yetersizliği işaretleme eksiklikleri ve park yeri azlığı sebebiyle yolların ve kaldırımların araçlar tarafından park yeri olarak kullanılıyor olması ve gerekli olmasına rağmen bazı kavşaklarda sinyalizasyon sisteminin bulunmaması gibi eksiklikler bulunmaktadır [12]. Bütün bu faktörlere bağlı olarak şehir içi ve dışında bir çok kaza meydana gelmektedir. Çizelge 2.7'de 2007 yılında şehir içi ve şehir dışında meydana gelen kazların yıllara göre dağılımı verilmiştir.

Çizelge 2.7. 2007 yılında meydana gelen ölümlü, yaralanmalı trafik kazaları ve hasar miktarı [3].

KAZANIN YERİ	ÖLÜMLÜ		YARALANMALI		HASARLI	
	Kaza	Ölü	Kaza	Yaralı	Kaza	Hasar(TL.)
Şehiriçi	1 042	1 219	62 491	96 081	601 925	988 492 982
Şehirdışı	2 904	3 785	40 576	92 302	116 645	571 916 680
TOPLAM	3 946	5 004	103 067	188 383	718 570	1 560 409 662

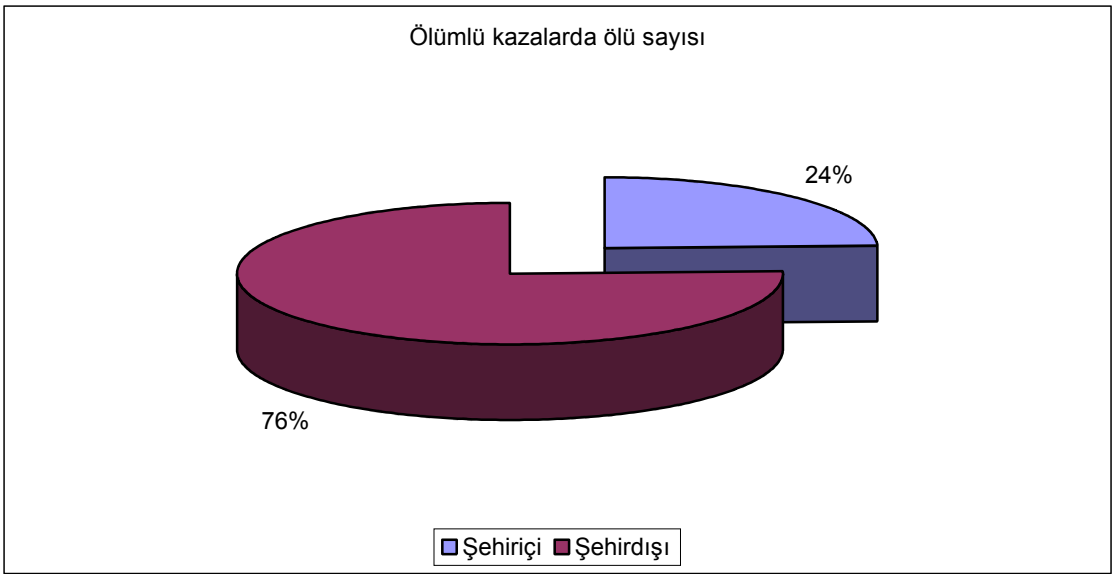
Not : EGM ve Jandarma Bölgesinde meydana gelen kaza verileri toplamı alınmıştır.

Çizelge 2.7' den de görüldüğü gibi 2007 yılında şehir içi ve şehir dışında meydana gelen kazlarda ölenlerin oranları Şekil 2.2'de verilmiştir.



Şekil 2.2. 2007 yılında şehir içi ve şehirdışında meydana gelen kazalarda ölümlü kaza oranı

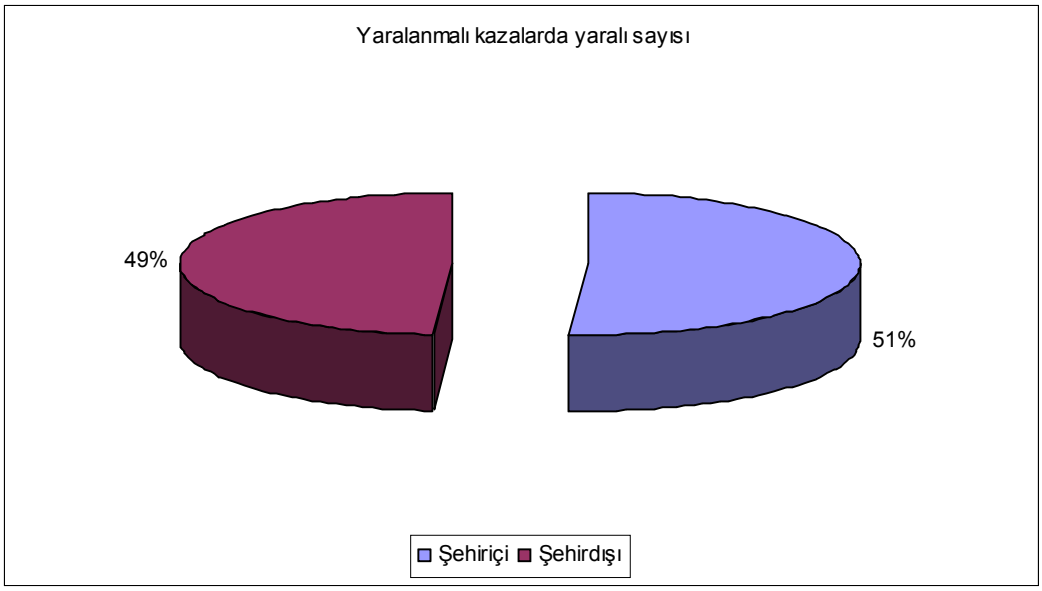
Şekil 2. 2'den de görüleceği gibi ölümlü kaza sayısı şehir dışında % 74 iken şehir içinde bu oran % 26 'ya düşmektedir. Bu kazalardaki ölü sayısı yüzdesi ise Şekil 2.3'de verilmiştir.



Şekil 2.3. 2007 yılında şehir içi ve şehir dışında meydana gelen kazalarda ölüm oranı

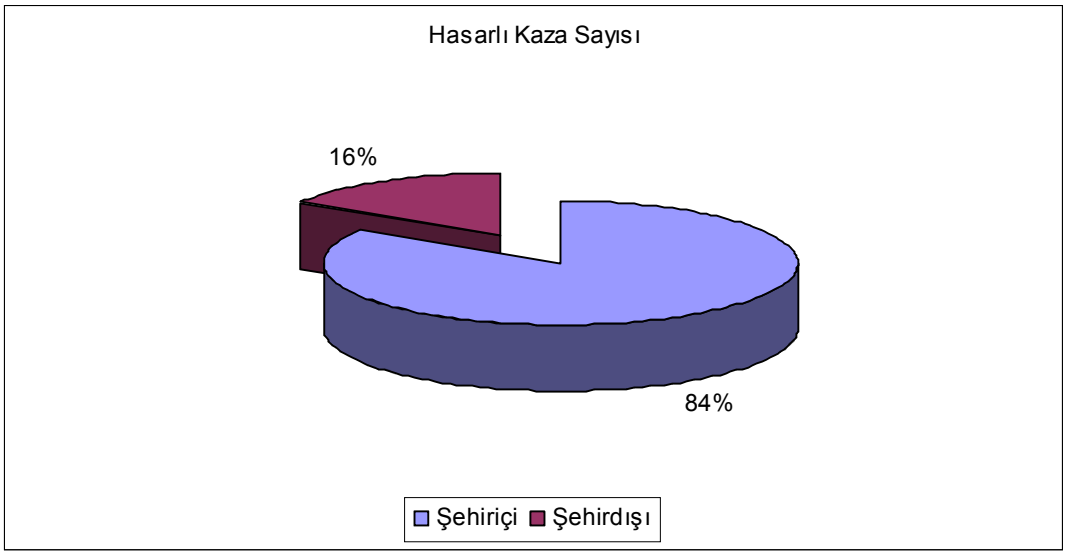
Şekil 2.3'de görüldüğü gibi şehir içinde ölümlü kaza oranı % 76 iken şehir içinde meydana gelen ölümlü kaza oranı ise % 24 civarında olup şehir dışındaki kazaların genellikle aşırı hız ve buna bağlı olarak şiddetli çarpışma sonucunda meydana gelmektedir.

Şekil 2. 4'de ise şehir içi ve şehir dışında meydana gelen yaralanmalı trafik kazalarında oran verilmiştir.



Şekil 2.4. Şehir içi ve şehir dışında meydana gelen yaralanmalı trafik kazaları

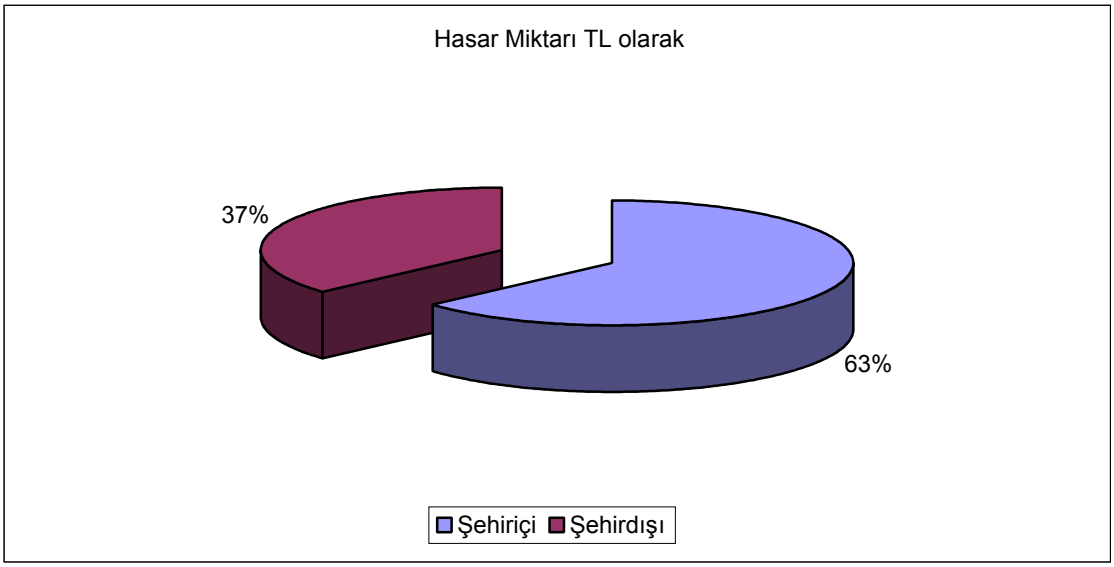
Şehir içi ve şehir dışında meydana gelen hasarlı kazaların oranı ise şekil 2.5'de verilmiştir.



Şekil 2.5. Şehir içi ve şehir dışında meydana gelen hasarlı kazaların oranı

Şekil 2.5'de ise şehir içi ve şehir dışında hasarlı kaza oranlarına bakacak olursak hasarlı kaza oranı şehir içinde % 84 şehir dışında ise bu oran % 16 olarak gözükmektedir.

Şekil 2.6'da şehir içi ve şehir dışında meydana gelen hasarlı kazaların oranı TL olarak oranları verilmiştir.



Şekil 2.6. Şehir içi ve şehir dışında meydana gelen hasarlı kazaların oranı

Şekil 2.6'den da görüleceği gibi şehir içinde meydana gelen hasarlı araç oranı % 63 iken şehir dışında ise bu oran % 37 civarındadır.

Şehirlerimizde genellikle önce yerleşimler meydana gelmiş ve alt yapı hizmetleri daha sonradan oluşturulmak istenmiştir. Bununla birlikte özellikle büyük şehirlerimizde yeterli bir ulaşım planı ortaya konamamıştır. Bu durumda trafik planı olmadan kurulan yerleşim yerleri ve iş merkezleri trafik kargaşasını çıkarmaktadır. Bu durum toplam kazaların % 84'inin şehir içinde meydanda gelmesi sonucunu doğurmuştur.

Büyük şehirlerimizde meydana gelen kazalara genellikle kırsal bölgeden gelen vatandaşlarımızın karıştığı görülmektedir. Bunun nedeni ise bu kişilerin

yaşamış oldukları kırsal bölgelerdeki alt yapı yetersizlikleri ve motorlu araçlarla yaşamanın gerektirdiği alışkanlıkların yeterince yerleşmemiş olmasıdır.

Ölümlü ve yaralamalı kazalar genellikle çevre yolu gibi transit yollar ile şehir giriş ve çıkış kısımlarında yoğunlaşmaktadır. Bu yollar çevresinde kurulmuş olan düzensiz yerleşim yerleri nedeniyle yola giriş ve çıkışta bir sınırlama yoktur. Araç ve yaya trafiği sık sık ayrılma katılma ve enine geçişler olarak gerçekleşmekte ayrıca bu bölgelerde etkin bir hız denetimi sağlanamamaktadır [13].

2.3. Trafik ve trafik kavramı

2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu'na göre trafik "yayaların, hayvanların ve araçların karayolları üzerindeki hal ve hareketleri" olarak tanımlanmaktadır [6].

Dünyada hızla artan nüfusa paralel olarak meydana gelen küresel gelişmeler ve teknolojik yenilikler, mevcut kaynak ve imkânların en verimli şekilde kullanımını zorunlu kılmıştır. Bu amaçla, hemen her ülkede trafik konusunda bir kısım kurallar ve düzenlemeler yapılmış olup bu düzenlemeler, sadece karayollarındaki trafikle sınırlı değildir, hava ve deniz ulaşım hareketliliğini de kapsamaktadır [6].

Ülke ya da şehirlerde genel olarak benzerlik gösteren düzenlemelerden biri de ulaşım alanında yapılan trafik düzenlemeleridir. Milyonlarca insanlarla beraber ve binlerce/ yüz binlerce aracın her gün yerleşim yerlerinde trafiği oluşturmakta ve bu alanda uygulanan kurallar ile yapılan düzenlemeler ise sadece trafiği değil, hayatımızı düzene koyması açısından son derece önemlidir.

2.3.1. Trafik kazasının tanımı

13 Ekim 1983 tarih ve 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu'na göre: ''Trafik: Yayaların, hayvanların ve araçların karayolu üzerindeki hal ve hareketleridir [14].

Trafik kazaları en genel tanımıyla ''karayolu üzerinde hareket halinde olan bir veya birden fazla aracın karıştığı ölüm, yaralanma ve zararla sonuçlanmış olaylardır.

2.3.2. Trafik ve trafik kazalarının tarihçesi

İnsanoğlunun hareket etme kabiliyeti bundan 4000 yıl önce hayvanların sırtlarında başlamıştır. Milattan önce 2000'de tekerleğin keşfi, bundan 2300 sene önce üç tekerlekli aracın bulunuşu, Romalıların tekerlekli vagon dediği araçları barış ve savaşta kullanmaya başlaması ile hareketliliğin getirdiği kazalarla birlikte ölüm ve yaralanmalar gündeme gelmiştir. Tekerlekli trafik yoğunluğunun zamanla artmış ve trafik denetleme hizmetleri ise ilk defa eski Roma'da başlatılmıştır. Julius Sezar gündüzleri Roma'ya tekerlekli taşıtların girmesini yasaklamıştır. Bu, kayıtlara geçen ilk trafik düzenlenmesidir. Leonardo da Vinci, MS 1500 yılında, İtalyan kentlerinde insan ve araç trafiğinin ayrılmasını, yayalar için daha yüksek yol şeridi yani şimdiki adıyla kaldırımın yapılmasını önermiştir.17. YY'da birçok Avrupa ülkesinde tek yönlü yollar yapılmaya başlanmış, bazı caddelere park yasağı bile konulmuştur. O devirdeki tüm araçlar hayvan veya insan gücü ile hareket ettirilen araçlardır.1771 de bir Fransız mühendisi, ilk kez üç tekerlekli bir araç yapmış ve buna kendi kendine hareket eden anlamında otomobil adını vermiştir. 1776 da, buharlı araçlar yollarda kullanılmaya başlanmıştır. İlk buharlı posta aracı ve sonra buharlı yangın söndürme aracı İngiltere de 1821 de yapılmıştır. Bu aracın sebep olduğu ölüm, karayolu motorlu trafik döneminin ilk ölümü olarak belirlenmiştir. Gene 1824'de ve 1831'de İngiltere de Hill ve Hannock buharlı posta arabaları yapmışlardır. İlk yaya köprüsü 1867 de

Paris'te yapılmıştır. 1873'te Fransız Amedee Bolee, Paris-Bordo arasında işleyen Marcelle adlı arabayı yaparak toplu taşımacılığı başlatmıştır. 1883'te Delamare Deboutevilla ilk kez benzinle çalışan patlamalı motorlu aracı trafiğe çıkarılmıştır. 1883'te Dion Markizi, küçük borulu buhar kazanı ve ani buharlaşma temeline dayanan arabasıyla otomobil yapımı hareketinin öncüsüdür. 1887'de Daimler ray üzerinde motorlu demiryolu taşımacılığını ortaya koymuştur. Hemen akabinde Pankard ve Levessor, iki beygir gücündeki benzin motorunu, 4 tekerlekli otomobil şasisine yerleştirmişlerdir.1895'de Daimler ilk kez 2 tekerlekli motosikleti yapmıştır. Bu tarih itibarı ile otomobil sanayisinde bir atılım başlatılmış, özellikle Peugeot, Bouton, Bollee ve Louis Renault patlamalı benzin motorlarını geliştirmişlerdir. İlk otomobil yarısı 1898'de Fransa da yapılmıştır [15]. İlk Trafik Kazası 1899 yılında meydana gelmiştir [16].

.

3. TRAFİK KAZALARI VE TRAFİK KAZALARININ NEDENLERİ

3.1. Trafik Kazaları

Trafik kazası, “Karayolu üzerinde hareket halinde olan bir veya birden fazla aracın karıştığı, ölümle, yaralanma ve maddi zararla sonuçlanmış olaydır.” [6]. Hemen her olayda olduğu gibi, trafik kazalarında da insan vardır. Örneğin Kırşehir’den yola çıkan bir sürücü, günlük sürücülük zamanını aşarak, aracı ile Avrupa içlerine kadar gidebildiği gibi; Avrupa’dan yola çıkan bir sürücü de Anadolu’dan Ortadoğu ülkelerine, hatta uzak doğuya kadar doğru dürüst dinlenmeden gidebilmektedir. Konuya bu açıdan yaklaşınca trafik kazaları küresel bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Trafik kapımızın önünde başlamakta, mahallemizde, bölgemizde ve uluslararası karayollarında devam etmektedir.

Trafik ve kazaları yalnızca Türkiye’de değil, modern hayatla tanışmış her toplumda önemli bir sorundur. Trafik kazaları hemen hemen dünyanın her yerinde meydana geldiği için gündemden hiç düşmeyen bir konudur. Hiçbir suçun tamamen önlenmesi mümkün değilse, günümüzde meydana gelen trafik kazalarının da tamamen önlenmesi de, en azından şimdiki teknoloji ile pek olası görünmemektedir. Tabi bu düşünce, insanları karamsarlığa itmekte ve pasif bir şekilde kalmak için değil, gerçekler dünyasında yaşananları bir kez daha vurgulamak için belirtilmiştir. Her ne kadar tamamen önlenemese de bazı temel önlemlerle trafik kazalarının sayısının, ölümlerin, yaralanmaların, sakatlanmaların ve meydana gelen diğer zararların önemli ölçüde azaltılabileceği yadsınamaz bir gerçektir.

Trafik kazaları genellikle hiç beklenmedik bir şekilde meydana gelen, yaralanmalara mal kaybına hatta kimi zaman can kaybına yol açan olaylar olarak görülmektedir. Bir tanıma göre trafik kazası, nerede, ne zaman ve nasıl meydana geleceği önceden bilinmeyen ve çeşitli kayıplara neden olan

bir olaydır. Kazanın haricilik, anilik ve istenmezlik olmak üzere üç unsuru bulunmaktadır [17].

Trafik kazalarının önlenmesi ile ilgili olarak yapılması gerekenlerin en başında trafik kazası olarak tanımlanan olayların toplum tarafından nasıl algılandığı ve adlandırıldığı gelmektedir. Bir olayın tanımı ve algılandığı o toplumun genel kültürü ile ilgilidir. Bu aynı zamanda, aslında var olan birçok toplumsal ilişkiye de işaret etmektedir. Bir olayın kaza olarak adlandırılması, olayı meydana getiren kişinin sorumluluğunu azaltan, bazı durumlarda belki de olayın her gün olabilecek rutin bir olaymış gibi kabul edilmesine bile neden olmaktadır. Trafikte meydana gelen ve can ya da mal kaybıyla veya yaralanmayla sonuçlanan olayların kaza olarak adlandırılması, daha en baştan probleme yönelik toplumsal bir sorun olduğunu göstermektedir. Çok acı sonuçları olan bu tür olayların farklı bir şekilde adlandırılması olayın karakteristiğini daha ayırt edici biçimde ortaya koyacaktır [17].

Kaza kelimesi ceza hukukunda kullanılmamaktadır. Bilindiği gibi 765 sayılı eski Türk Ceza Kanununda suçlar, cürümler ve kabahatler olarak ikiye ayrılırdı ve kaza olarak adlandırılan olayların durumu bunlara göre çok daha farklı olarak değerlendirilirdi. Kanımızca açık biçimde kusuru ile trafikte birinin yaralanmasına ya da ölmesine veya maddi hasara uğramasına sebep olanların, sebep oldukları bu hareketler kaza olarak görülmemelidir. Bir olayın olmaması isteği, o olayın kaza olması için yeterli görülmemelidir. Olayın adlandırılmasında değişikliğe gidilmesi, uzun vadede toplumun bu olaylara bakış açısını da değiştirecek, olayın gerektiği önemle ele alınmasını ve bireylerin konuyla ilgili sorumluluklarının da farkına varmalarını beraberinde getirecektir. Bu nedenle “trafik kazası” olarak isimlendirilen olayların birçoğunun gerçekte kaza olmadığı görülmeli ve kaza ile kaza olmayan olaylar birbirinden ayrılmalıdır.

Kurallara uyulduğu ve normal bir bireyde olması gerektiği seviyede dikkat ve özenin gösterildiği durumlarda istenmeyen sonucun meydana gelmesi

engellenemiyorsa, bir kimsenin bir olayda kazaya karıştığı söylenebilir. Aksi halde olayın kaza olduğundan söz edilmemeli ve toplumsal bilinç de bu doğrultuda oluşturulmalıdır.

Özellikle ülkemizde trafik kurallarına uyma konusunda vatandaşların duyarsızlığı, sorunun kültürel anlamda ele alınması ve toplumsal bilinci oluşturulması için kapsamlı bir harekete girişimi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Tüm trafik düzenlemeleri, trafik kurallarına uyulduğu taktirde kazaların olmayacağı ya da en aza indireceği varsayımına dayanmaktadır.

3.2. Trafik Kazalarının Nedenleri

Nüfus artışı, teknolojik gelişmeler ve sanayileşme süreci ile birlikte taşıt sayısı da doğal olarak artmaktadır. Bu artan ivmeli değişim süreci içerisinde özellikle gelişmekte olan ülkelerde trafik ve trafik kazaları gündemden hiç düşmemekte ve en büyük problemlerden biri konumuna gelmektedir [18].

Trafik kazaları sadece ülkemizde değil, tüm dünyada çözümü en büyük sorunlardan biri haline gelmiştir. Bu olumsuz gelişmelerin nedenlerinin başında, nüfus artışı, teknolojik gelişmeler ve sanayileşme süreci ile birlikte taşıt sayısının giderek artmasının geldiği söylenebilir. Ülkemizde özellikle son yıllarda kırsal kesimden büyük şehirlere göç eden insanların trafik konusunda bilgisiz, bilinçsiz ve duyarsız olmaları trafik kaza nedenlerinden birisidir. Göç sonucu ortaya çıkan bu sorunun kısa sürede çözümlenmesinin de zor olacağı anlaşılmaktadır. Trafik kazaları konusunda bilgisiz, bilinçsiz ve duyarsız kişiler, özellikle şehir içi kazaların artmasına neden olmakta ve trafiğin kontrolünü ve düzenlenmesini olumsuz yönde etkileyebilmektedirler.

Genel olarak kazalar, beklenmedik yerde, beklenmedik şekilde can ve mal kaybına veya zararına sebep olmaları açısından değerlendirildiğinde, trafik kazaları, en büyük sorunlardan biri konumundadır.

Trafik kazalarının sebepleri veya kazalara neden olan kusurlar çok çeşitlidir. Kusurlar genel olarak;

- Sürücü kusurları
- Yaya kusurları
- Yolcu kusurları
- Araç kusurları
- Yol kusurları biçiminde sayılabilir [19].

Sürücü kusurları, trafik işaret ve işaretçilerine uymamak, trafiğe uygun olmayan araç kullanmak, karsı seride tecavüz etmek, ilk geçiş hakkını vermemek, aşırı hız yapmak, doğrultu değiştirme manevralarını yanlış yapmak, hatalı dönüş yapmak, park halindeki araca çarpmak, dur işaretinde durmamak, hatalı yük ve yolcu indirmek, arkadan çarpmak, yorgun, uykusuz ve hasta olarak araç kullanmak olarak sayılabilir.

Yaya kusurlarının başlıcaları ise aniden yola çıkmak, yol ortasında yürümek, körlük ve sağırlık, oturmak, oynamak, hareket halindeki araca asılmak veya binmek sarhoş olarak yola çıkmak, kırmızı ışıkta geçmek, araçlara ilk geçiş hakkını vermemek v.b., yolca kusuru taşıta habersiz binmek ve inmek, taşıt içinde hareket etmek, taşıttan sarkmak, taşıtın dışında seyahat etmek, hareket halindeki taşıttan yere atlamak ve açık yük üzerinde seyahat etmektir.

Araç kusurlarının başlıcaları da, rot çıkması, lastik ve fren patlaması, şanzıman, aks kırılması, ışık kusurları, vites arızası ve direksiyonun hatası v.b. kusurlardır.

Yol kusurları ise, düşük banket, yol ve köprü çökmesi, yol sathında gevsek malzeme bulunması, yolun işaretlenmesindeki eksiklikler, yoldaki çukurlar, görüşü engelleyen yol hataları ve yola ait diğer kusurlardır.

Trafik kazalarının meydana gelmesindeki unsurların başında insan,araç ve yol gelmektedir.

Çizelge 3.1 ’de trafik kazalarının büyük bir oranın genellikle insan unsurunun hatalarından kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Bu yüksek oran, insanların trafik kurallarına uymalarının önemini açıkça gözler önüne koyması açısından önemlidir.

Çizelge 3.1. Yıllar itibariyle meydana gelen kazalardaki kusur oranları [20].

YILLAR	SÜRÜCÜ %	YAYA %	YOLCU %	ARAÇ %	YOL %	DİĞER %
2003*	97,29	2,16	0,13	0,25	0,17	-
2004*	97,46	2,08	0,10	0,21	0,15	-
2005*	97,68	1,98	0,05	0,15	0,14	-
2006*	98,10	1,28	0,13	0,32	0,17	-
2007*	98,19	1,51	0,08	0,13	0,09	-

(*): EGM ve Jandarma Bölgesinde meydana gelen kazalara göre düzenlenmiştir

Çizelge 3.1’den de görüleceği gibi trafik kazalarında en büyük kusur % 98 gibi bir oranla sürücüden kaynaklanmaktadır. Bunu yaklaşık % 2 oranla yaya takip ederken en düşük oran yaklaşık % 0.1 oranla yollardan meydana gelmektedir.

Tüm dünyada trafik sorunlarının çözümlenmesinde altyapı yatırımı yerine önce trafik yönetiminin önem kazandığı gözlenmektedir. Bir trafik yönetiminin ana unsurları şunlardır:

1. Kent içi toplu tasıma sistemleri en üst düzeye çıkarmak, standartlarını geliştirmek, hatta vatandaşların toplu taşıma sistemlerini kullanmaları konusunda teşvik edici çalışmalar yapmak ve uygulamak,
2. Trafik ve ulaşım sorunlarına çözüm getirirken yatırımı düşük olan tasarımlara yönelmek,

3. Mevcut ulaşım ağının kapasitesini, yolcu ve yük taşımaları açısından en üst konuma taşımak,
4. Trafik kurallarının uygulanmasında yaptırım gücünü artırmak, yani cezaları artırmak ve uygulamak,
5. Ulaşım sistemini daha güvenli bir hale getirmek [21].

3.3. Trafik Kazalarının Önlenmesinde Sorumlu Kurumlar

Bilindiği gibi trafik kazalarının önlenmesine yönelik önlemler literatürde 4E kuralı ile ifade edilmektedir. Bunlardan ilk üçü kaza meydana gelmeden önce alınacak tedbirlere ve yapılacak çalışmalara, dördüncüsü ise kaza olduktan sonra zararın azaltılmasına yönelik uygulamaları ifade eder [22]. Bahse konu 4E'nin açılımı ise:

• Engineering (mühendislik),
• Education (eğitim),
• Enforcement (denetim),
• Emergency (acil yardım) olarak adlandırılabilir.

Trafik Mühendisliği (Traffic Engineering), trafik ile ilgili olarak yollar ve taşıtlar olmak üzere, tüm teknik konuları kapsamaktadır.

Trafik Eğitimi ise (Traffic Education) trafik güvenliğini sağlamak üzere, trafiğin unsurları olan sürücü, yaya ve yolcuların kurallara uygun bir davranış içinde olmalarına yöneliktir.

Trafik Denetimi (Traffic Enforcement), trafik mevzuatı ve denetimiyle ilgili olan; daha çok mevzuatın uygulanabilirliği ve uygulanmasının sağlanması için caydırıcı ve etkin cezalarla etkin ve sürekli denetimi kapsar.

Acil Yardım (Emergency), trafik kazaları sonrası ilk ve acil tıbbi hizmetler ve kazaların oluşmasından sonra ortaya çıkan zararın azaltılmasına yöneliktir [7].

Sözü konusu önlemler incelendiğinde, tamamının bir kişi veya kurumca gerçekleştirilemeyeceği açıkça ortadadır. Bu bağlamda kazaların önlenmesinde de tek sorumlu kuruluşun Emniyet Genel Müdürlüğü ve tek sorumlularında trafik polisleri olmadığı son derece aşikârdır. Örnek olarak çift şeritli bir yolda ve düşük kaliteli taşıtlarla ulaşımın sağlandığı bir ortam yerine, otoban ya da en azından duble(çift) yol olarak isimlendirilen tek gidiş ve geliş olan yolların ve teknik olarak da daha iyi ve güvenli taşıtların kullanıldığı bir ulaşım ortamında, kazaların daha azalmış olacağını söylemek yerine olacaktır.

Yukarıda sayılan bu önlemlerin hepsi de önemli olup, senkronize olarak alınmalıdır. Bir değişik ifade ile mühendislik tedbirlerini alınca diğerlerine pek gerek yok denilemez, orkestrada tüm çalgılar gereği gibi, senkronize olarak çalındığında nasıl ki iyi bir müzik ortaya çıkarsa, mühendislik, eğitim ve denetim faaliyetleri de gereği gibi senkronize olarak yapıldığında, trafik güvenliği de daha iyi ve etkin olmaktadır. Kısaca kazaların azaltılması ile ilgili önleyici faaliyetlerin yapılması birçok kurum ve kişilerin sorumluluğu altındadır.

Örneğin; karayolu trafik güvenliğinin yüksek seviyelere çıkartılmasında hükümetin kararları, yasama organı olan meclisin çıkartacağı yasalar ve şehir içi ulaşımın kolaylaştırılmasında belediye başkanlarının alacağı önlemlerle birlikte oldukça etkilidir. Bununla birlikte, yolların teknik yetersizliklerinin giderilmesi, otobanların yaygınlaştırılması, üretilen taşıtların daha güvenli hale getirilmesi, karayolu ulaştırmasına alternatif ulaşım sistemlerinin geliştirilmesi gibi aslında yapısal çözümler, polisin yetki ve görev alanının dışında kalmaktadır.

Yukarıda sözü edilen dört temel kuraldan, sadece trafiğin denetimi ve düzenlenmesi trafik polislerinin görev alanı içinde kalmaktadır. Trafik polislerinin görevlerini sıfır hata ile ve yüzde yüz başarı ile yapmaları halinde bile, yalnızca denetim eksikliği ve yetersizliğinden kaynaklanan kazalar ortadan kaldırılabilecek, diğer kurum ve kuruluşların görev alanına giren konulardan kaynaklanan kazalar ise meydana gelmeye devam edecektir. Ancak bildiğimiz gibi trafik polisinden toplumun beklentisi, bu söylenenlerden çok daha fazladır. Toplumun trafik polislerinden beklentisi neredeyse trafik kazalarının tamamen polislerce önlenmesini düşünmek şeklindedir. Bu doğrultuda, trafik polisleri öncelikle kendi asli vazifelerini en iyi biçimde yerine getirecek, buna ek olarak da diğer kurumlarla koordinasyonu sağlayacak ve gereken bütün önlemlerin alınmasını denetleyecektir. Yine bu hususta vatandaşları bilinçlendirmesi de gerekmektedir.

Karayolu güvenliği konusunda hedefleri belirlemek, bu doğrultuda uygulamaları yürürlüğe koymak ve koordinasyonu sağlamak amacıyla aşağıdaki kurullar ortaya çıkarılmıştır.

3.3.1. Karayolu güvenliği yüksek kurulu

Bu kurul Başbakanın başkanlığında, Milli Eğitim, Adalet, İçişleri Bayındırlık ve İskân, Ulaştırma, Maliye, Sağlık, Orman Bakanları ve Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün bağlı olduğu Bakan ile Jandarma Genel Komutanı, Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarı, Emniyet Genel Müdürü ve Karayolları Genel Müdüründen oluşmaktadır. Gerektiğinde toplantıya diğer bakanlarda katılmaktadır.

Kurulda öncelikle Trafik Hizmetleri Başkanlığınca hazırlanan öneriler değerlendirilmekte ve alınan kararların uygulanması sağlanmaktadır. Yılda iki kez olağan toplantı yapmanın yanında, gerektiği zamanlarda Başbakan tarafından da olağanüstü toplantı da yapılabilmektedir. Kurulun sekretarya

görevini ise Emniyet Genel Müdürlüğü yerine getirmektedir (Karayolları Trafik Yönetmeliği Madde 4).

Karayolu Güvenliği Yüksek Kurulu Kuruluş, Görev ve Çalışma Yönetmeliğine göre başlıca görevleri şunlardır. “Karayolu trafik güvenliği konusunda hedefleri tespit etmek ve uygulatmak”, “Tespit ettiği hedefler doğrultusunda gerekli mevzuat ve yasal düzenlemeleri hazırlatmak”, “Bakanlıklar arası koordinasyonu sağlamak”, “Karayolu Trafik Güvenliği Kurulu’nun önerilerini değerlendirip karara bağlamak ve kararların uygulanması için gerekli koordinasyonu belirlemek” (KGYKKG.Ç.YÖN madde 6).

Bunun yanında birde “Karayolu Trafik Güvenliği Kurulu” bulunmaktadır. Bu kurul ise, Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Hizmetleri Başkanının Başkanlığında, Karayolu Güvenliği Yüksek Kuruluna katılan kamu kurumlarının en az daire başkanı seviyesinde ki yetkililerinden oluşur. Ulaştırma Bakanlığı, Maliye Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Orman Bakanlığı, Adalet Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı, Jandarma Genel Komutanlığı, Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Jandarma Genel Komutanlığı, Türk Standartları Enstitüsü Başkanlığı, Türkiye Şoförler ve Otomobilciler Federasyonu temsilcisi, İçişleri Bakanlığınca uygun görülen trafikle ilgili Üniversite, Türkiye Mimar ve Mühendis Odaları Birliği, Türkiye Trafik Kazalarını Önleme Derneği, Trafik Kazaları Yardım Vakfı temsilcileri, Başkent Büyükşehir Belediye Başkanlığı bu kurulda temsilci bulundurmakta ve kurula dahil olmaktadır. Kurul olağan toplarını ayda bir kez yapar, fakat gerektiğinde olağanüstü toplantıya da çağırılabilir. Kurul salt çoğunlukla toplanır, kararlarını ise çoğunlukla alır. Görüldüğü üzere bu kurulun oluşturulmasıyla birlikte çok yönlü bir sorun olan trafik güvenliği konusunda önemli bir yaklaşım farklılığı gerçekleştirilmiş ve kurumlar arası eşgüdüm ve toplumsal uzlaşma ile soruna yaklaşılması hedeflenmiştir. Bu kurulun sekretarya görevi Trafik Hizmetleri Başkanlığı Kurullar Şube Müdürlüğünce yürütülmektedir.

Karayolu Trafik Güvenliği Kurulu'nun başlıca görevleri şunlardır;

• "Trafikle ilgili kuruluşlar arasında koordinasyon sağlanmasına ilişkin önerilerde bulunmak"
• "Trafik kazalarının azaltılmasına ilişkin önerilerde bulunmak"
• "Uygulamada görülen aksaklıkları tespit edip, giderilmesine yönelik önerilerde bulunmak"
• "Yasal düzenlemelerden kaynaklanan eksiklikleri belirlemek ve ilgili kuruluşlar nezdinde girişimlerde bulunmak"
• "Karayolu güvenliğinin geliştirilmesi için plan hazırlamak"
• "Hazırlanan planlar çerçevesinde bir ihtiyaç programı önermek ve çalışmalar için lazım olan kredi miktarı hakkında görüş bildirmek"
• "Sağlık Bakanlığı Döner Sermaye İşletmesinin verdiği hizmetler için uygulayacağı fiyat tarifesi hakkında görüş bildirmek"
• "Fahri trafik müfettişi adaylarını Karayolu Güvenliği Yüksek Kuruluna önermek" "Karayollarının bakım, yapım ve işletmesinden sorumlu tüm kurum ve özel kuruluşların projelerini yapan ve uygulayan yetkili ve sorumlu kişilere çağdaş ilim ve teknik esaslarına uymaları konusunda önerilerde bulunmak"
• "Gerektiği hallerde Türk Karayolu Güvenliği birimlerini temsilen yabancı heyetlerle görüşmek".

Görüldüğü gibi trafik güvenliği konusunda koordinasyonun ve sekretaryanın sağlanması görevi Emniyet Genel Müdürlüğü'nündür.

3.3.2. Emniyet genel müdürlüğünün görev ve yetkileri

Trafik zabıtası kuruluşları, görev ve yetkileri

Trafik kuruluşlarının çalışma esasları, buralarda görevlendirilecek personelin belirlenmesi, nitelikleri, görev ve yetkileri gibi konular "Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Hizmetleri Başkanlığı Merkez ve Taşra Trafik Kuruluşları Görev ve Çalışma Yönetmeliği"nde düzenlenmiştir.

Bu yönetmelik gereğince Emniyet Genel Müdürlüğü bünyesinde trafik hizmetleri Trafik Hizmetleri Başkanlığı'nca yürütülmektedir. Başkanlığın görevleri;

—"Bağlı daire başkanlıkları ve birimlerle birlikte, kazaların önlenmesi ve trafik sorunlarının çözümü konusunda ortak bir strateji ve politikanın belirlenmesi amacıyla araştırmalar yaparak, sonuçlarına göre ilgili makamlara öneri ve tekliflerde bulunmak"
—"Merkez ve taşra trafik kuruluşlarını denetlemek, personelin hizmet şartlarına ve disiplin kurallarına uymalarını sağlayarak, görülen aksaklıkların giderilmesi için tedbirler almak"
—"Karayolu Güvenliği Yüksek Kurulunun sekretarya görevine ilişkin hizmetleri yapmak"
—"Karayolu Trafik Güvenliği Kurulunun Başkanlığına ilişkin görevleri yapmak"
—"Başkanlığa bağlı daire başkanlıkları ve birimler arasında koordinasyonu sağlamak" şeklindedir.

Trafik Hizmetleri Başkanlığı Merkez Kuruluşu ise; "Trafik Uygulama ve Denetleme Dairesi Başkanlığı", "Trafik Planlama ve Destek Dairesi Başkanlığı", "Trafik Eğitim ve Araştırma Dairesi Başkanlığı", "Trafik Araştırma Merkezi Müdürlüğü" ve diğer birimlerden oluşmaktadır.

Trafik Uygulama ve Denetleme Dairesi Başkanlığı; Trafik Uygulama ve Denetleme Dairesi Başkanlığının görevleri;

a) Trafikle ilgili mevzuat düzenlemelerini yapmak ve bu düzenlemeleri uygulatmak, sonuçlarını değerlendirerek ortaya çıkan aksaklıkları gidermek,
b) Trafik kuruluşlarının denetlenmeleri ile ilgili hizmetleri yürütmek,
c) Trafik kontrol ve uygulamalarında ortaya çıkan aksaklıkların giderilmesine yönelik tedbirler almak ve geliştirmek,
d) Şube müdürlükleri arasında koordinasyonu sağlamak,

e) Mevzuata uygun olarak verilen diğer hizmetleri yapmak ile görevlidir (EGMTKGÇY Madde 18).

Trafik Planlama ve Destek Dairesi Başkanlığı

a) Trafik Hizmetleri Başkanlığına bağlı merkez ve taşra trafik kuruluşlarının personel, araç, makine, teçhizat ve inşaat ihtiyaçlarını belirlemek, gereği için ilgili daire başkanlıklarına göndermek, birlikte takibini yapmak,
b) Trafik kuruluşlarının açılması, kapatılması ve isimlerinin değiştirilmesine ilişkin teklifleri gerekli onayın alınması için ilgili daire başkanlığına bildirmek,
c) Trafik Hizmetleri Başkanlığının yıllık bütçe ve özel ödenek bütçesi hazırlığını yapmak, gereği için ilgili daire başkanlıklarına göndermek, birlikte takibini yapmak,
d) Trafik hizmetlerinde kullanılmak üzere satın alınan her türlü araç ve makine teçhizatın merkez ve taşra teşkilatına plan çerçevesinde dağıtımını sağlamak,
e) Trafik Hizmetleri Başkanlığına bağlı merkez ve taşra teşkilatının personel ihtiyacını belirlemek, illere atanacak personelin planlamasını yapmak, atama işlemleri için Personel Dairesi Başkanlığına göndermek, takibini yapmak ve koordineli çalışmak,
f) Özel Ödenek çalışmalarını ve yönlendirme hizmetlerini yürütmek,
g) Trafik hizmet binaları (inşaat) yatırım planını hazırlamak, gerçekleştirilmesi için İnşaat Emlak ile İdari ve Mali İşler Dairesi Başkanlıklarına göndermek,
h) Trafik Hizmetleri Başkanlığına bağlı trafik kuruluşlarında görevli personelin özlük haklarına ilişkin işlemleri yürütmek,
i) Şube Müdürlükleri arasında koordineyi sağlamak,
j) Mevzuata uygun olarak verilen diğer görevleri yapmak ile görevlidir. Trafik Planlama ve Destek Dairesi Başkanlığı'nın görevleri, Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Kuruluşları Kuruluş, Görev ve Çalışma Yönetmeliği'nin 38.maddesinde düzenlenmiştir.

Trafik Eğitim ve Araştırma Dairesi Başkanlığı

a) Trafik hizmetlerinde ihtiyaç duyulan personelin yetişmesi amacıyla, hizmet içi eğitim faaliyetlerini düzenlemek ve gerektiğinde temel eğitimin yapılabilmesi için ilgili kuruluş ve birimlerle koordine sağlamak,
b) Trafik eğitimi konusunda basın ve yayın kuruluşlarıyla işbirliği yapılmasını sağlamak,
c) Trafik güvenliğine ilişkin projeler üretmek, uygulamak ve uygulatmak,
d) Trafikle ilgili bilgisayar projelerinde bulunan veri tabanı ya da illerden manuel olarak alınan formlardan ulaşılabilen konularda istatistik bilgileri hazırlamak,
e) Eskişehir Trafik Polis Eğitim Merkezi Müdürlüğünün yıllık eğitim planlarını hazırlamak ve personelin eğitimi konusunda etkinliğin arttırılması yönünde çalışmalar yapmak,
f) Şube Müdürlükleri arasında koordinasyonu sağlamak,
g) Mevzuata uygun olarak verilen diğer hizmetleri yapmak ile görevlidir. Trafik Eğitim ve Araştırma Dairesi Başkanlığı'nın görevleri Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Kuruluşları Kuruluş, Görev ve Çalışma Yönetmeliği'nin 54. maddesinde düzenlenmiştir.

Trafik Araştırma Merkezi Müdürlüğü

a) Bilimsel araştırmalar ve danışmanlık yapmak suretiyle Karayolu Trafik Araştırma Merkezi Müdürlüğü güvenliğinin gelişmesine katkıda bulunmak,
b) Karayolu trafik güvenliği alanında bilimsel gelişmeleri takip etmek, Bilimsel araştırmalar ve danışmanlık yapmak suretiyle karayolu trafik bu konuda gerekli bilgileri toplamak ve değerlendirmek,
c) Trafik kazalarının oluş nedenlerini bilimsel açıdan ele alarak, sebep – sonuç ilişkilerini incelemek,
d) İnsan faktörü, trafik çevresi ve araçlar açısından, trafik kazalarını geniş kapsamlı araştırmak ve analiz yapmak,

e) Karayolu trafik güvenliğine katkıda bulunacak yurtiçi ve yurtdışındaki her türlü kurum, kuruluş ve kişilerle işbirliği yapmak,
f) Karayolu trafik güvenliği ile ilgili eğitim faaliyetleri, seminer, sempozyum, kongre ve toplantılar düzenlemek ve bu alanda yurtiçi ve yurtdışında yapılan benzeri faaliyetlere katılmak,
g) Karayolu Trafik Güvenliği Kurulu tarafından istenen konularda bilimsel çalışmalar yapmak, sonuçlarını söz konusu Kurula bildirmek,
h) Ülke genelinde psiko-teknik çalışmaları takip etmek ve alınan neticeleri Karayolu Trafik Güvenliği Kuruluna bildirmek,
ı) Trafikle ilgili kurum ve kuruluşlardan gelen ulusal ve uluslararası araştırma taleplerini değerlendirmek,
j) Mevzuata uygun olarak verilen diğer hizmetleri yapmak ile görevlidir. Trafik Araştırma Merkezi Müdürlüğü'nün görevleri, Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Kuruluşları Kuruluş, Görev ve Çalışma Yönetmeliği'nin 72. maddesinde düzenlenmiştir.

Emniyet Teşkilatının İl Ve İlçe Trafik Kuruluşları

a) Bölge Trafik Denetleme Şube Müdürlüğü,
b) İl Trafik Tescil Şube Müdürlüğü,
c) İl Trafik Denetleme Şube Müdürlüğü,
d) İl Trafik Tescil ve Denetleme Şube Müdürlüğü,
e) İlçe Trafik Tescil ve Denetleme Büro Amirliği,
f) İlçe Trafik Denetleme Büro Amirliği'nden oluşmaktadır.

İl ve İlçe Trafik Birimleri; Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Kuruluşları Kuruluş, Görev ve Çalışma Yönetmeliği'nin 78. ve 79. maddelerinde il ve ilçe trafik birimlerinin kuruluşları düzenlenmiştir. Yönetmelik özel statülü iller olarak anlatılan büyük şehirlerin trafik düzenlenmesini ayrı tutarak 79. maddede düzenlenmiştir.

İl Bölge Trafik Denetleme Şube Müdürlüğü

İl Bölge Trafik Denetleme Şube Müdürlüğü'nün görevleri; Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Kuruluşları Kuruluş, Görev ve Çalışma Yönetmeliği'nin 90. maddesinde düzenlenmiştir.

Özel Statülü İl Bölge Trafik Denetleme Şube Müdürlüğü

Özel Statülü İl Bölge Trafik Denetleme Şube Müdürlüğü; Şube Müdürü, Şube Müdür Yardımcısı, İdari Hizmetler Büro Amirliği, İkmal Bakım ve Onarım Büro Amirliği, Eğitim Büro Amirliği, İstatistik ve Planlama Büro Amirliği, Trafik Düzenleme ve Denetleme Büro Amirliği, Ceza İşlemleri Büro Amirliği, Otoyol Büro Amirliği, TIR Büro Amirliği, Bölge Trafik Denetleme İstasyon Amirliği'nden oluşur.

Özel Statülü İl Bölge Trafik Denetleme Şube Müdürlüğü'nün görevleri; Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Kuruluşları Kuruluş, Görev ve Çalışma Yönetmeliği'nin 79 maddesinde düzenlenmiştir.

Özel Statülü İl Trafik Denetleme Şube Müdürlüğüne Bağlı Trafik Düzenleme Ve Denetleme Büro Amirliği

Yönetmelikte Özel statülü illerde trafiği düzenleme ile ilgili en geniş yetkiler şube müdürlüğüne bağlı olarak kurulmuş Trafik Düzenleme ve Denetleme Büro Amirliği'ne verilmiştir.

Trafik Düzenleme ve Denetleme Büro Amirliğinin görevleri; Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Kuruluşları Kuruluş, Görev ve Çalışma Yönetmeliği'nin 85. maddesinde düzenlenmiştir.

İlçe Trafik Tescil Ve Denetleme Büro Amirliği

İlçe Trafik Tescil ve Denetleme Büro Amirliği, doğrudan denetleme birimi olmasa da bazı görevleri, trafik kazalarının önlenmesiyle doğrudan ilgili olan denetleme ilgilidir.

Örneğin, teknik muayenesi yapılan araçların motor ve şasi numaraları ile teknik özelliklerinin, Motorlu Araçlar ve Römorkları Tip Onayı Yönetmeliği hükümlerine uygun olup olmadığı ile yapım ve kullanım bakımından karayolu yapısı ve trafik güvenliğine uygun durumda bulunup bulunmadığını incelemek bu birimin görevleri arasındadır. Ayrıca, kontrolünden sorumlu olduğu yollar üzerinde araçlarda bulundurulması gereken belge ve gereçlerin kontrolü, sürücülerin ve karayolunu kullanan diğer kişilerin kural dışı hareketlerinin denetlenmesi, duran ve akan trafiğin düzenlenmesi ve yönetilmesi, araçların teknik yönden trafiğe uygun olup olmadıklarının kontrol edilmesi noksanlarının giderilmesinin sağlanması, yolcu taşıması konusunda kurallara uyulmasının sağlanması, Trafiği tehlikeye düşürecek, engel olacak şekilde veya yasaklanmış yerlerde park etmiş olan araçlarla ilgili gerekli işlemlerin yapılması, Meydana gelen trafik kazalarına el konması, kazaların oluş nedenlerini tüm kusurlu unsurlara göre incelenmesi, iz ve delillerinin tespit edilmesi, sorumluluk alanlarında trafik işaretlerinin görülmelerini engelleyici, anlamlarını değiştirecek, tereddüde sebep olacak veya yanıltacak ve trafik için engel veya tehlike yaratacak şekilde levhalar, ışıklar, işaretleme ile ağaç, direk veya benzerlerinin dikilmesine, konulmasına veya bulundurulmasına engel olunması gibi görevleri bulunmaktadır.

İlçe Trafik Tescil ve Denetleme Büro Amirliğinin görevleri; Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Kuruluşları Kuruluş, Görev ve Çalışma Yönetmeliği'nin 122. maddesinde düzenlenmiştir.

Trafik Hizmetlerinin Yürütülmesinde Denetleme Yetkisi

Trafik hizmetlerinin yürütülmesinde denetleme yetkisi; Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Kuruluşları Kuruluş, Görev ve Çalışma Yönetmeliği'nin 130. maddesinde düzenlenmiştir.

3.3.3. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü'nün görev ve yetkileri

Yapım ve bakımından sorumlu olduğu karayollarında can ve mal güvenliği yönünden gerekli düzenleme ve işaretlemeleri yaparak tedbirleri almak ve aldırmak. Tüm karayollarındaki işaretleme standartlarını tespit etmek, yayınlamak ve kontrol etmek. Karayollarında, İçişleri Bakanlığının uygun görüşü alınmak suretiyle, bu Yönetmelikte belirlenen hız sınırlarının üstünde veya altında hız sınırları belirlemek ve işaretlemek. Yapım ve bakımından sorumlu olduğu karayollarında trafik güvenliğini ilgilendiren kavşak, durak yeri, aydınlatma, yol dışı park yerleri ve benzeri tesisleri yapmak. Yetkili birimlerce veya trafik zabıtasınca tespit edilen trafik kaza analizi sonucu, altyapı ve yolun fiziki yapısı ile işaretlemeye dayalı kaza sebepleri göz önünde bulundurularak gerekli görülecek tedbirleri almak. Araçların ağırlık kontrollerini yapmak veya yaptırmak ve aykırı görülen hususlar hakkında suç veya ceza tutanağı düzenlemek. Tescile bağlı araçların muayenelerini yapmak veya yaptırmak (Karayolları Trafik Yönetmeliği Madde 11) gibi görevleri bulunmaktadır.

3.3.4. Sağlık Bakanlığı'nın görev ve yetkileri

Karayollarında meydana gelen trafik kazaları ile ilgili ilk ve acil yardım hizmetlerini planlamak ve uygulamak. Trafik kazalarında yaralananların en kısa zamanda sağlık hizmetlerinden istifadelerini temin etmek üzere karayolları üzerinde ilk yardım istasyonları kurmak, bu istasyonlara gerekli personeli, araç ve gereci sağlamak. Her ilde trafik kazaları için eğitilmiş sağlık

personeli ile birlikte yeteri kadar ilk ve acil yardım ambulansı bulundurmak (Karayolları Trafik Yönetmeliği Madde 12).

3.3.5. Jandarma Teşkilatı'nın görev ve yetkileri

Trafik zabıtasının bulunmadığı veya yeterli olmadığı yerlerde polis; polisin ve trafik teşkilatının görev alanı dışında kalan yerlerde de jandarma, trafik eğitimi almış subay, astsubay ve uzman jandarmalar eliyle yönetmelikte belirtilen esas ve usullere uygun olarak trafiği düzenlemeye ve trafik suçlarına el koymaya görevli ve yetkilidir (Karayolları Trafik Yönetmeliği Madde 8).

3.3.6. Milli Eğitim Bakanlığı'nın görev ve yetkileri

Okul öncesi, okul içi ve okul dışı trafik eğitimini düzenleyen trafik genel eğitim planı hazırlamak ve ilgili kuruluşlarla işbirliği yaparak uygulamak. Motorlu araç sürücülerinin yetiştirilmesi için sürücü kursları açmak, özel sürücü kursu açılmasına izin vermek, bunları her safhada denetlemek. Resmi ve özel kurslarda eğitilenlerin sınavlarını yapmak, başarılı olanlara sertifika verilmesini sağlamak. Karayolları Trafik Kanununun 125. maddesi uyarınca ilköğretim ve orta öğretim okullarında, ders programlarına eğitim amacıyla zorunlu uygulamalı trafik ve ilk yardım dersleri koymak. Çocuk trafik eğitim parklarının yapılma, açılma, eğitim, denetim ve çalışma esaslarını belirlemek. (Karayolları Trafik Yönetmeliği Madde 10) gibi görevleri bulunmaktadır.

3.3.7. Tarım ve Köy İşleri ve Orman Bakanlıklarının görev ve yetkileri

Köy ve orman yollarında, Trafik düzeni ve güvenliği açısından gerekli düzenleme ve işaretlemeleri yaparak, tedbir almak ve aldırmak, Yol güvenliğini ilgilendiren konulardaki; kavşak, durak yeri, yol dışı park yeri, aydınlatma ve benzeri tesislerin projelerini incelemek ve gerekenleri

onaylamak görevleri arasında bulunmaktadır (Karayolları Trafik Yönetmeliği Madde 14).

3.3.8. Ulaştırma Bakanlığı'nın görev ve yetkileri

Karayoluyla şehirlerarası ve uluslararası yük ve yolcu taşımacılığına ait ikili ve çok taraflı anlaşma hükümleri saklı kalmak üzere gerekli kanuni ve idari düzenlemeler yapmak, tedbirler almak ve Karayolları Trafik Kanunu ve bu Kanuna göre çıkarılan yönetmelikler açısından, karayolu taşımasına ait koordinasyonu sağlamak (Karayolları Trafik Yönetmeliği Madde 13).

3.3.9. İl ve İlçe Trafik Komisyonlarının kuruluşu ile görev ve yetkileri

İl sınırları içinde mahalli ihtiyaç ve şartlara göre trafik düzeni ve güvenliğini sağlamak amacıyla, illerde vali veya yardımcısının başkanlığında, belediye, emniyet, jandarma, milli eğitim, karayolları ve Türkiye Şoförler ve Otomobilciler Federasyonuna bağlı ilgili odanın temsilcileri, trafikle ilgili üniversite, oda, vakıf ve kamuya yararlı dernek veya kuruluşların birer temsilcisinden oluşan il trafik komisyonu, ilçelerde kaymakamın başkanlığında, aynı kuruluşların yöneticileri veya görevlendirecekleri temsilcilerinin katıldığı ilçe trafik komisyonu bulunmaktadır (Karayolları Trafik Yönetmeliği Madde 17). Bu komisyonların belli başlı görevleri arasında il sınırları içinde mahalli ihtiyaç ve şartlara göre trafik düzeni ve güvenliğini sağlamak amacıyla gerekli tedbirleri almak, trafiğin düzenli bir şekilde akımını sağlamak için alt yapı hizmetleri ile ilgili tedbirleri almak sayılabilir (Karayolları Trafik Yönetmeliği Madde 18).

3.3.10. Belediyelerin trafik birimleri ve trafik ile ilgili görevleri

Belediye başkanlıkları; Karayolları Trafik Kanunu ve bu kanuna dayanılarak çıkartılan yönetmelik diğer yönetmeliklerle verilen görevleri, yine yasa gereğince kurdukları trafik hizmetleri birimleri aracılığı ile yürütür.

Bu birimler, belediyelerin iş kapasitesine göre “Belediye trafik şube müdürlüğü”, “Belediye trafik şefliği” veya “Belediye trafik memurluğu” olarak adlandırılır. Büyük illerde belediye trafik şube müdürlüklerine bağlı belediye trafik büro amirlikleri de oluşturulabilmektedir (Karayolları Trafik Yönetmeliği Madde 15).

Belediyelerin trafik ile ilgili görev ve yetkileri öncelikle yapım ve bakımından sorumlu oldukları karayollarında yolun yapısını, trafik düzeni ve güvenliğini sağlayacak durumda bulundurmak, yol ve kavşak düzenlemeleri yapmak, Trafiği düzenlemek amacı ile, trafik işaret levhaları, ışıklı ve sesli trafik işaretleri, yer işaretlemeleri, temin ve tesis etmek, bunların devamlılığını ve işlerliğini sağlamaktır.

Ayrıca trafiğin akışını kolaylaştırmak, gereksiz durma ve duraklamaları önlemek için trafik akımı programları ile toplu taşıma araçlarının kalkış varış ve ara durakları için zaman tarifeli programlar yapmak ve uygulamaya koymak, açık ve kapalı park yerleri (otopark) alt ve üst geçitler yapmak da belediyelerin trafik ile ilgili görevleri arasında yer almaktadır (Karayolları Trafik Yönetmeliği Madde 16).

3.3.11. Gönüllü kuruluşlar

Trafik kazalarının önlenmesi için birçok kurum ve kişinin işbirliği içerisinde faaliyet göstermesi gerekmektedir. Trafik güvenliği açısından gelişmiş olan ülkeler arasında yer alan Almanya’da karayolu trafiği ile ilgili 100 den fazla gönüllü kuruluşun faaliyet gösterdiği konusuna sıkça değinilmektedir. Trafik güvenliğini sağlamak (eğitim, sosyoloji tıp, mühendislik, hukuk ve psikoloji gibi birçok faaliyeti içine alan) çok disiplinli bir uğraştır. Diğer bir ifade ile trafik güvenliğinde başarı, birçok alanda alınacak önlemlerin pozitif sonuçlar vermesi ile mümkündür. Karayolu trafik güvenliğinde başarılı olan ülkelerde ulusal düzeyde birçok kurum ve kişinin etkin uğraşları yanında, söz konusu ülkenin uluslararası düzeydeki faaliyetlere aktif olarak katılması da vardır.

Etkili önlem almada, diğer bir ifade ile kazaların en aza indirgenmesinde yeterli sayıda bilinçli üyelere sahip gönüllü kuruluşların da önemli görevleri vardır. Gönüllü kuruluşlar, karayolu trafik güvenliğinin gelişmesine, trafik problemlerine ve bunların çözümüne dikkat çekmek için gerekli kamuoyu desteğini oluşturmak, bazı konularla ilgili maddi finansman sağlamak, eğitim ve benzeri faaliyetlerle vatandaşların bilinçlenmesine yardımcı olmak, kaza mağdurlarına hukuksal ve sosyal destek sağlamak gibi, sorunların her aşamasında çözüme yardımcı olacak görevler üstlenebilmektedirler.

Türkiye'de motorlu taşıtların daha güvenli üretilmesi ve donanımı hakkında da son yıllarda olumlu gelişmeler görülmektedir. Türk Otomobil Sanayi Derneğinin verilerine göre; uluslararası uygulamalar yerine getirilerek, araç tasarımı ve donanımları ile ilgili uluslararası işbirliğinde görev alınarak, kaza önlenmesi (aktif güvenlik), araç içindekilerin korunması (pasif güvenlik) ve çarpışma sırasında diğer yol kullanıcılarının korunması hususlarında olumlu gelişmeler kaydedilmiştir. Sözü edilen Dernek tarafından verilen bilgilere göre; Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından "Araçların İmal, montaj ve Tadiline Dair Yönetmelik (AİTM)" ilk ulusal mevzuat olarak 19/07/1985 tarihinde yayınlanmış ve 03/02/1993 tarihli yönetmelik ile yeniden düzenlenmiştir. Türkiye, uluslararası uygulamalara 1958 tarihli Cenevre Antlaşması'na 1994 yılında E37 kodu ile taraf olmuş, Gümrük Birliği Kararının ilgili maddeleri gereği 5 yıl içinde ilgili AT mevzuatına uyum için hazırlanan "Motorlu Araçlar Teknik Mevzuat Uyumu Programı" 1995 yılında resmi kurumlara iletilmiş ve 1996 yılında yürürlüğe girmiştir. Türkiye'de son on yılda trafik kazaları neticesinde ölümlerin daha az olmasında "1998 Küresel Antlaşmasına" ile ülkemize ithal edilen araçların daha sağlam ve güvenli donanımı yanında, ülkemizde üretilen (montajı yapılan) araçların daha güvenli olmasının da olumlu etkisi vardır [23].

Ülkemizde üretilen araçlarda dayanıklılık, kaza olmasına engel olan ve kaza sonrası daha az hasar olmasını sağlayan donanımlar arttırılmıştır (hava yastığı ABS, SRSvb.). Tüm bu kurum ve kuruluşların yanında motorlu taşıt

üreticilerinin de trafik kazalarıyla ilgili sorumlulukları bulunmaktadır. Çünkü motorlu taşıtların daha güvenli donanıma sahip olması trafik kazalarının ve kaza sonrası oluşabilecek hasarların indirgenmesine katkı sağlamaktadır. Avrupa Birliği ülkelerinde yapılan araştırma verilerine göre, kaza ve hasar azaltmada, yeni araba ve güvenli donanımı % 15-25, tüm araçlarda ABS freninin olması % 3-5, şoför ve yolcu hava yastığı % 5-10, HGV ön koruyucu % 3, BAC seviye kontrolü % 8-16 oranlarında katkıda bulunmaktadır [22].

Kamuoyu bilinci ve hassasiyeti yüksek değildir. Gönüllü kuruluşlar ve devlete bağlı olmayan kuruluşların örgütlülüğü çok yetersizdir. Medyanın ilgisi son derece azdır. Yasada yer almasına rağmen, trafikle ilgili eğitici-uyarıcı yayınlar, TV'lerde özellikle seyirci sayısının çok düştüğü gece yarılarında yayın saatleri bulmaktadır. Yazılı medyada, günlük yirmileri aşkın trafik ölümleri bile, eğer kaza bizzat ilgi çekici değilse çok sınırlı yer bulmaktadır.

Normalde Karayolu Güvenliği Yüksek Kurulu tarafından koordine edilmesi gereken trafik ile ilgili hizmetler en uç birimlere kadar koordineli götürülememekte, bu koordinesizlik ve iletişim eksiklikleri de ülke genelindeki trafik konularında olumsuz etkiler yapmaktadır.

Bu koordinasyon işi çok ciddi önemsenerek ve üzerinde durularak kurumlar arası koordinasyonun tam olarak sağlanması ve ayrıca gönüllü kuruluşlar yolu ile de trafik sorununa çözüm üretecek bütün unsurların birlikte çalışma kültürüne kavuşması sağlanmalıdır.

3.4. Türkiye'deki Trafik Kazalarının Diğer Ülkelerle Karşılaştırılması Ve Trafik Emniyeti Uygulamaları

3.4.1. Türkiye'deki trafik kazalarının diğer ülkelerle karşılaştırılması

Gelişmiş ülkeler ile ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkeler arasında trafikte ve trafik kazaları bakımından önemli farklılıklar bulunmaktadır. Gelişmiş ülkeler

trafik emniyetini bir bütün olarak ele almakta ve bu bütünü oluşturan elemanların özelliklerini ortaya koyabilmek için çok büyük finansal kaynaklar ayırmaktadır. Ayrılan bu kaynakları kullanırken, öncelikler ve uygulamalar sırasını ise kapsamlı araştırmalar neticesinde belirlemekte ve trafik güvenliğinin ayrıntılarda gizli olduğu görüşünden hareket etmekte ve bu doğrultuda düzenlemeler yapabilmektedir.

Fakat gelişmekte olan ülkemizde trafik güvenliği için ayrılabilen sınırlı kaynaklar, gereklilikler ve öncelikler sıralaması yeterince bilinmeden tüketilmektedir. Bunun yanında, sosyal, fiziksel ve kültürel şartlar genelde çok farklıdır. Gelişmiş ülkelerde uygulanan, başarılı addedilen, tedbir ve yöntemler ülkeler arası farklılıklar göz önüne alınmadan, bir başka ifade ile "uyarlama" yapılmadan uygulamaya konmaktadır ki bu durum, alınan önlemlerin etkinliğini önemli ölçüde azaltmakta ve başarıya geciktirmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin genel anlamda trafik güvenliğini sağlamada daha başarılı olabilmesi ve gelişmiş ülkeler tarafından uygun, yararlı ve gerekli olduğu anlaşılan çözümlerden yararlanmaları için, kendilerine özgü şartları itinayla belirlemeleri gerekmektedir. Çünkü bu haliyle bütüncül, radikal ve yerel olmayan önlemler ile sonuca ulaşma yolunda istenilen "güvenilirlik" noktasına gelmek pek mümkün gözükmemektedir [24].

Yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı, Türkiye'deki kaza, yaralı, ölü sayısı ile maddi zarar miktarına bakıldığında gelişmiş ülkelerdeki sayıların çok üzerinde olduğu görülecektir. 100 Milyon taşıt km başına düşen ölü sayısı açısından gelişmiş ülkeler ve AB ülkeleri ile karşılaştırıldığında ölüm oranları Türkiye'de 7–8 kat daha fazladır [24].

Ulaşım ve trafik sorunları Türkiye'de pek çok kurum ve kuruluş tarafından ele alınmakta, fakat toplum olarak üzerinde gerektiği şekilde önem verilmediğinden dolayı istenen neticeye varılamamaktadır. Türkiye'de araç sayısı hızla artmasına rağmen Avrupa ülkelerinin araç sayısının gerisindedir, fakat trafik sıkışıklığı ve kazalar açısından Avrupa ülkelerinin önünde

bulunulmaktadır. Birçok şehirde görülen trafik sıkışıklığı ve trafik kazaları, metodolojik ulaşım planlarının olmaması, buna bağlı olarak trafik mühendisliği gereklerinin yerine getirilememesi ve trafik yönetiminin yetersizliği sonucudur [25].

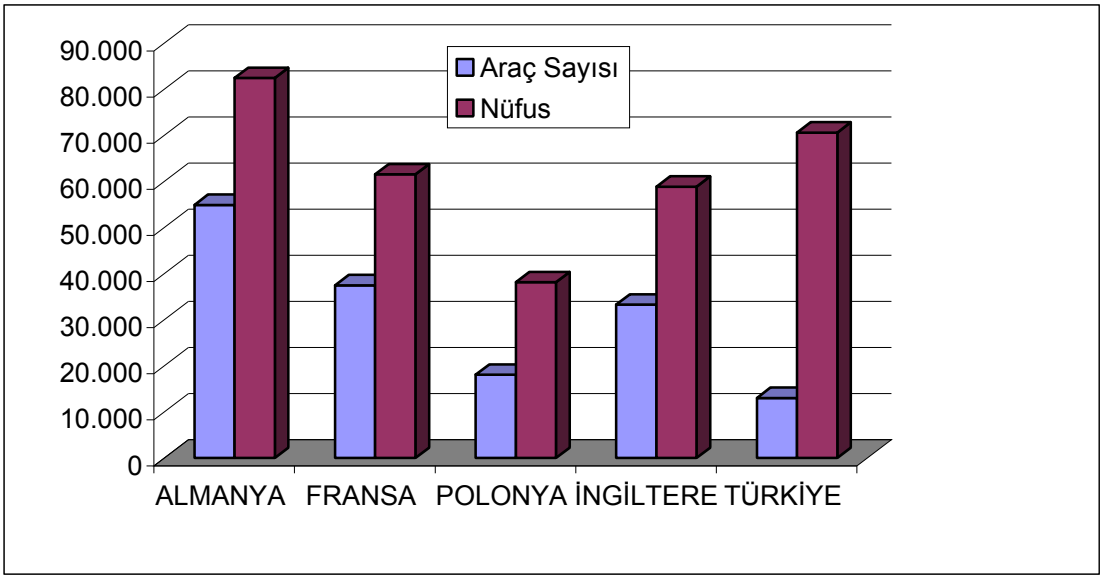
Karayolu lehine gerçekleşen, ulaşım kapasitesinin üzerinde yüklenen, geometrik ve fiziki standartları istenen düzeyde olmayan karayolları üzerinde trafik güvenliğinin azalması kazaların hızla artmasına neden olmuştur.

Çizelge 3.2'de çeşitli ülkeler ile Türkiye trafik verilerinin karşılaştırılması verilmiştir.

Çizelge 3.2. Çeşitli ülkeler ile Türkiye trafik verilerinin karşılaştırılması [10].

Ülke	Kaza.Sayısı (yaralanmalı)	Ölü Sayısı	Araç Sayısı (x1000)	Nüfus Sayısı (x1000)	1 000 Kişiye Düşen Araç Sayısı	100.000.Araca Düşen Ölü Sayısı	100.000.Nüfusa Düşen Ölü Sayısı
ALMANYA	341 980	5 091	54 910	82 438	666	9	6
AVUSTURYA	39 468	730	5 339	8 282	645	14	9
FRANSA	58 215	4 709	37 476	61 538	609	13	8
POLONYA	46 876	5 243	18 035	38 125	473	29	14
ÇEK CUMHURİYETİ	16 415	1 063	4 951	10 251	483	21	10
FİNLANDİYA	7 052	336	2 975	5 256	566	11	6
HOLLANDA	25 308	730	8 716	16 358	533	8	4
İSPANYA	99 797	4 104	28 531	43 984	649	14	9
İSVEÇ	16 344	445	5 205	9 048	575	9	5
PORTEKİZ	35 680	969	5 481	10 570	519	18	9
NORVEÇ	6 733	242	3 030	4 640	653	8	5
İNGİLTERE	258 404	3 172	33 275	58 846	565	10	5
SLOVENYA	11 731	263	1 167	2 010	581	23	13
AVRUPA BİRLİĞİNE ÜYE OLAN (13 ADET) ÜLKELERİN ORTALAMASI					**578**	14	8
TÜRKİYE	107 013	5 004	13 023	70 586	**184**	38	7
İSVİÇRE	27 088	370	5 108	7 459	685	7	5
KORE	209 524	6 327	18 965	48 497	391	33	13
KANADA	151 321	2 925	19 737	31 613	624	15	9
JAPONYA	886 864	7 272	82 816	127 766	648	9	6
YENİ ZELLANDA	7 425	391	3 124	4 140	755	13	9

Çizelge 3.2' de görüldüğü gibi, Türkiye'ye yakın nüfusu olan Almanya'da taşıt sayısı Türkiye'dekinin yaklaşık olarak 3,6 katı olmasına karsın, kaza ve araç basına ölü sayısı Türkiye'nin 1/4'ü kadar, yaralı sayısı ise yaklaşık 1/3'ü oranındadır. Türkiye nüfusunun yaklaşık 2 katı nüfusa sahip olan Japonya'da ise araç basına ölü sayısı Türkiye'nin 1/4'ü kadardır. Şekil 3.1'de Türkiye ile bazı ülkelerde nüfusun araç sayısına oranı verilmiştir.

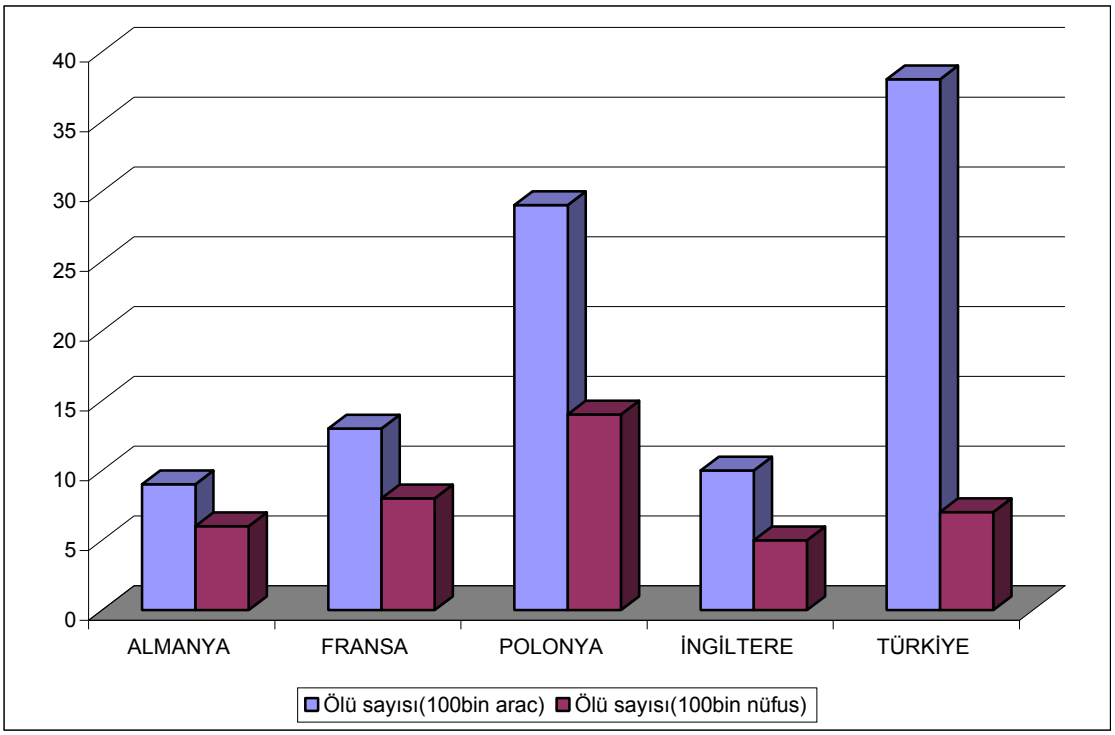


Şekil 3.1. Türkiye ile bazı ülkelerdeki nüfus başına düşen araç sayısı

Şekil 3.1 'de nüfusa göre araç sayısının fazla olduğu ülke Almanya, araç sayısının az olduğu ülke Türkiye ve Polonya olarak gözükmektedir.

Diğer ülkelerde kayıtlı araç sayısı, kaza sayısı ve ölü sayısı fazla olmasına rağmen, kaza ve ölüm oranları azdır. Bu değerler ise Türkiye'de tam tersine olup, kaza ve ölüm oranları daha yüksektir. 100 milyon araç-kilometre basına kazalardaki ölüm oranı İngiltere de 10; Almanya'da 10 iken, bu oran Türkiye'de 30 dur. Bu durum da gösteriyor ki, Türkiye'de karayolu trafiğinde oldukça düşündürücü ve ürkütücü sorunlar vardır. Bu da Türkiye'de trafik sorununun sistemli bir biçimde ele alınmasını ve çözüm yollarının aranmasını gerektirmektedir.

Şekil 3.2'de ise 100 000 nüfus ve araç başına düsen ölü sayısı verilmiştir.



Şekil 3.2. 100 000 nüfus ve araç başına düsen ölü sayısı

Şekil 3.2'de 100 000 araca düşen ölü sayısı Almanya ve İngiltere'de en az iken en yüksek oran Türkiye'de gözükmekte daha sonra ise Polonya gelmektedir.

Türkiye trafiğindeki aksaklıkların tespit edilmesinde trafik kaza analizlerinin göz önüne alınması fayda sağlayacaktır. Özellikle kaza veya kazaya neden olan faktörler tespit edilerek, trafik kaza analizleri yapılmalı, kazaların gerçek nedenleri tespit edilmeli ve bu aksaklıkları ortadan kaldırmak için gerekli çalışmalar yapılmalıdır. Yapılacak kaza analizlerinin çeşitli faktörlere göre ve ayrıntılı olarak yapılması, kazaların önlenmesinde ve düzeltici işlemlerin yapılmasında vakit kaybetmeksizin ihtiyaç duyulan bilgilerin tespit edilmesini sağlayacaktır.

3.5. Trafik Kazalarını Etkileyen Faktörler

Trafik kazalarını etkileyen faktörlerden olan sürücü, yolcu, yaya, araç ve yol kusurlarının oranı 2007 yılı itibariyle Çizelge 3,3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. 2007 yılında kazalara neden olan faktörlerin oranları [3].

KAZA FAKTÖRLERİ	ŞEHİRİÇİ		ŞEHİRDIŞI		TOPLAM	
	Kusur Sayısı	%	Kusur Sayısı	%	Kusur Sayısı	%
Sürücü	733.701	98,23	174.637	98.06	908.338	98,19
Yaya	12.288	1,65	1.651	0.92	13.939	1,50
Araç	247	0,03	993	0.57	1.240	0,13
Yol	384	0,05	418	0.23	802	0,09
Yolcu	329	0,04	393	0.22	722	0,08
TOPLAM	**746 949**	**100,00**	**178 092**	**100,00**	**925 041**	**100,00**

Not : EGM ve Jandarma Bölgesinde meydan gelen kazalara göre düzenlenmiştir.

Çizelge 3.3'den de görüleceği gibi en yüksek kusur oranı % 98'lik oranla sürücü,daha sonra ise % 1,65 ile yayalar meydana getirmektedir.

3.5.1. Sürücü faktörü

İnsan, taşıt ve yol bir kazayı oluşturan üç temel faktördür. İnsan faktörü ise kazada etkili esas öğedir. İnsan; sürücü, yolcu ve yaya olarak kazaya karışabilir. Sürücü sıfatıyla göstermiş olduğu hata oranı yolcu ve yaya unsuruna göre fazladır.

Trafik kazalarının nedenlerinin açıklanmasında araştırmacılar, özellikle insan-sürücü unsurunun ve insanların yaşadığı sosyal toplum yapısını incelemektedir. Kazaların oluşumunda insan faktörünün etkisi taşıt ve yol faktörlerine oranla oldukça fazladır.

Sürücünün yaş ve cinsiyetine paralel olarak fiziki yapısı, görme-işitme-intikal reaksiyon yetenekleri kazaya karışmada rolü olan başlıca özelliklerden biri olarak ortaya konabilir.

Geçici fiziksel değişiklikler yorgunluk, psikolojik durum, hastalık, zihinsel dağınıklık ve alkollü olma vb. hususlar, refleksi yavaşlatır, intikal-reaksiyon süresini uzatır, dolayısıyla kazalara karışma ihtimalini arttırabilir [26].

Sürücü hatalarını azaltmak için sürücülerin çoğunlukla yaptıkları hatalar incelenmeli ve bu hataların tekrarlanmaması için gerekli önlemler alınmalıdır. Örneğin şehir içinde bulunan yolcu indirme bindirme duraklarının neden olduğu genellikle maddi hasarlı kazalar herkesçe bilinmektedir. Bu konu ile ilgili olarak düzenli bir durak planlaması yapılmalı ve duraklara girilirken şerit daraltma ve genişletme sistemlerine başvurularak, durağa giren ve çıkan araçların trafiği daha az tehlikeye sokmaları sağlanmalıdır.

Bir diğer örnek ise, kırmızı ışık ihlalleri olabilir. Kırmızı ışık ihlalleri maddi hasarlı olduğu gibi ölümlü ve yaralamalı kazalara da sebep olmaktadır. Bunu engellemek amacıyla sinyalizasyon noktasından önce sürücülerin bu noktayı fark edebilecekleri işaretlendirmeler veya caydırıcı işaret ve sinyaller yapılmalıdır.

Ülkemizde şehir içinde ve şehir dışında sürücülerin yapmış olduğu kusurlar ve oranları Çizelge 3.4’de verilmiştir.

Çizelge 3.4. 2007 yılına ait sürücü kusurlarına ait bilgiler [3].

SÜRÜCÜYE AİT KUSURLAR	KAZA					
	ŞEHİRİÇİ		ŞEHİRDIŞI		TOPLAM	
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
Arkadan Çarpma	132,091	18,00	15,873	19,59	147,964	18,16
Doğrultu Değiştirme Manevralarını Yanlış Yapma	124,598	16,98	7,365	9,09	131,963	16,20
Kavşaklarda Geçiş Önceliğine Uymama	104,338	14,22	2,606	3,22	106,944	13,13
Manevraları Düzenleyen Genel Şartlara Uymama	80,971	11,04	2,722	3,36	83,693	10,27
Trf. güvenliği ve düzeniyle ilgili olan diğer. kural,yasak, zorun., yüküm. uymamak.	49,809	6,79	8,564	10,57	58,373	7,16
Araçların hızını;kavşaklara yaklaşırken, dönemeçlere girerken.azaltmamak.	51,350	7,00	4,567	5,64	55,917	6,86
Park Etmiş Araçlara Çarpma	48,263	6,58	515	0,64	48,778	5,99
Şeride Tecavüz Etme	20,459	2,79	5,943	7,34	26,402	3,24
Araçların hızını aracın yük ve tek. Özel.görüş yol hava ve Trf şart uydurmamak.	30,331	4,13	19,943	24,62	50,274	6,17
Kırmızı Işıklı Trafik İşaretinde veya Görevli Memurun Dur İşr. Geçme	14,672	2,00	879	1,09	15,551	1,91
Geçme Yasağı Olan Yerlerde Geçme	5,150	0,70	529	0,65	5,679	0,70
Yerleşim Birimleri Dışındaki Taşıt Yolu Üzerine Park Etme veya Duraklama.	4,144	0,56	288	0,36	4,432	0,54
Önde giden bir aracı güvenli ve yeterli mesafeden izlememek.	4,095	0,56	1,283	1,58	5,378	0,66
Alkol miktarı 0.50 promilin üstünde iken araç kullanmak.	4,009	0,55	999	1,23	5,008	0,61
İkiden Fazla Şeritli Taşıt Yol., karşı Yöne Ait Şerit Veya Yol Böl. Girme	7,577	1,03	357	0,44	7,934	0,97
Taşıt Giremez İşr. veya Bölünmüş Yol. karşı Yöne Ait Yol Böl. Girme	7,233	0,99	307	0,38	7,540	0,93
Sola dönüş kurallanına riayet etmemek	5,096	0,69	6,038	0,69	6,038	0,74
İndirme bindirme krallarına riayet etmemek	4,106	0,56	46	0,06	4,152	0,51
Kavşak,yakl,yavaş ve geçiş hakkı olan araç,önce geçmesine imkan vermemek.)	3,989	0,54	347	0,43	4,336	0,53
Kaplamanın Dar Olduğu Yerlerde geçiş Önceliğine Uymama	2,559	0,35	119	0,15	2,678	0,33
Şerit izleme ve değiştirme kurallarına uymamak.	3,545	0,48	2,016	2,49	5,561	0,68
Aşırı hızlı araç kullanmak	2,604	0,35	910	1,12	3,514	0,43
DİĞER	22,712	3,10	3,889	4,80	26,601	3,27
TOPLAM *	**733,701**	**100,00**	**81,009**	**100,00**	**814,710**	**100,00**

(*) : Jandarmadan sürücüye ait kaza sebepleri ayrıntısı alınamadığından EGM'nin verileri işlenmiştir.

Trafik kazalarının nedenlerini açıklayan araştırmalarda genellikle üzerinde durulan en önemli faktörlerin başında eğitim olduğu görülmektedir. Eğitimin trafik kazalarını açıklamada ve önlemede önemli bir faktör olduğu birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur. Bu konuda özellikle üzerinde durulan sürücü eğitimidir. Araştırmalarda paylaşılan temel düşünce trafik kurallarını bilen ve uygulayan sürücülerin daha az trafik kazası yaptıklarıdır [27].

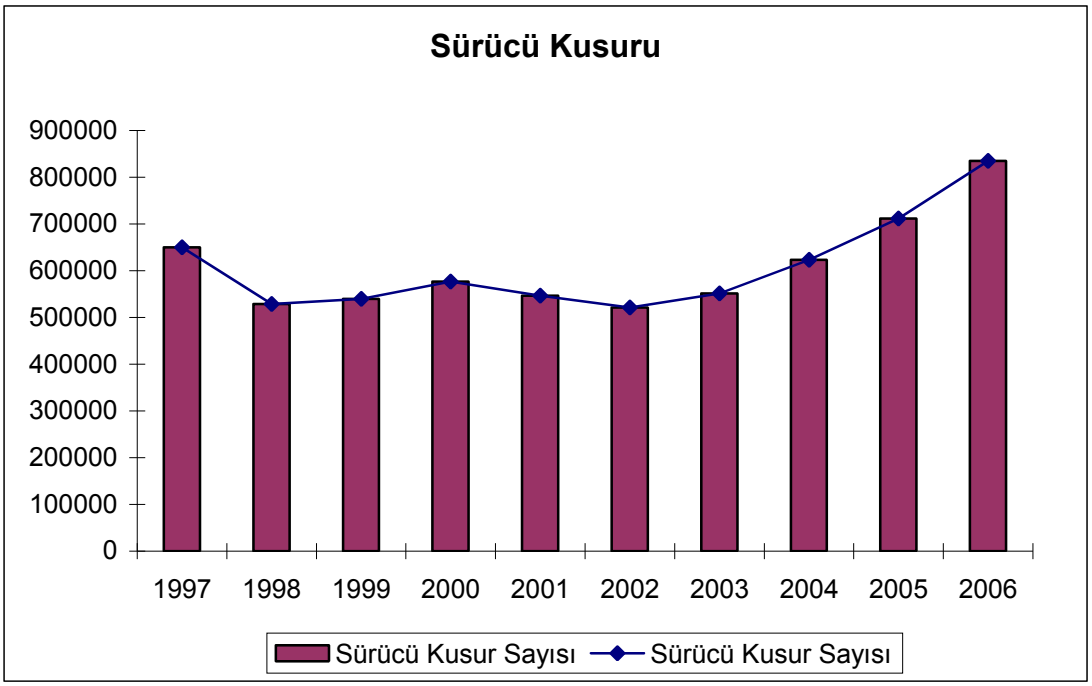
Çizelge 3.5'de verilen sürücü kusurlarının yıllara göre dağılımı verilmiştir

Çizelge 3.5. Sürücü kusurlarının yıllara göre dağılımı [2].

Yıl	Toplam kaza	Sürücü Kusuru	Toplam kusura oranı (%)
1995	382 480	356 707	93,26
1996	420 036	398 782	94,94
1997	667 899	649 955	97,31
1998	551 211	528 921	95,96
1999	562 104	539 563	95,99
2000	600 298	576 668	96,06
2001	565 682	546 233	96,56
2002	538 346	521 227	96,82
2003	568 364	551 467	97,03
2004	640 906	623 578	97,30
2005	730 623	711 572	97,39
2006	851 150	834 681	98,07
2007	922 004	903 860	98,03

Çizelge 3.5'den de görüldüğü gibi sürücü kusurlarının yıllara göre dağılımına bakacak olursak 1995 yılında toplam kazaların toplam kusura oranı % 93 iken bu sayı yıllara göre artarak devam etmiş ve 2007 yılı sonu itibarıyla bu oran % 98 gibi yüksek bir orana ulaşmıştır. Bu artış sürücü artışıyla beraber sürücülere yönelik gerekli tedbirlerin alınma zorunluluğunu göstermektedir.

Şekil 3. 3'de ise sürücü kusurlarının yıllara göre dağılımı verilmiştir.



Şekil 3.3 Sürücü kusurlarının yıllara göre dağılımı

Şekil 3.3'de sürücü kusurlarının yıllara göre arttığı görülmektedir. Ayrıca şehir içi trafik kazalarında aşırı hız yapmayı tamamen sürücü hatası olarak değerlendirmek hatalı ve yanlış sonuçlara götürür. Her ne kadar sürücünün eğitim düzeyi, kültürü, psikolojik yapısıyla ilgili olsa da özellikle şehir içi yollarda sürücüyü aşırı hız yapmaya zorlayan yol ve çevre faktörlerinin de payları büyüktür. Ayrıca eğitim kadar denetim eksikliği de söz konusu olabilir.

Yol vermemek türündeki kazalar trafik akışı sinyalizasyonu yapılmamış veya geometrik olarak düzenlenmemiş kavşaklarda olmaktadır. Geçiş üstünlüğü işaretlerle belirlenmemiş kavşaklarda trafiğin geometrik olarak yönlendirilmesiyle araçların diğer araçlarla ve yayalarla kesişmesi önlenebilir [26].

3.5.2. Yolcu faktörü

Yolcu kusurlarının temelinde yatan en büyük faktörlerden birisi de eğitimdir. Eğitimsiz insanların bilinçsiz olarak yaptığı hareketlerinden dolayı üzücü sonuçlar ortaya çıkmakta ve bu olayları önleyebilmek için toplumdaki bireylerin ve ilgili kişilerin daha duyarlı davranması ve gerektiğinde yanlış davranışlarda bulunan yolcuları ikaz etmeleri gerekmektedir Yolcu kusurlarının 2007 yılına ait bilgileri Çizelge 3. 6 ’de verilmiştir.

Çizelge 3. 6. Yolcu kusurlarına ait 2007 yılı bilgileri [3].

YOLCUYA AİT KAZA SEBEPLERİ	**KAZA**					
	ŞEHİRİÇİ		**ŞEHİRDIŞI**		**TOPLAM**	
	SAYI	**%**	**SAYI**	**%**	**SAYI**	**%**
Taşıttan sarkmak	13	3,95	10	28,57	23	6,32
Habersiz inmek binmek	57	17,33	2	5,71	59	16,21
Taşıt içinde gayri nizami hareket	34	10,33	0	0,00	34	9,34
Taşıtın dışında seyahat	83	25,33	9	25,71	92	25,27
Taşıttan yere atlamak	48	14,59	4	11,43	52	14,29
Açık yük üzerinde seyir	10	3,04	1	2,86	11	3,02
Diğer	84	25,53	9	25,71	93	25,71
TOPLAM *	**329**	**100,00**	**335**	**100,00**	**364**	**100,00**

(*) : Jandarmadan yolcuya ait kaza sebepleri ayrıntısı alınamadığından EGM’nin verileri işlenmiştir.

Çizelge 3.6’dan da görüleceği gibi yolcu kusurları şehir içinde % 25’i taşıtın dışında seyahat, % 17’si taşıttan habersiz inmek % 25’i ise diğer kusurlardan meydana gelmiştir. Şehir dışında ise bu oran % 25 ile taşıtın dışında seyahat etmek, % 16 ile taşıttan habersiz inmek % 25 ise diğer kusurlardan meydana gelmiştir.

Yolcuların karıştığı kazaların başında; taşıttan sarkmak ve açık yük üzerinde yolculuk daha çok yolcu taşımaya uygun olmayan kamyon, kamyonet, traktör vb. gibi asıl kullanılış amacı farklı olan araçlarda meydana gelmektedir. Bu tür araçların kent merkezlerine girişleri kontrol altına alınması ile bu tür

kazalar en aza indirilebilir. Ayrıca yolcunun hasta ve sarhoş olması da diğer yolcu hataları arasında yer almaktadır.

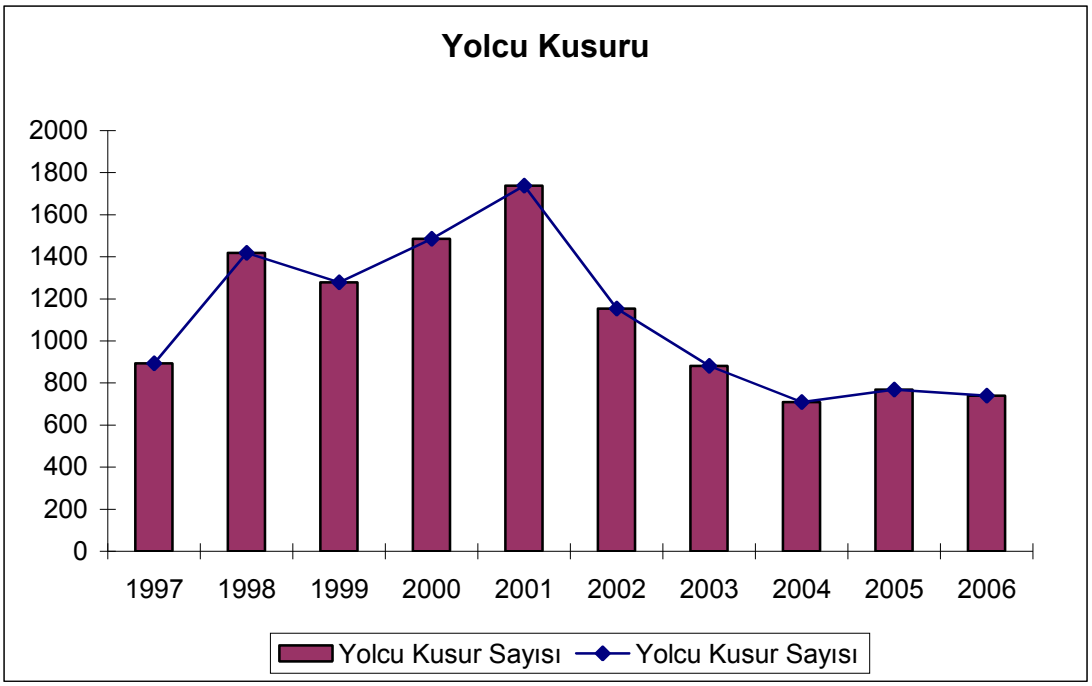
Araçlardan habersiz inme sonucu oluşan kazaları önlemek için; toplu taşım araçlarında kapılarının açılıp kapanma mekanizmasının sürücüler tarafından idare edilmesi ile özel araçlarda sağ taraftan, kaldırıma yakın taraftan inip binme alışkanlığı kazandırılmasıyla önlenebilir. Araç içinde dolaşmak, hastalık, sarhoşluk vb. yolcu hataları ise eğitim, denetim ve toplu taşımacılığın düzenlenmesiyle önlenebilir [26].

Çizelge 3. 7'de ise yıllara ait yolcu kusurları verilmiştir.

Çizelge 3.7. Yıllara ait yolcu kusurları [2].

Yıl	Toplam	Yolcu Kusuru	Toplam kusura oranı (%)
1995	382 480	507	0,13
1996	420 036	2288	0,54
1997	667 899	894	0,13
1998	551 211	1419	0,26
1999	562 104	1279	0,23
2000	600 298	1485	0,25
2001	565 682	1738	0,31
2002	538 346	1254	0,23
2003	568 364	882	0,16
2004	640 906	710	0,11
2005	730 623	769	0,11
2006	851 150	739	0,09
2007	922 004	795	0,09

Çizelge 3.7'de görüldüğü gibi yıllara göre yolcu kusurları yıllara göre azalarak gelmektedir. 1995 yılında toplam kusur oranı % 0.13 iken bu oran 2007 yılı sonu itibarıyla % 0.09'a düşmüştür.
Şekil 3.4'de ise yolcu kusurlarının yıllara göre dağılımı verilmiştir.



Şekil 3.4. Yolcu kusurlarının yıllara göre dağılımı

Şekil 3.4'de ise yolcu kusurlarına ait yıllara göre dağılımda 2001 yılında artarken son yıllara göre yani 2006 yılının sonuna kadar azalma göstermektedir.

3.5.3. Yaya faktörü

Şehir içi trafik kazalarında en fazla etkilenen grupların başına şüphesiz ki yayalar ilk başta gelmektedir. Ülkemizde yayalardan kaynaklanan 2007 yılına ait kazaların sebepleri ve oranları Çizelge 3.8'de verilmiştir.

Çizelge 3.8. Yaya kusurlarına ait 2007 yılı bilgileri [3].

YAYAYA AİT KAZA SEBEPLERİ	KAZA					
	ŞEHİRİÇİ		ŞEHİR DIŞI		TOPLAM	
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
Kırmızı ışıkta geçmek	436	3,55	9	1,03	445	3,38
Araçlara ilk geçiş hakkını vermemek	3 996	32,52	210	24,11	4 206	31,96
Yola birden çıkmak	4 491	36,55	399	45,81	4 890	37,06
Duran aracın önünden veya arkasından çıkmak	1 069	8,70	51	5,86	1 120	8,51
Yolda yürümek, oynamak	1 480	12,04	80	9,18	1 560	11,86
Hareket halindeki taşıta asılmak	35	0,28	0	0,00	35	0,27
Yayanın otoyola çıkması	74	0,60	69	7,92	143	1,09
Yolda Hatalı Şekilde El ile Sürülen Araç Kullanmak	72	0,59	11	1,26	83	0,63
Yolda Hatalı Şekilde Hayvan Sevk Etmek	18	0,15	4	0,46	22	0,17
Görüntü Artırıcı Tedbirler Almamak	43	0,35	14	1,61	57	0,43
Diğer	574	4,67	24	2,76	598	4,54
TOPLAM *	**12 288**	**100,00**	**871**	**100,00**	**13,159**	**100,00**

(*) : Jandarmadan yayaya ait kaza sebepleri ayrıntısı alınamadığından EGM'nin verileri işlenmiştir.

Çizelge 3.8'de görüldüğü gibi şehir içi kaza sebeplerinde ilk sırayı % 36,55 oranla aniden yola çıkma ve % 32,55 oranla araçlara ilk geçiş hakkını vermemek almaktadır. Hâlbuki şehir içi trafiğinin ana unsuru yayadır. Araç daima ikinci planda olmalıdır. Bu nedenle yayanın, araçlara ilk geçiş hakkını vermesi söz konusu bile edilmemelidir, aksine araçlar yayalara ilk geçiş hakkını vermelidir.

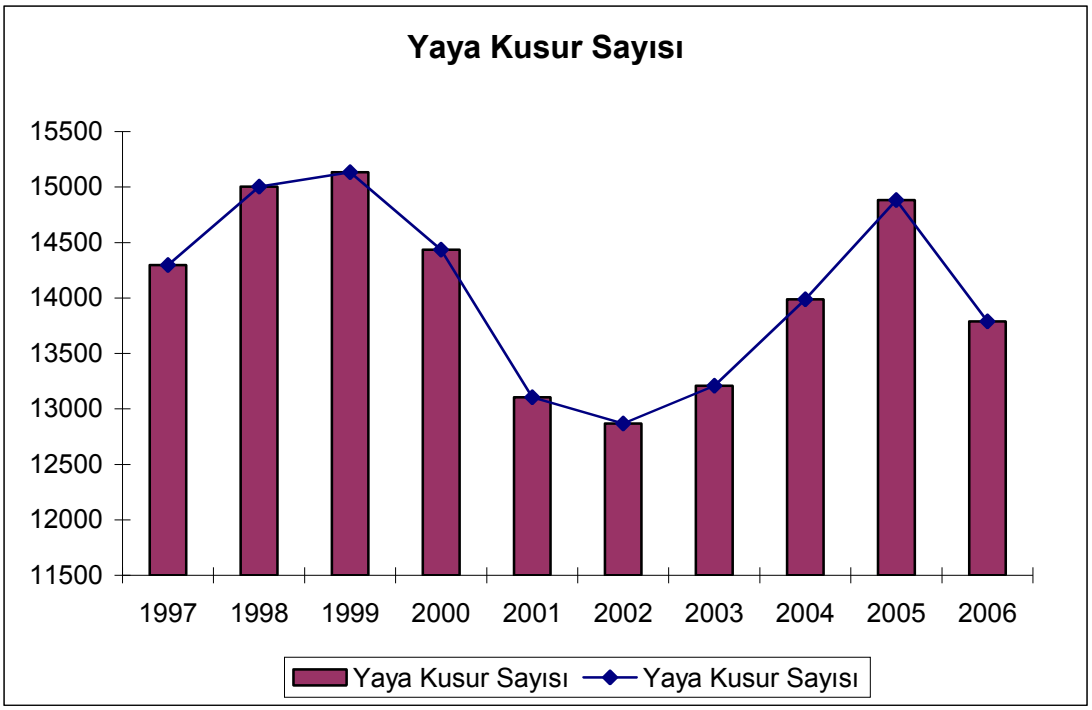
Çizelge 3.9'da ise yıllara göre yaya kusurları verilmiştir.

Çizelge 3.9. Yıllara göre yaya kusurları [2].

Yıl	Toplam	Yaya Kusuru	Toplam kusura oranı (%)
1995	382 480	16 559	4,33
1996	420 036	16 702	3,98
1997	667 899	14 297	2,14
1998	551 211	15 004	2,72
1999	562 104	15 133	2,69
2000	600 298	14 435	2,40
2001	565 682	13 105	2,32
2002	538 346	12 867	2,39
2003	568 364	13 208	2,32
2004	640 906	13 987	2,18
2005	730 623	14 882	2,04
2006	851 150	13 789	1,62
2007	922 004	15 086	1,64

Çizelge 3.9'da yıllara göre yaya kusurlarına bakacak olursak 1995 yılında bu oran % 4,33 iken bu yıllara bağlı olarak azalma göstermiş 2007 yılı sonu itibarıyla bu oran % 1,64 'e düşmüştür.

Şekil 3. 5'de ise yıllarla göre yaya kusurları verilmiştir.



Şekil 3.5. Yıllara göre yaya kusurları

Şekil 3.5'den de görüleceği gibi yaya kusurları yıllara göre azalan ve artan bir grafik ortaya çıkmaktadır.

Yayaların rahat ve güvenli hareketini sağlayacak alt, üst ve yaya geçitlerinin yetersizliği, sinyalizasyonda yaya geçiş süresinin kısalığı, yayaların toplu taşıma sistemlerinden etkin yararlanamayışı, kaldırımların yetersiz genişlikte olması ve araçların kaldırımları park yeri olarak kullanmaları sonucu, yayalar güvenliklerini tehlikeye atarak taşıt yolundan yürümektedirler. Kent merkezindeki işlevsel alanların yanlış konumlandırılmaları sonucu yayaların yürüme süresinin artması ve taşıta yönelmesi gibi birçok yaya sorunu da vardır [28].

3.5.4. Araç faktörü

Taşıtlardan kaynaklanan hatalar diğer kaza kusurlarıyla karşılaştırıldığında sayı olarak azdır. 2007 yılına ait bu kusurlardan bazıları Çizelge 3.10'da verilmiştir.

Çizelge 3.10. 2007 yılına ait.araç kusurlarına ait bilgiler [3].

ARACA AİT KUSURLAR	KAZA					
	ŞEHİRİÇİ		ŞEHİRDIŞI		TOPLAM	
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
Kusurlu fren	53	21,46	19	2,39	72	6,92
Kusurlu rot	28	11,34	34	4,28	62	5,96
Kusurlu makas	2	0,81	3	0,38	5	0,48
Şaft kırılması	1	0,40	8	1,01	9	0,86
Şanzıman-vites arızası	8	3,24	4	0,50	12	1,15
Aks kırılması	26	10,53	49	6,17	75	7,20
Kusurlu direksiyon	4	1,62	13	1,64	17	1,63
Kusurlu Far	6	2,43	5	0,63	11	1,06
Diğer Işık	1	0,40	4	0,50	5	0,48
Lastik patlaması	70	28,34	598	75,31	668	64,17
Kusurlu Kapı	25	10,12	1	0,13	26	2,50
Kusurlu Klakson	0	0,00	4	0,50	4	0,38
Cam Sileceği	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Diğer Aksam Eksikliği	23	9,31	52	6,55	75	7,20
TOPLAM *	**247**	**100,00**	**794**	**100,00**	**1 041**	**100,00**

(*) : Jandarmadan araçlara ait kaza sebepleri ayrıntısı alınamadığından EGM'nin verileri işlenmiştir.

Çizelge 3.10'dan da görüleceği gibi 2007 yılında şehir içinde araç kusuru % 28 ile lastik patlaması, % 21 ila kusurlu fren, şehir dışında ise % 75 ile lastik patlaması % 4 kusurlu rot ile olmuştur. Buradan çıkarılacak sonuçta aşınmış ve kullanma süresi geçmiş lastik kullanmak kazaların başında gelmektedir. Bilindiği gibi lastikler kauçuk esaslı olup kullanma km'sine bağlı olarak veya kullanma süresine göre ömürleri bellidir. Araç üzerinde bulunan lastikler kullanılmasalar bile ortalama olarak ömürleri 5 yıldır.

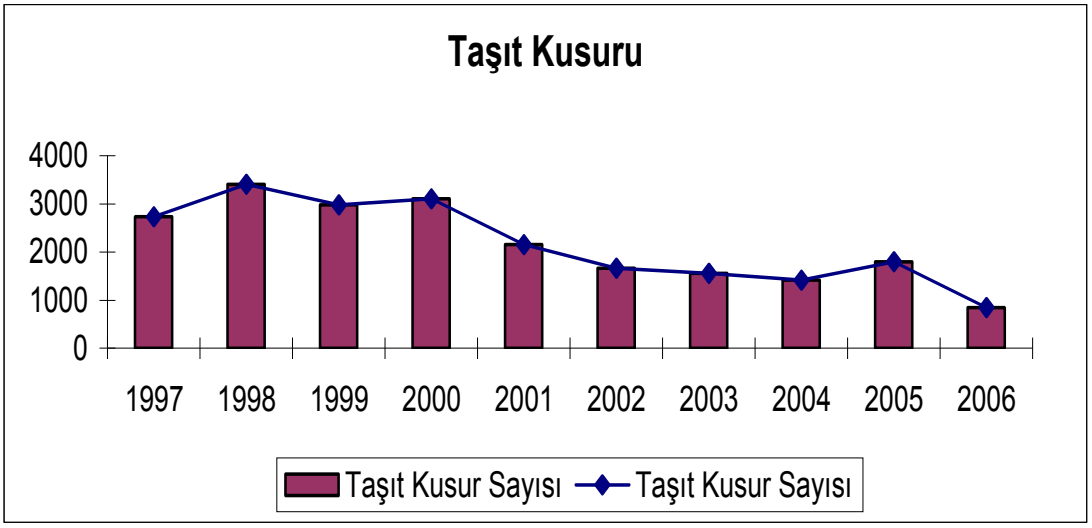
Çizelge 3.11’de ise yıllara göre araç kusurları verilmiştir.

Çizelge 3.11. Yıllara göre araç kusurları [2].

Yıl	Toplam	Araç kusuru	Toplam kusura oranı (%)
1995	382 480	2 948	0,77
1996	420 036	1 692	0,40
1997	667 899	2 725	0,41
1998	551 211	3 408	0,62
1999	562 104	2 981	0,53
2000	600 298	3 106	0,52
2001	565 682	2 149	0,38
2002	538 346	1 666	0,31
2003	568 364	1 552	0,27
2004	640 906	1 415	0,22
2005	730 623	1 797	0,25
2006	851 150	841	0,10
2007	922 004	1 269	0,14

Çizelge 3.11’den de görüleceği gibi 1995 yılında araç kusur oranı % 0,7 iken bu oran 2007 yılı sonunda bu oran % 0,14 ‘e düşmüştür.

Şekil 3. 6 ‘de ise yıllara göre taşıt kusur oranları verilmiştir.



Şekil 3.6. Yıllara göre taşıt kusur oranları

Şekil 3.6'dan da görüleceği gibi 1998 yılında maksimum değere ulaşırken bu yıldan sonra taşıt kusurlarında azalma yıllara gör düşerek devam etmektedir. Ülkemizde ekonomik nedenlerden dolayı ikinci el olarak tanımlanan araçlara olan ilgi daha fazla olduğundan araç hatalarından kaynaklanan kazalar giderek artmaktadır. Araçların donanımının teknolojik olarak üst seviyede olması kazaların önlenmesi açısından oldukça önemlidir [29].

Taşıtların kazalarda etkili olan özelliklerini türü, taşıma kapasitesi, yükleme derecesi ve şekli, taşınan yüke uygunluk derecesi, rengi gibi fiziksel nitelikleri ile tekerlek, fren ve ışık sistemleri, direksiyon ön düzen, lastik vb. teknik nitelikleri olmak üzere iki ana grupta toplamak uygun olacaktır.

Araçların teknik arıza olasılığına karşı mekanik şartlara uygunluğunun, düzenli aralıklarla muayeneleri trafik güvenliği açısından son derece önemlidir. Türkiye'de trafik içinde eski model taşıt oranının yüksek oluşu, buna karşılık araç sahiplerinin genelde işin ehemmiyetini anlayamamış olmaları, taşıt muayenelerinin önemini daha da artırmaktadır.

Araç hataları çoğunlukla düzenli bakımları ve kaza sonrası onarımları tam yapılmayan taşıtlarda ortaya çıkmaktadır. Fakat kaza sonrası araçların takibi yapılamadığından, kazaya karışan taşıtların tamirleri sonunda trafiğe çıkıp çıkmama konusunda uygunluğu tespit edilememektedir [26].

3.5.5. Yol faktörü

Karayolları geometrik standartları yol güvenliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu özelliklerin, dinamik ve optik koşullarının proje hızına göre yol boyunca homojen ve uygun bir şekilde sağlanması, yeterli görüşün sağlanması, kavşakların iyi düzenlenmesi gibi özelliklerin uygunluğu güvenliğin ana elemanlarındandır [26].

Günümüzde yol güvenliğinin toplumsal bir sağlık sorunu olduğu çok iyi bilinmektedir. Yol güvenliği 2004 yılında Dünya Sağlık Örgütünün konusu olmuştur ve kazaların vahim sonuçlarının, toplumu etkiyen yüksek maddi kayıpların indirgenmesi için yüzlerce organizasyon yapılmıştır. Gelişmekte olan ülkelerdeki ölümlerin büyük bir oranı etkili yol güvenlik stratejileri belirleyememiş olmalarından kaynaklanmaktadır [30].

Ülkemizde genel olarak görülen yol hatalarından kaynaklanan 2007 yılına ait trafik kazalarının nedenleri Çizelge 3.12’de verilmiştir.

Çizelge 3.12. 2007 yılına ait yol kusurlarına ait bilgiler [3].

YOLA AİT KAZA SEBEPLERİ	KAZA					
	ŞEHİRİÇİ		ŞEHİRDIŞI		TOPLAM	
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
Köprü çökmesi	4	1,48	1	0,79	5	1,26
Tekerlek İzine Oturma	56	20,66	10	7,94	66	16,62
Heyelandan Dolayı Şerit Çökmesi	2	0,74	2	1,59	4	1,01
Kısmi veya Münferit Çökme	33	12,18	3	2,38	36	9,07
Düşük banket	5	1,85	11	8,73	16	4,03
Yol Sathında Gevşek Malzeme	46	16,97	71	56,35	117	29,47
Yolda Münferit Çukur	125	46,12	28	22,22	153	38,54
TOPLAM *	**271**	**100,00**	**126**	**100,00**	**397**	**100,00**

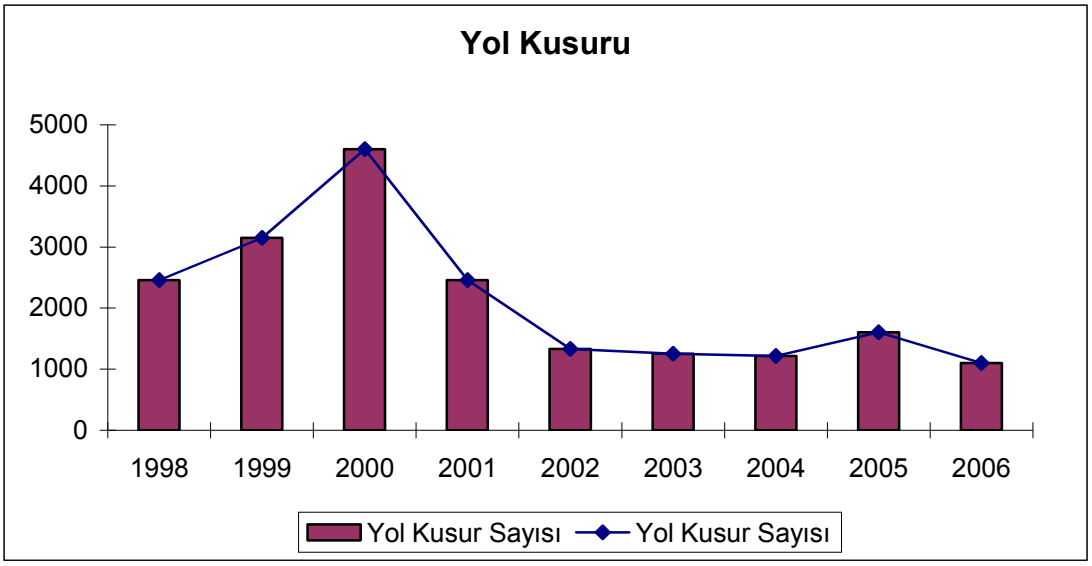
(*) : Jandarmadan yola ait kaza sebepleri ayrıntısı alınamadığından EGM'nin verileri işlenmiştir.

Çizelge 3 .12'den de görüleceği gibi Ülkemizdeki şehir içi yol kusurlarında ilk sırayı % 46 ile yoldaki çukurlar daha sonra % 20 ile tekerlek izi nedeniyle oluşan kazalar almaktadır. Şehir dışında ise % 56 ile yola gevşek malzeme yerleştirme % 20 ile yoldaki çukurlar meydana getirmektedir. Çizelge 3.13'de ise yıllara ait yol kusurları verilmiştir.

Çizelge 3.13. Yıllara ait yol kusurları [2].

Yıl	Toplam	Yol Kusuru	Toplam kusura oranı (%)
1995	382 480	5 759	1,51
1996	420 036	572	0,14
1997	667 899	28	0,00
1998	551 211	2 459	0,45
1999	562 104	3 148	0,56
2000	600 298	4 604	0,77
2001	565 682	2 457	0,43
2002	538 346	1 332	0,25
2003	568 364	1 255	0,22
2004	640 906	1 216	0,19
2005	730 623	1 603	0,22
2006	851 150	1 100	0,13
2007	922 004	994	0,11

Çizelge 3.13'den de görüleceği gibi 1995 yılında yol kusuru % 1,51 iken bu oran 2007 yılında % 0,11 olarak görülmektedir. Şekil 3.7 'de ise yıllara ait yol kusurları verilmiştir.



Şekil 3.7. Yıllara ait yol kusurları

Şekil 3.7'de görüldüğü gibi yıllara göre yol kusurlarına bakacak olursak 1998 yılından itibaren 2000 yılına kadar yol kusurları artarken 2001 yılından itibaren azalarak devam etmektedir.

3.6. Kazalara Etki Eden Ve Etkilenen Diğer Faktörler

Kazalara etki eden sürücü ,yaya,yolcu,araç ve yol faktörlerinin dışında trafik kazalarına etki eden unsurlar mevsim,aylar ve trafik kazalarından etkilenen unsurlar ise sürücü ,yolcu ve yayalardır. Etki eden ve etkilenen faktörleri yaralanma ve ölümlü olarak inceleyerek trafik kazaları hakkında bizlere fikir vermektedir.

3.6.1. Kazalara etki eden faktörler

Aylara göre trafik kazası ve sonucu

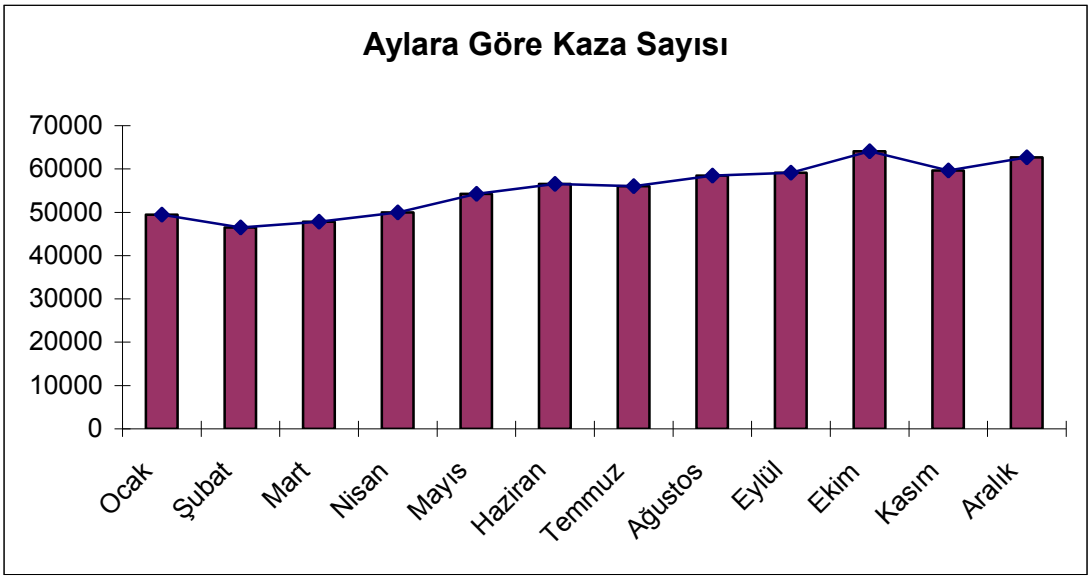
2007 yılında yıl sonu itibarıyla aylara göre meydana gelen trafik kazaları ve sonuçları Çizelge 3.14 'de verilmiştir.

Çizelge 3.14. 2007 yılında aylara göre meydana gelen trafik kazaları [3].

				Maddi hasarlı kaza		
AYLAR	**Kaza sayısı**	**Ölü sayısı**	**Yaralı sayısı**	**Kaza sayısı**	**Ölü sayısı**	**Yaralı sayısı**
Ocak	49434	170	4685	44579	225	9137
Şubat	46476	134	3903	42439	171	7087
Mart	47804	150	4972	42682	196	8094
Nisan	49936	180	5844	43912	207	9613
Mayıs	54227	224	6712	47291	323	11117
Haziran	56572	246	7246	49080	339	12690
Temmuz	56055	293	7943	47819	377	14741
Ağustos	58468	304	8307	49857	408	15791
Eylül	59164	267	7303	51594	315	13081
Ekim	64055	234	7179	56642	289	12995
Kasım	59652	176	6224	53252	222	10489
Aralık	62696	208	6273	56215	293	10919
Toplam	**664539**	**2586**	**76591**	**585362**	**3365**	**135754**

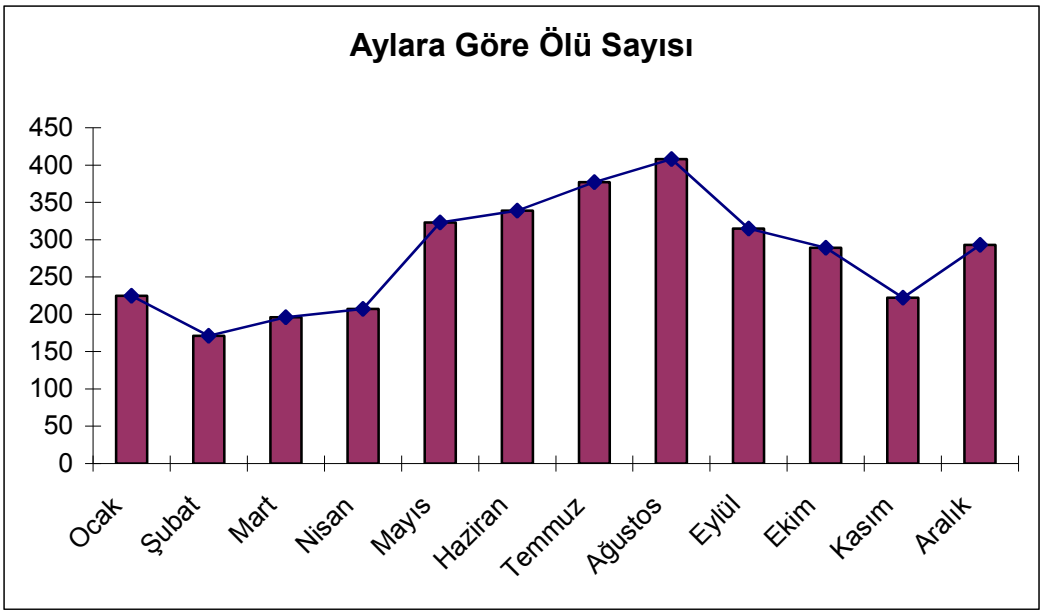
Çizelge 3.14'den de görüleceği gibi 2007 yılında toplam 664 539 trafik kazası meydana gelmiş bu kazalarda 2568 kişi ölmüş 7651 kişide yaralanmıştır. Maddi hasarlı kazalarda ise 585 362 kaza meydana gelmiş bu kazalarda toplam 3365 kişi ölmüş 135 754 kişi de yaralanmıştır bu oran ise oldukça yüksek bir oran olarak gözükmektedir.

Şekil 3.8'de ise 2007 yılında aylara göre kaza sayıları verilmiştir.



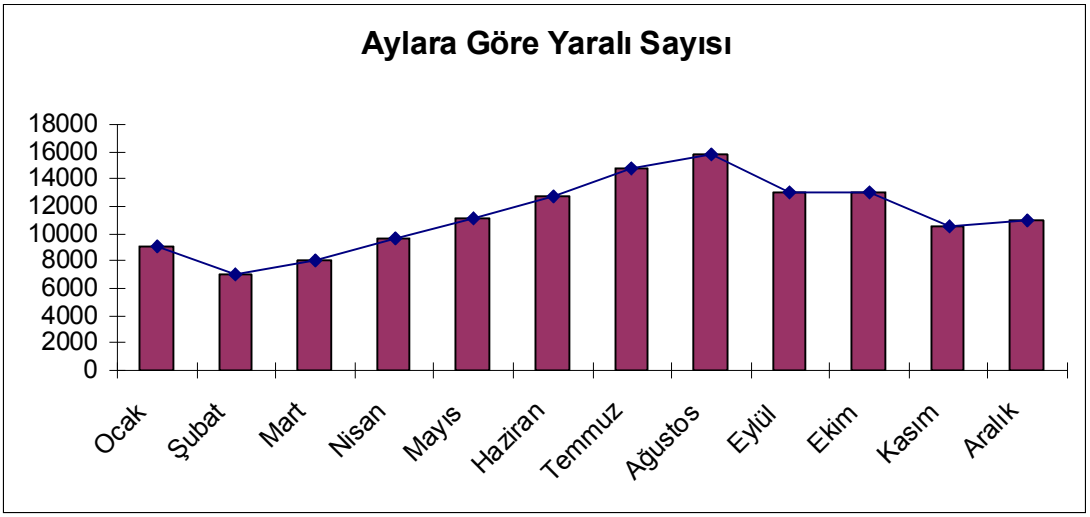
Şekil 3.8. 2007 yılında aylara göre kaza sayıları

Şekil 3.8'den de görüleceği gibi 2007 yılındaki kaza sayıları Temmuz, Ağustos ve Ekim aylarında yüksek gözükmektedir. Bu ise tatil denk gelmektedir. Bu kazalardaki ölü sayısı ise şekil 3.9'de verilmiştir.



Şekil 3.9. 2007 yılında aylara göre ölü sayısı

Şekil 3.9'dan da görüleceği gibi kazaların yoğun olduğu Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında da ölü sayısı kaza sayına bağlı olarak artış göstermektedir. Bu genellikle yılın tatil aylarının yoğun olduğu döneme tekabül etmektedir. Şekil 3.10'da ise 2007 yılı aylara göre yaralı sayısını vermektedir.



Şekil 3.10. 2007 yılı aylara göre yaralı sayısı

Şekil 3.10'dan da görüleceği gibi 2007 yılında aylara göre yaralı sayısı kaza sayısının yüksek olduğu Temmuz ve Ağustos aylarında da yaralı sayısı yine Temmuz ve Ağustos aylarında orana tekabül etmektedir.

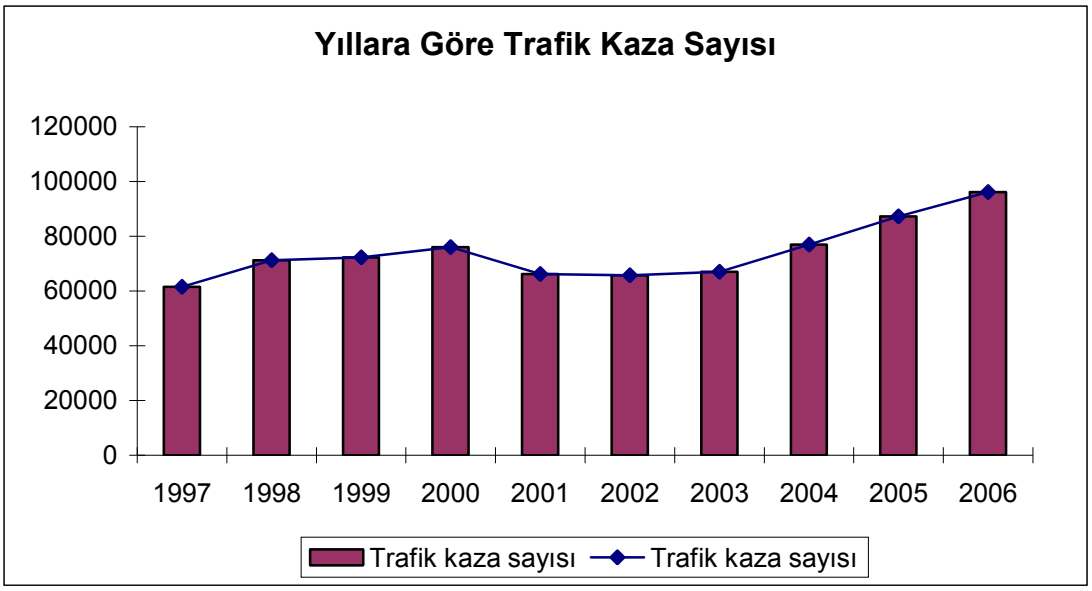
Yıllara göre trafik kazaları ölü ve yaralı sayısı

1997 yılı ile 2006 yılları arasında meydana gelen trafik kazaları ölü ve yaralı sayısı çizelge 3.15 'de verilmiştir

Çizelge 3.15 Yıllara göre ölü ve yaralı sayısı [2].

YIL	Trafik kaza sayısı	Ölü sayısı	Yaralı sayısı
1997	61480	5125	106246
1998	71240	6083	125793
1999	72269	5713	125158
2000	75991	5510	136751
2001	66243	4386	116203
2002	65748	4093	116412
2003	67031	3946	118214
2004	77008	4427	136437
2005	87273	4505	154086
2006	96128	4633	169080

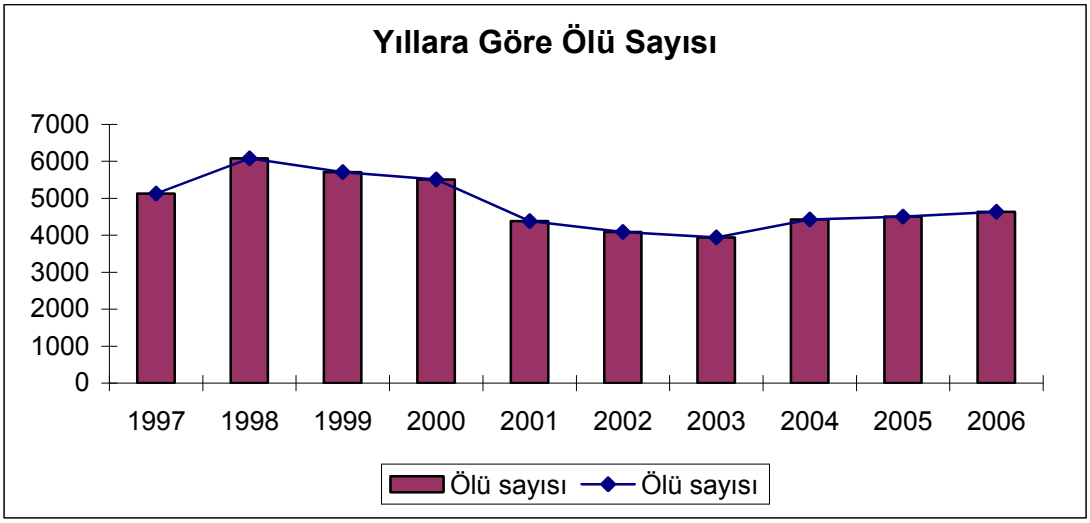
Çizelge 3.15 'den de görüleceği gibi trafik kazaları 1997 yılından itibaren 2006 yılına kadar artış göstermektedir. Bu artış trafiğe yeni giren araç sayısı ile yaklaşık orantılı olarak artmaktadır. Şekil 3.11'de yıllara göre trafik kazası sayıları verilmektedir.



Şekil 3.11. Yıllara göre trafik kazası sayıları

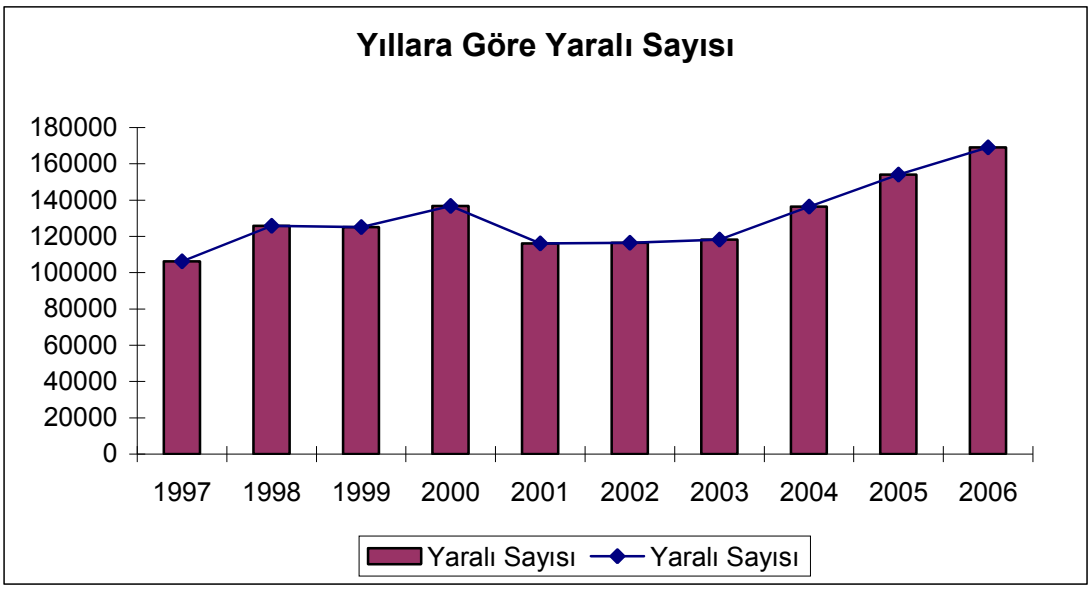
Şekil 3.11'den de görüleceği gibi 1998 yılından itibaren artarak gelen kaza sayıları görülmektedir. Bu kaza sayılarının yıllara göre artışının engellenemediğini göstermektedir.

Şekil 3.12 'de yıllara göre kazalarda meydana gelen ölü sayıları verilmiştir.



Şekil 3.12. Yıllara göre kazalarda meydana gelen ölü sayıları

Şekil 3.12'de yıllara göre kazalarda meydana gelen ölü sayılarına bakıldığında 1998 yılında en yüksek orana ulaştığında bu sayı yıllara göre düşüş göstermiştir. Kaza sayıları artarken bu kazalarda ölen kişi sayısı düşme eğilimi göstermektedir. Şekil 3.13'de ise yıllara göre yaralı sayısı verilmektedir.



Şekil 3.13. Yıllara göre kazalarda meydana gelen yaralı sayısı

Şekil 3.13'de görüldüğü gibi 1997 yılından 2006 yılına kadar kaza sayısı ile orantılı olarak yaralı sayısında artış göstermektedir.

3.6.2. Trafik kazalarından etkilenen kazazedeler

Trafik kazalarından etkilenenler olarak sürücü, yolcu ve yayaların olduğunu söyleyebiliriz. Trafiğin içinde bulunan taşıtı süren sürücü, taşıtlarda bulunan yolcu ile karayolunda ve civarında bulunan yayalar trafik kazalarından etkilenmektedir. Çizelge 3.16 'da trafik kazalarından etkilenen sürücü, yolcu ve yaya sayıları verilmektedir.

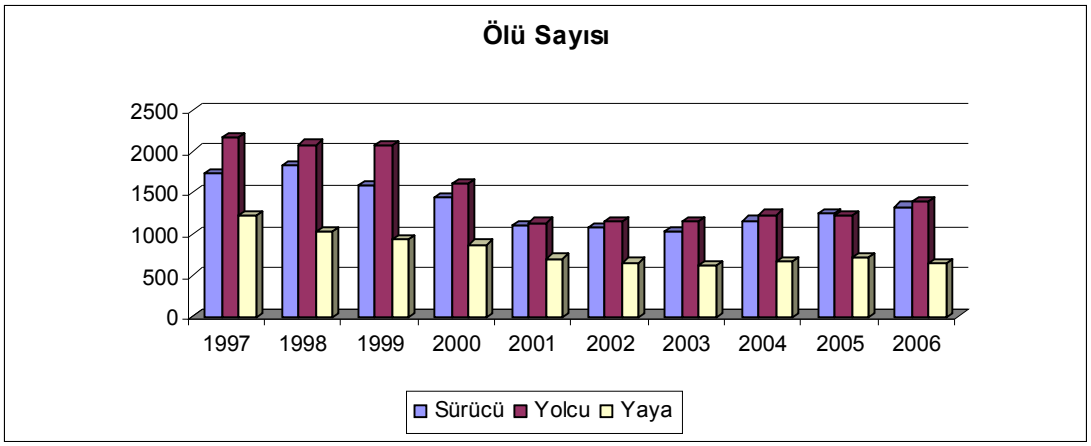
Çizelge 3.16. Trafik kazalarından etkilenen sürücü, yolcu ve yaya sayıları [2].

YIL	Kaza sayısı	Toplam ölü ve yaralı sayısı	Sürücü		Yolcu		Yaya	
			Ölü	Yaralı	Ölü	Yaralı	Ölü	Yaralı
1997	61480	111371	1732	35901	2173	52743	1220	17602
1998	65280	119487	1829	39265	2082	57061	1024	18226
1999	63515	114495	1588	38138	2079	54183	929	17578
2000	65289	119818	1448	41552	1617	57206	876	17119
2001	55160	97451	1105	34036	1143	45102	706	15359
2002	54746	97125	1086	33340	1157	45538	657	15347
2003	56103	98418	1040	34237	1155	45935	616	15435
2004	63593	112970	1164	39612	1238	53612	679	16665
2005	72194	127172	1242	46077	1229	60053	724	17847
2006	79177	139119	1337	52885	1391	65264	637	17605

Not. Trafik polisi sorumluluk bölgesindeki kazaları kapsar

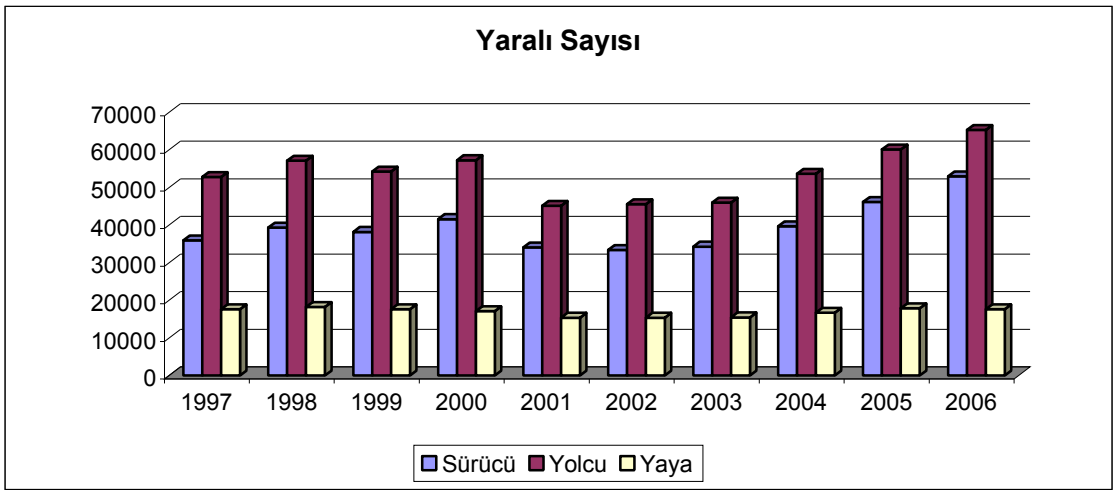
Çizelge 3.16'dan da görüldüğü gibi trafik kazalarından etkilenen sürücü, yolcu ve yaya sayılarına baktığımızda kaza sayılarında artma ve buna bağlı olarak kazalardan etkilenen sürücülerde ölü sayısında yıllara göre azalma görülürken yaralı sayısında artma görülmektedir. Kazalardan etkilenen yolcu ise ölü sayısı olarak yıllara göre azalış görülürken yaralı sayısında artış görülmektedir. Kazadan etkilenen yayaların ölü ve yaralı sayısı yıllara göre azalış göstermektedir.

Şekil 3.14'de yıllara göre trafik kazasından etkilenen sürücü, yolcu ve yaya ölü sayısı verilmiştir.



Şekil 3.14. Yıllara göre trafik kazasından etkilenen sürücü, yolcu ve yaya ölü sayısı

Şekil 3.14'den de görüleceği gibi 1997 yılından 2006 yılına kadar trafik kazalarından etkilenen sürücü, yolcu ve yayaların ölü sayısında azalma göstermektedir. Bu da kazalarda bir önceki yıllara göre azalma sebepleri olarak trafik denetimlerinin etkin şekilde yapılmasından kaynaklanmaktadır. Şekil 3.15 'de yıllara göre trafik kazasından etkilenen sürücü, yolcu ve yaya yaralı sayısı verilmiştir.



Şekil 3.15. Yıllara göre trafik kazasından etkilenen sürücü, yolcu ve yaya yaralı sayısı

Şekil 3.15'de yıllara göre trafik kazalarından etkilenen kazazedelere göz atacak olursak 1997 yılından 2006 yılına kadar bir artışın olduğunu görürüz. 2000 yılı ila 2004 yılları arasında ise yaralı sayısında azalma görülmekte 2004 yılından sonra tekrar artış görülmektedir.

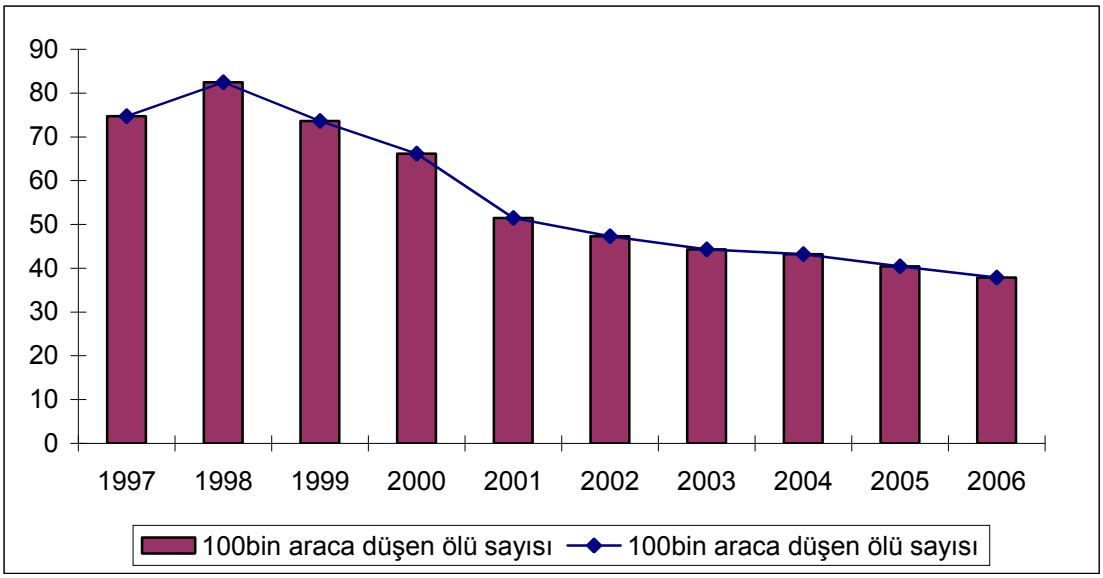
3.6.3. Nüfus ve taşıt başına düşen kaza

Kazaların toplam nüfusa ve taşıt sayısına göre de nasıl bir değişim olduğu daha doğrusu nüfusun artmasıyla beraber kazaların artışı nasıl olmaktadır bunla beraber taşıt sayısının artmasıyla trafik kazalarında da nasıl bir değişimin yaşandığına bakacak olursak bunu Çizelge 3.17'de görebiliriz.

Çizelge 3.17. Trafik kazalarında taşıt ve nüfus başına düşen ölü ve yaralı sayısı [2].

	100 000 taşıt başına düşen		**100 000 Nüfusa düşen**	
YILLAR	**Ölü Sayısı**	**Yaralı sayısı**	**Ölü Sayısı**	**Yaralı sayısı**
1997	74,7	1548	8	166
1998	82,5	1706,5	9,3	193,1
1999	73,6	1613,2	8,6	188,8
2000	66,2	1643,6	8,2	202,8
2001	51,5	1363,6	6,4	169,6
2002	47,3	1345	5,9	167,2
2003	44,3	1327,7	5,6	168,3
2004	43,2	1332,9	6,2	190
2005	40,4	1382,5	6,3	213,8
2006	37,9	1382,8	6,3	231,7

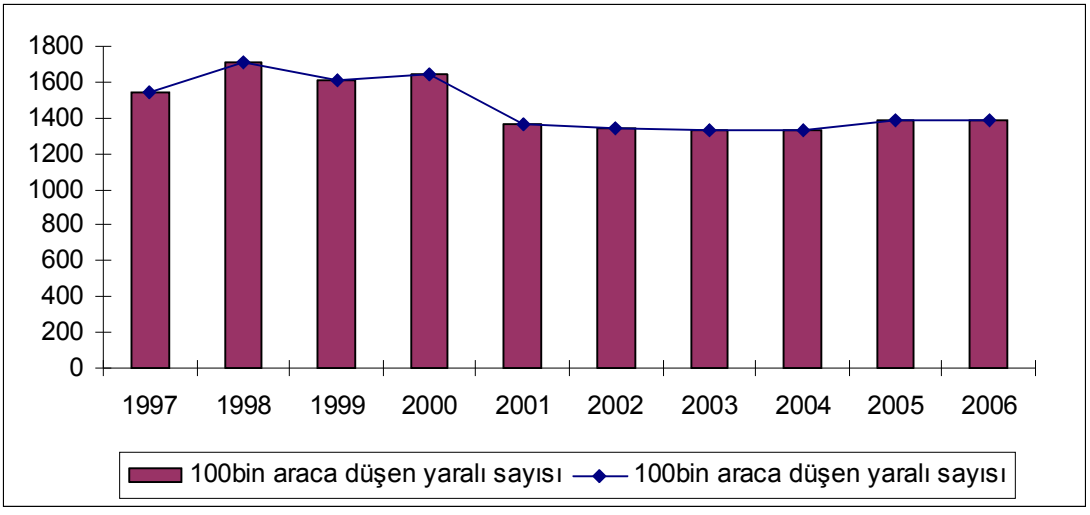
Çizelge 3.17'den de görüleceği gibi 100 000 taşıt düşen trafik kazalarındaki yaralı ve ölü sayılarında yıllara göre 1997 yılından 2006 yılına kadar bir azalış göstermektedir. 100 000 nüfusa düşen trafik kazalarındaki ölü ve yaralı sayısında yıllara göre düşüş göstermiştir. Şekil 3.16'da 100 000 araç başına düşen ölü sayısını vermektedir.



Şekil 3.16. 100 000 araç başına düşen ölü sayısı

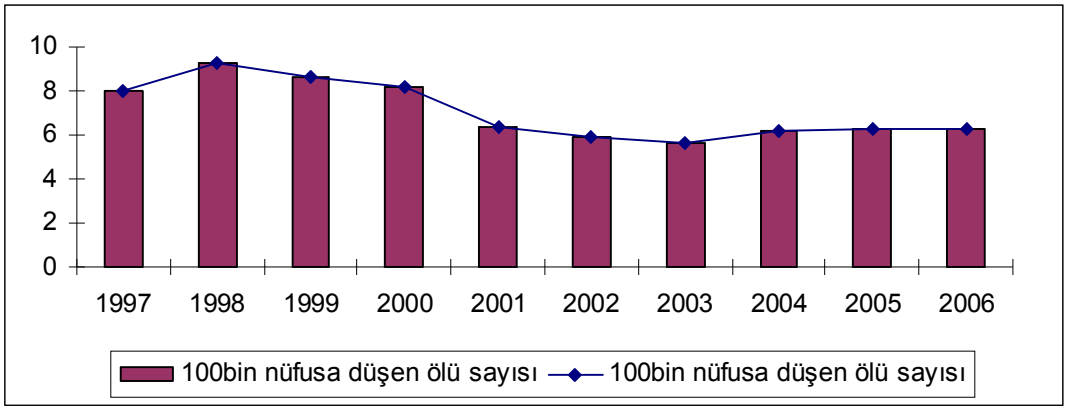
Şekil 3.16'dan da görüleceği gibi100 000 araç başına düşen kazalarda 1998 yılında oran çok yüksek iken bu oran 2006 yılına kadar düşerek gelmiştir.

Şekil 3.17'de ise 100 000 araç başına düşen yaralı sayısı verilmektedir.



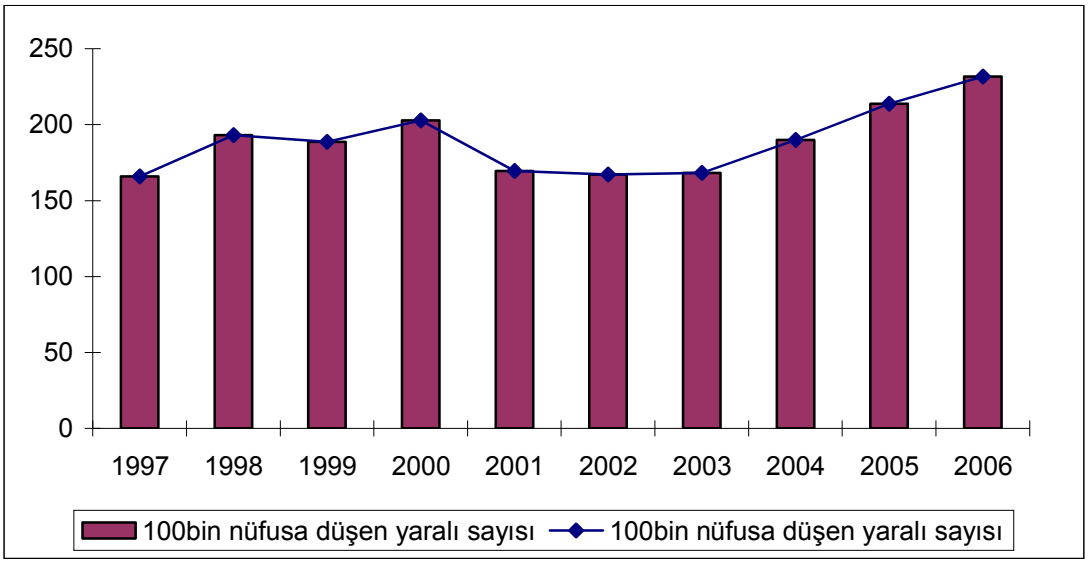
Şekil 3.17. 100 000 araç başına düşen yaralı sayısı

Şekil 3.17'de 100 000 araç başına düşen kazalarda 1998 ,1999 ve 2000 yılında yaralı sayısı yüksek iken bu sayı 2001 yılından itibaren 2006 yılına kadar düşüşe geçmiştir. Şekil 3.18'de ise 100 000 nüfusa düşen ölü sayıları verilmektedir.



Şekil 3.18. 100 000 nüfusa düşen ölü sayıları

Şekil 3.18'de 100 000 nüfusa düşen ölü sayıları 1998 dan 2000 yılına kadar artış gözlenirken 2001 yılından itibaren bu sayıda düşüş meydana gelmiştir. Şekil 3.19'da ise 100 000 nüfusa düşen yaralı sayıları verilmektedir.



Şekil 3.19. 100 000 nüfusa düşen yaralı sayıları

Şekil 3.19’da ise 100 000 nüfusa düşen yaralı sayısı yıllara göre artış gösterirken 2001 2002 ve 2003 yıllarında azalma eğilimi gösterirken 2004 yılından 2006 yılına kadar artış göstererek gitmektedir.

4. BULANIK DEMATEL YÖNTEMİ

Karmaşık bir problem incelendiğinde, bu probleme neden olan birden çok faktörün ve bu faktörlerden etkilenen birden çok faktörün var olduğu bilinmektedir. Faktörlerin hangilerinin etkileyen ve hangilerinin etkilenen olduğunun bulunması, ele alınan karmaşık problemlerin çözümünde önemli bir aşamadır. Bu nedenle DEMATEL yöntemi gelişen olaylarda karmaşık bir yapıda olan etkilenen ve etkileyen etmenleri belirlemek için kullanılan bir yöntemdir [31,32]. Temel olarak karmaşık neden sonuç ilişkilerini görselleştirerek anlamlı sonuçlar çıkarmayı amaçlamaktadır. Fakat bu ilişkilerde faktörler arasındaki etkileşimin ne derecede olduğunu belirlemek oldukça zordur. Bunun nedeni de uzmanların faktörler arasındaki etkileşimi nicel olarak ifade etmelerinin oldukça zor olmasıdır. Bu nedenle, Lin ve Wu DEMATEL yöntemini bulanık ortama genişletmişlerdir [33]. Bulanık küme teorisiyle ilgili tanımlar EK-1'de verilmiştir. Önermiş oldukları bulanık DEMATEL yöntemi aşağıda verilen adımları kapsamaktadır.

Adım 1. Ele alınan problemde amacın belirlenmesi ve karar grubunun kurulması.

İlk olarak ele alınacak olan problemin belirlenmesi gerekmektedir. Ele alınacak problem belirlendikten sonra bu problemle ilgili olarak gerekli bilgilerin toplanması gerekmektedir. Daha sonrada ele alınan problem hakkında alanında uzman olan kişilerden oluşan bir karar grubunun oluşturulması gerekmektedir.

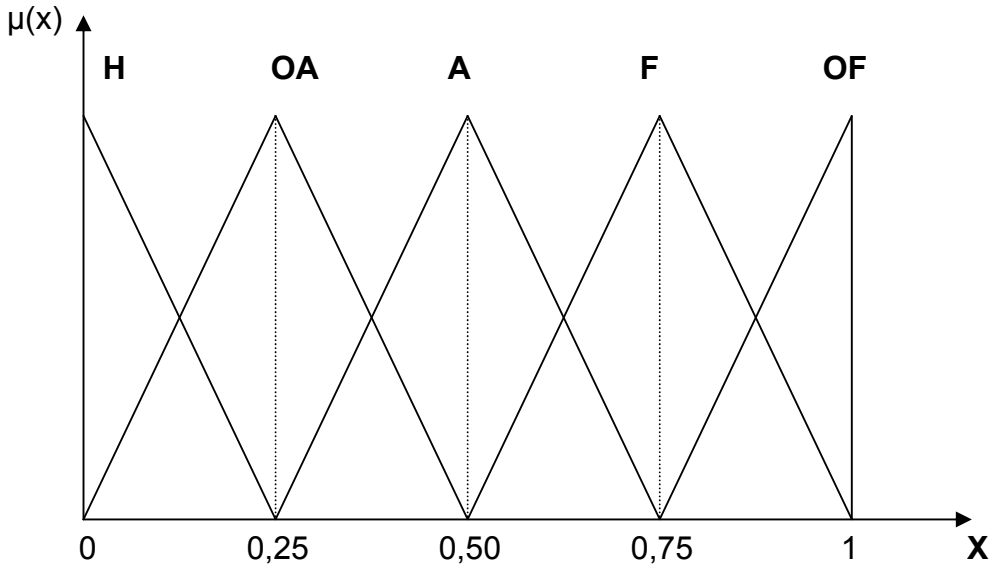
Adım 2. Faktörlerin belirlenmesi ve bulanık skalanın oluşturulması.

Bu adımda değerlendirme yapabilmek için faktörlerin belirlenmesi gerekmektedir. Etkilenen ve etkileyen faktörlerin belirlenmesi için ise bu faktörler arasında anlamlı ilişkilerin uzmanlar tarafından oluşturulması gerekmektedir. Bu ilişkiler oluşturulduktan sonra faktörler arasındaki ikili

karşılaştırmaların yapılması gerekmektedir. Ancak bu karşılaştırma yapılırken bir faktörün diğer bir faktörü ne derece etkilediğini belirlemek oldukça zordur. Bu nedenle Li tarafından önerilen bulanık skala kullanılmıştır [34]. Bu skalaya göre bir faktörün diğer bir faktörü etkilemesi dilsel değişken olarak düşünülmüş ve “oldukça fazla ”, “fazla” , “az”, “oldukça az” ve “hiç” olmak üzere tanımlanmış olan beş dilsel terimle ifade edilmiştir. Dilsel terimlerde üçgensel bulanık sayılarla ifade edilmiştir. Bu bulanık skala Çizelge 4.1 ve Şekil 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Dilsel terimler ve üçgensel bulanık sayılar

Dilsel Terimler	Üçgensel bulanık sayılar
Oldukça fazla etkili (OF)	(0,75 ; 1,00 ; 1,00)
Fazla etkili (F)	(0,50 ; 0,75 ; 1,00)
Az etkili(A)	(0,25 ; 0,50 ; 0,75)
Oldukça Az etkili(OA)	(0,00 ; 0,25 ; 0,50)
Hiç etkisi yok (H)	(0,00 ; 0,00 ; 0,25)



Şekil 4.1. Dilsel terimler ve üçgensel bulanık sayılar

Adım 3. Karar vericilerin faktörler arasındaki ikili ilişkileri değerlendirmesi.

Faktörler $\{F_1, F_2, \ldots, F_n\}$ arasındaki ilişkilerin düzeylerini ölçmek için her bir uzman tarafından ikili karşılaştı matrisi oluşturulur. Bir faktörün diğer bir faktörü etkilemesi dilsel terimlerle ifade edilmiştir. Karar grubunun p tane uzmandan oluştuğu farz edilirse p tane karar matrisi $\tilde{Z}^{(1)}, \tilde{Z}^{(2)}, \ldots \tilde{Z}^{(p)}$ elde edilir. $\tilde{Z}^{(k)}$ k. uzmana ait ikili karşılaştırma matrisi olup aşağıdaki matrisle gösterilmiştir.

$$\tilde{Z}^{(k)} = \begin{bmatrix} 0 & \tilde{z}_{12}^{(k)} & \ldots & \tilde{z}_{1n}^{(k)} \\ \tilde{z}_{21}^{(k)} & 0 & \ldots & \tilde{z}_{2n}^{(k)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{z}_{n1}^{(k)} & \tilde{z}_{n2}^{(k)} & \ldots & 0 \end{bmatrix}, \; k = 1,2,\ldots,p$$

$\tilde{z}_{ij}^{(k)} = \left(l_{ij}^{(k)}, m_{ij}^{(k)}, u_{ij}^{(k)}\right)$ üçgensel bulanık sayısı bir dilsel terimin ifadesi olup i. faktörün j. faktörü etkileme düzeyini göstermektedir. $\tilde{z}_{ii}^{(k)} = \left(l_{ii}^{(k)}, m_{ii}^{(k)}, u_{ii}^{(k)}\right), \left(i = 1,2,\ldots,n\right)$ üçgensel bulanık sayısı (0,0,0) olarak verilmektedir. $\tilde{Z}^{(k)}$ matrisi k. uzman tarafından oluşturan başlangıç direk ilişki matrisi olarak adlandırılmaktadır.

Adım 4. Normalize edilmiş direk ilişki matrisinin oluşturulması.

$$\tilde{\alpha}_i^{(k)} = \sum_{j=1}^{n} \tilde{z}_{ij}^{(k)} = \left(\sum_{j=1}^{n} l_{ij}^{(k)}, \sum_{j=1}^{n} m_{ij}^{(k)}, \sum_{j=1}^{n} u_{ij}^{(k)} \right) \text{ ve } r^{(k)} = \max_{1 \le i \le n} \left(\sum_{j=1}^{n} u_{ij}^{(k)} \right)$$

Doğrusal skala transformasyon yöntemi kullanılarak başlangıç direk ilişki matrisi normalize edilir. $\tilde{X}^{(k)}$ matrisi k. uzmana ait olan normalize edilmiş direk ilişki matrisidir.

$$\tilde{X}^{(k)} = \begin{bmatrix} 0 & \tilde{x}_{12}^{(k)} & \ldots & \tilde{x}_{1n}^{(k)} \\ \tilde{x}_{21}^{(k)} & 0 & \ldots & \tilde{x}_{2n}^{(k)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{n1}^{(k)} & \tilde{x}_{n2}^{(k)} & \ldots & 0 \end{bmatrix}, \; k = 1,2,\ldots,p \text{ ve } \tilde{x}_{ij}^{(k)} = \frac{\tilde{z}_{ij}^{(k)}}{r^{(k)}} = \left(\frac{l_{ij}^{(k)}}{r^{(k)}}, \frac{m_{ij}^{(k)}}{r^{(k)}}, \frac{u_{ij}^{(k)}}{r^{(k)}} \right)$$

$\tilde{X}^{(1)}, \tilde{X}^{(2)}, \ldots \tilde{X}^{(p)}$ p tane uzman tarafından oluşturan normalize edilmiş direk ilişki matrisler olmak üzere bu matrislerin ortalaması Eş.4.1'le hesaplanmaktadır.

$$\tilde{X} = \frac{\tilde{X}^{(1)} \oplus \tilde{X}^{(2)} \oplus \ldots \tilde{X}^{(p)}}{p} \tag{4.1}$$

$$\tilde{X} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \cdots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \cdots & \tilde{x}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{n1} & \tilde{x}_{n2} & \cdots & \tilde{x}_{nn} \end{bmatrix}; \; \tilde{x}_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{p} \tilde{x}_{ij}^{(k)}}{p}$$

$\tilde{X}$ matrisi normalize edilmiş direk ilişki matrisi olarak adlandırılmaktadır. Bulanık ortalama operatörü kullanılarak p tane uzman tarafından oluşturulan normalize edilmiş direk ilişki matrisleri birleştirilerek $\tilde{X}$ matrisi elde edilmiştir.

Adım 5. Neden sonuç yapısal modelinin kurularak analiz edilmesi.

Neden sonuç modelinin kurulması için ilk olarak toplam ilişki matrisi $\tilde{T}$'nin hesaplanması gerekmektedir. $\tilde{T}$ matrisinin hesaplanabilmesi için $\lim_{w \to \infty} \tilde{X}^{w} = 0$ yakınsamasının sağlanması gerekmektedir. $\tilde{X}^{w}$ matrisinin hesaplanmasında Eş.1.4'de verilen üçgensel bulanık sayıların çarpım operatöründen yararlanılmıştır. Elde edilen $\tilde{X}^{w}$ matrisi de üçgensel bulanık sayılardan oluşmaktadır.

$\tilde{x}_{ij} = \left(l_{ij}, m_{ij}, u_{ij}\right)$ üçgensel bulanık sayısı olmak üzere $\tilde{X}$ matrisi aşağıda verilen üç matris şeklinde ifade edilebilir.

$$\tilde{X}_l = \begin{bmatrix} 0 & l_{12} & \dots & l_{1n} \\ l_{21} & 0 & \dots & l_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ l_{n1} & l_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

$$\tilde{X}_m = \begin{bmatrix} 0 & m_{12} & \dots & m_{1n} \\ m_{21} & 0 & \dots & m_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ m_{n1} & m_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

$$\tilde{X}_u = \begin{bmatrix} 0 & u_{12} & \dots & u_{1n} \\ u_{21} & 0 & \dots & u_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ u_{n1} & u_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

Aynı zamanda $\tilde{x}_{ij}^{(w)} = \left(l_{ij}^{(w)}, m_{ij}^{(w)}, u_{ij}^{(w)}\right)$ üçgensel bulanık sayısı olmak üzere;

$$\tilde{X}^w = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11}^{(w)} & \tilde{x}_{12}^{(w)} & \dots & \tilde{x}_{1n}^{(w)} \\ \tilde{x}_{21}^{(w)} & \tilde{x}_{22}^{(w)} & \dots & \tilde{x}_{2n}^{(w)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{n1}^{(w)} & \tilde{x}_{n2}^{(w)} & \dots & \tilde{x}_{nn}^{(w)} \end{bmatrix}$$

$\tilde{X}^w$ matrisi de aşağıda verilen üç matris seklinde ifade edilebilir.

$$\left[l_{ij}^{(w)}\right] = \begin{bmatrix} l_{11}^{(w)} & l_{12}^{(w)} & \dots & l_{1n}^{(w)} \\ l_{21}^{(w)} & l_{22}^{(w)} & \dots & l_{2n}^{(w)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ l_{n1}^{(w)} & l_{n2}^{(w)} & \dots & l_{nn}^{(w)} \end{bmatrix}$$

$$m_{ij}^{w} = \begin{bmatrix} m_{11}^{(w)} & m_{12}^{(w)} & \dots & m_{1n}^{(w)} \\ m_{21}^{(w)} & m_{22}^{(w)} & \dots & m_{2n}^{(w)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ m_{n1}^{(w)} & m_{n2}^{(w)} & \dots & m_{nn}^{(w)} \end{bmatrix}$$

$$\left[u_{ij}^{w}\right]=\begin{bmatrix} u_{11}^{(w)} & u_{12}^{(w)} & \dots & u_{1n}^{(w)} \\ u_{21}^{(w)} & u_{22}^{(w)} & \dots & u_{2n}^{(w)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ u_{n1}^{(w)} & u_{n2}^{(w)} & \dots & u_{nn}^{(w)} \end{bmatrix}$$

Üç matrisde de verilen değerler normalize edildiği için $\lim_{w\to\infty}\tilde{X}^{w}=0$ ifadesi üçgensel bulanık sayıların çarpım operatörü tarafından sağlanmaktadır.

$$\tilde{T}=\begin{bmatrix} \tilde{t}_{11} & \tilde{t}_{12} & \dots & \tilde{t}_{1n} \\ \tilde{t}_{21} & \tilde{t}_{22} & \dots & \tilde{t}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{t}_{n1} & \tilde{t}_{n2} & \dots & \tilde{t}_{nn} \end{bmatrix};\ \tilde{t}_{ij}=\left(l_{ij}'',m_{ij}'',u_{ij}''\right)$$

$\left[l_{ij}''\right],\left[m_{ij}''\right]$ ve $\left[u_{ij}''\right]$ matrislerinin hesaplanması için $\lim_{w\to\infty}\left(\tilde{X}_{l}+\tilde{X}_{l}^{2}+\dots\tilde{X}_{l}^{w}\right)$, $\lim_{w\to\infty}\left(\tilde{X}_{m}+\tilde{X}_{m}^{2}+\dots\tilde{X}_{m}^{w}\right)$ ve $\lim_{w\to\infty}\left(\tilde{X}_{u}+\tilde{X}_{u}^{2}+\dots\tilde{X}_{u}^{w}\right)$ değerinin hesaplanması gerekmektedir.

$$\left[l_{ij}''\right]=\lim_{w\to\infty}\left(\tilde{X}_{l}+\tilde{X}_{l}^{2}+\dots+\tilde{X}_{l}^{w}\right)$$

$$\lim_{w\to\infty}\left(\tilde{X}_{l}\times\left(I+\tilde{X}_{l}^{1}+\dots+\tilde{X}_{l}^{w-1}\right)\right)=\left[l_{ij}''\right]$$

$$\lim_{w\to\infty}\left(\tilde{X}_{l}\times\left(I+\left[l_{ij}''\right]\right)\right)=\left[l_{ij}''\right]\Leftrightarrow\left(\tilde{X}_{l}\times\left(I+\left[l_{ij}''\right]\right)\right)=\left[l_{ij}''\right]$$

$$\tilde{X}_{l}=\left[l_{ij}''\right]-\left[l_{ij}''\right]\times\tilde{X}_{l}\Rightarrow\tilde{X}_{l}=\left[l_{ij}''\right]\times\left(I-\tilde{X}_{l}\right)\Rightarrow\left[l_{ij}''\right]=\tilde{X}_{l}\times\left(I-\tilde{X}_{l}\right)^{-1} \qquad (4.2)$$

$$\left[m_{ij}''\right]=\lim_{w\to\infty}\left(\tilde{X}_{m}+\tilde{X}_{m}^{2}+\dots+\tilde{X}_{m}^{w}\right)$$

$$\lim_{w\to\infty}\left(\tilde{X}_{m}\times\left(I+\tilde{X}_{m}^{1}+\dots+\tilde{X}_{m}^{w-1}\right)\right)=\left[m_{ij}''\right]$$

$$\lim_{w\to\infty}\left(\tilde{X}_{m}\times\left(I+\left[m_{ij}''\right]\right)\right)=\left[m_{ij}''\right]\Leftrightarrow\left(\tilde{X}_{m}\times\left(I+\left[m_{ij}''\right]\right)\right)=\left[m_{ij}''\right]$$

$$\tilde{X}_{m}=\left[m_{ij}''\right]-\left[m_{ij}''\right]\times\tilde{X}_{m}\Rightarrow\tilde{X}_{m}=\left[m_{ij}''\right]\times\left(I-\tilde{X}_{m}\right)\Rightarrow\left[m_{ij}''\right]=\tilde{X}_{m}\times\left(I-\tilde{X}_{m}\right)^{-1} \qquad (4.3)$$

$$\left[u''_{ij}\right] = \lim_{w\to\infty}\left(\tilde{X}_u + \tilde{X}_u^2 + \ldots + \tilde{X}_u^w\right)$$

$$\lim_{w\to\infty}\left(\tilde{X}_u \times \left(I + \tilde{X}_u^1 + \ldots + \tilde{X}_u^{w-1}\right)\right) = \left[u''_{ij}\right]$$

$$\lim_{w\to\infty}\left(\tilde{X}_u \times \left(I + \left[u''_{ij}\right]\right)\right) = \left[u''_{ij}\right] \Leftrightarrow \left(\tilde{X}_u \times \left(I + \left[u''_{ij}\right]\right)\right) = \left[u''_{ij}\right]$$

$$\tilde{X}_u = \left[u''_{ij}\right] - \left[u''_{ij}\right] \times \tilde{X}_u \Rightarrow \tilde{X}_u = \left[u''_{ij}\right] \times \left(I - \tilde{X}_u\right) \Rightarrow \left[u''_{ij}\right] = \tilde{X}_u \times \left(I - \tilde{X}_u\right)^{-1} \qquad (4.4)$$

$\tilde{T}$ matrisi elde edildikten sonra, $\tilde{D}_i$ $\tilde{T}$ matrisinde i. satırın elemanlarının toplamı, $\tilde{R}_i$ $\tilde{T}$ matrisinde i. sütunlar elemanlarının toplamı olmak üzere $\tilde{D}_i + \tilde{R}_i$ ve $\tilde{D}_i - \tilde{R}_i$ hesaplanır. Eş.1.6'da verilen durulaştırma yöntemi yardımıyla $\left(\tilde{D}_i + \tilde{R}_i\right)^{def}$ ve $\left(\tilde{D}_i - \tilde{R}_i\right)^{def}$ değerleri bulunarak neden sonuç ilişki diyagramı çizilerek analizi yapılır.

5. BULANIK DEMATEL YÖNTEMİYLE KAZA NEDENLERİNİN İNCELENMESİ

Trafik kazalarının var oluş biçimini incelendiğinde birden çok faktörün trafik kazasına neden olduğu görülmektedir. Bu nedenlerden en bilinenleri Sürücü kusurları (F_1), Araç kusurları(F_2), Yolcu kusurları(F_3), Yaya kusurları(F_4), Yol kusurları(F_5) ve Mevsimin etkisi(F_6) dir. Bölüm 3'de de Türkiye'de meydana gelen kazalar ve bu kazalara neden olan kusurlar verilmiştir. Rakamlar incelendiği takdirde sürücü kusurunun çok büyük bir oranla temel kaza nedeni olduğu görülmektedir. Fakat bu verilen değerler gerçeği yansıtmamaktadır. Çünkü sürücü kusuru haricindeki kaza nedenlerinden bazıları sürücüyü etkileyerek kaza sebebi olabilmektedir. Bu nedenle sürücü kusuru çok büyük bir oranla temel kaza nedeni olmaktadır.

Adım 1. Ele alınan problemde amacın belirlenmesi ve karar grubunun kurulması.

Bu adımda trafik kaza nedenlerinin incelenerek etkileyen ve etkilenen faktörlerin bulunması amaçlanmaktadır. Uzmanlar grubu çeşitli illerde görev alan trafik amirlerinden oluşan 10 kişiden oluşmaktadır.

Adım 2. Faktörlerin belirlenmesi.

Trafik kazalarına neden olan faktörler Sürücü kusurları (F_1), Araç kusurları(F_2), Yolcu kusurları(F_3), Yaya kusurları(F_4), Yol kusurları(F_5) ve Mevsimin etkisi(F_6) olmak üzere belirlenmiştir. Faktörler arasındaki ilişkiler belirlendikten sonra Çizelge 4.1'de verilen bulanık skala kullanılmıştır.

Adım 3. Karar vericilerin faktörler arasındaki ikili ilişkileri değerlendirmesi.

Faktörler arasındaki ilişkilerin düzeylerini ölçmek için her bir uzman tarafından ikili karşılaştı matrisleri oluşturulur. Bir faktörün diğer bir faktörü

etkilemesi dilsel terimlerle ifade edilmiştir. Karar grubu 10 tane uzmandan oluştuğu için 10 tane karar matrisi $\tilde{Z}^{(1)},\tilde{Z}^{(2)},\ldots,\tilde{Z}^{(10)}$ elde edilmiştir. Bu matrislerden bir tanesi Çizelge 5.1'de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Kazaya neden olan faktörlerin dilsel terimlerle karşılaştırılması

	F_1	**F_2**	**F_3**	**F_4**	**F_5**	**F_6**
F_1	-	A	H	H	H	H
F_2	F	-	H	H	F	H
F_3	A	H	-	H	H	H
F_4	F	H	H	-	H	H
F_5	F	F	H	H	-	H
F_6	F	OF	A	OF	OF	-

Adım 4. Normalize edilmiş direk ilişki matrisinin oluşturulması.

Doğrusal skala transformasyon yöntemi kullanılarak her bir uzmanın tarafından oluşturulan karar matrisi normalize edilmiştir. Bu matrislerden bir tanesi Çizelge 5.2'de verilmiştir.

Normalize işlemi yapıldıktan sonra bu matrisler Eş.4.1'de verilen denklem kullanılarak birleştirilmiş ve normalize edilmiş direk ilişki matrisi Çizelge 5.3'de ki gibi elde edilmiştir.

Adım 5. Neden sonuç yapısal modelinin kurularak analiz edilmesi.

Direk ilişki matrisi elde edildikten sonra Eş.4.2-Eş.4.4 kullanılarak toplam ilişki matrisi Çizelge.5.4'deki gibi elde edilir. Daha sonra $\tilde{D}_i$ ve $\tilde{R}_i$ değerleri bulunduktan sonra $\tilde{D}_i+\tilde{R}_i$ ve $\tilde{D}_i-\tilde{R}_i$ değerleri hesaplanır.

$\left(\tilde{D}_i+\tilde{R}_i\right)^{def}$ ve $\left(\tilde{D}_i-\tilde{R}_i\right)^{def}$ değerleri Çizelge 5.5.da hesaplanarak neden sonuç ilişki diyagramı Şekil 5.1'de verilmiştir.

Çizelge 5.2. Normalize edilmiş direk ilişki matrisi

	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6
F_1	(0,000;0,000;0,000)	(0,053;0,105;0,158)	(0,000;0,000;0,053)	(0,000;0,000;0,053)	(0,000;0,000;0,053)	(0,000;0,000;0,053)
F_2	(0,105;0,158;0,211)	(0,000;0,000;0,000)	(0,000;0,000;0,053)	(0,000;0,000;0,053)	(0,105;0,158;0,211)	(0,000;0,000;0,053)
F_3	(0,053;0,105;0,158)	(0,000;0,000;0,053)	(0,000;0,000;0,000)	(0,000;0,000;0,053)	(0,000;0,000;0,053)	(0,000;0,000;0,053)
F_4	(0,105;0,158;0,211)	(0,000;0,000;0,053)	(0,000;0,000;0,053)	(0,000;0,000;0,000)	(0,000;0,000;0,053)	(0,000;0,000;0,053)
F_5	(0,105;0,158;0,211)	(0,105;0,158;0,211)	(0,000;0,000;0,053)	(0,000;0,000;0,053)	(0,000;0,000;0,000)	(0,000;0,000;0,053)
F_6	(0,105;0,158;0,211)	(0,158;0,211;0,211)	(0,105;0,158;0,211)	(0,158;0,211;0,211)	(0,158;0,211;0,211)	(0,000;0,000;0,000)

Çizelge 5.3. Birleştirilmiş direk ilişki matrisi

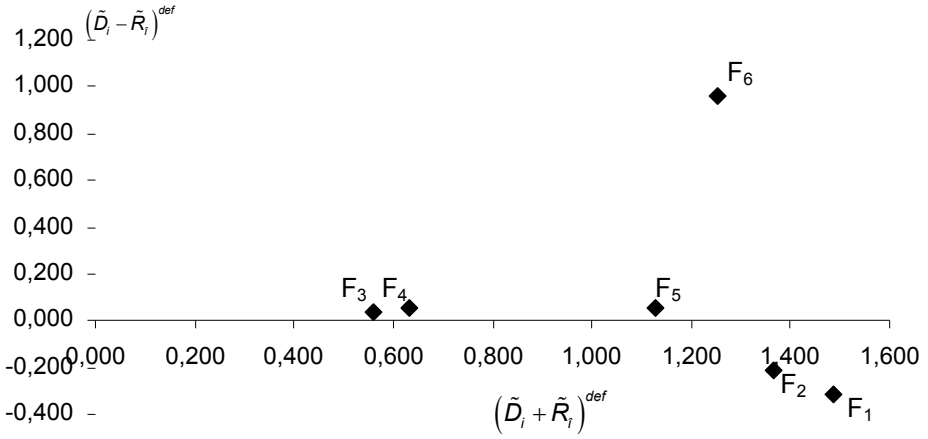
	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6
F_1	(0,000;0,000;0,000)	(0,122;0,183;0,234)	(0,000;0,000;0,062)	(0,000;0,000;0,062)	(0,000;0,000;0,062)	(0,000;0,000;0,062)
F_2	(0,066;0,128;0,190)	(0,000;0,000;0,000)	(0,000;0,000;0,062)	(0,000;0,000;0,062)	(0,000;0,000;0,062)	(0,000;0,000;0,062)
F_3	(0,060;0,122;0,179)	(0,000;0,000;0,062)	(0,000;0,000;0,000)	(0,000;0,000;0,062)	(0,000;0,000;0,062)	(0,000;0,000;0,062)
F_4	(0,090;0,152;0,213)	(0,000;0,000;0,062)	(0,000;0,000;0,062)	(0,000;0,000;0,000)	(0,000;0,000;0,062)	(0,000;0,000;0,062)
F_5	(0,115;0,177;0,234)	(0,094;0,156;0,212)	(0,000;0,000;0,062)	(0,000;0,000;0,062)	(0,000;0,000;0,000)	(0,000;0,000;0,062)
F_6	(0,090;0,152;0,214)	(0,088;0,150;0,207)	(0,054;0,116;0,173)	(0,078;0,140;0,196)	(0,107;0,169;0,210)	(0,000;0,000;0,000)

Çizelge 5.4. $\tilde{D}_i$, $\tilde{R}_i$, $\tilde{D}_i + \tilde{R}_i$ ve $\tilde{D}_i - \tilde{R}_i$ değerleri

	$\tilde{D}_i + \tilde{R}_i$	$\tilde{D}_i - \tilde{R}_i$	$\tilde{D}_i$	$\tilde{R}_i$
F_1	(0,616;1,167;3,380)	(-0,338;-0,679;-1,101)	(0,139;0,244;1,139)	(0,477;0,923;2,240)
F_2	(0,525;1,046;3,159)	(-0,234;-0,389;-0,556)	(0,145;0,328;1,296)	(0,379;0,717;1,863)
F_3	(0,122;0,267;1,953)	(0,014;0,036;0,051)	(0,068;0,151;1,002)	(0,054;0,116;0,951)
F_4	(0,180;0,328;2,062)	(0,024;0,049;0,082)	(0,102;0,188;1,072)	(0,078;0,140;0,990)
F_5	(0,424;0,800;2,770)	(0,053;0,055;0,104)	(0,239;0,427;1,437)	(0,185;0,373;1,333)
F_6	(0,480;0,930;2,964)	(0,480;0,930;1,431)	(0,480;0,930;2,197)	(0,000;0,000;0,767)

Çizelge 5.5. $\left(\tilde{D}_i + \tilde{R}_i\right)^{def}$ ve $\left(\tilde{D}_i - \tilde{R}_i\right)^{def}$ değerleri

	$\left(\tilde{D}_i + \tilde{R}_i\right)^{def}$	$\left(\tilde{D}_i - \tilde{R}_i\right)^{def}$
F_1	1,487	-0,213
F_2	1,366	-0,211
F_3	0,559	0,039
F_4	0,632	0,051
F_5	1,130	0,055
F_6	1,255	0,962



Şekil 5.1. Neden sonuç ilişki diyagramı

Şekil 5.1 incelendiği zaman Sürücü kusurları (F_1), Araç kusurları(F_2) etkilenen faktörler, Yolcu kusurları(F_3), Yaya kusurları(F_4), Yol kusurları(F_5) ve Mevsimin etkisi(F_6) ise etkileyen faktörlerdir. Mevsimin etkisi Şekil 5.1'den de anlaşılacağı gibi en çok etkileyen faktör olduğu görülmektedir. Kaza nedenlerinde en önemli faktör ise sürücü faktörüdür.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç

Yapılan bu çalışma sonucunda trafik kazalarına etki eden ve etkilenen faktörlerin analizi yapıldığında çeşitli faktörlerin kazalara etki ettiği görülmüştür.

Yük ve yolcu taşımacılığının % 95 gibi yüksek bir oranla karayolu ile taşındığı ülkemizde yol yetersizlikleri ile birlikte sürücü hataları da göz önüne alındığında trafik kazalarının kaçınılmaz olduğu görülmektedir. 2007 yılı itibarıyla kaza sayılarına bakıldığında bir önceki yıl (2006 yılı) 851 150 iken 2007 yılında kaza sayısı 922 004 ‘ e yükselmiştir. Bu kazalarda 5004 kişi hayatını kaybetmiş 188 383 kişi ise yaralanmıştır. Bu oranlar diğer gelişmiş ülkelere nazaran oldukça yüksek gözükmektedir. Yine bu kazalar incelendiğinde ölümlü kazaların % 74’ü şehir dışında % 26 ‘sı ise şehir içinde meydana geldiği anlaşılmaktadır. Ölümlü kazalarda ölü sayısına bakacak olursak şehir dışında ölü sayısı toplam sayının % 76’sını şehir içinde ise % 24’ünü oluşturduğu görülmektedir. Yaralanmalı kazalarda şehir içinde % 51 iken şehir dışında bu oran % 49 ‘dur.

Kazaların aylara göre dağılımına bakıldığında genelde kazaların tatil aylarına denk gelen Temmuz Ağustos ve Eylül aylarında yoğunlaştığını görmekteyiz. Doğal olarak bu aylarda meydana gelen kazalarda ölü ve yaralı sayısı da kazaya bağlı olarak yüksek olmaktadır. Ayrıca 100 000 nüfusa düşen ölü sayısı 1997 yılında 8 ,yaralı sayısı 166 olmuş , 2006 yılı sonu itibarıyla ölü sayısı 6.3’e düşmüş yaralı sayısı 231’e yükselmiştir. 100 000 nüfusa düşen ölü sayısı düşüş gösterirken yaralı sayısında artış olmuştur. Aynı Şekilde maddi hasarlı kazalarda da artış gözlenmiş ve maddi hasar TL olarak artmıştır.

Trafik kazalarının nedenleri incelendiğinde genellikle kazalara sebep olan kusurlar olarak:

- Sürücü kusurlar
- Yaya kusurları
- Yolcu kusurları
- Araç kusurları
- Yol kusurları

biçiminde karşımıza çıkmıştır.

Sürücü kusurları : Bu kazalara sebep olan kusurlar incelendiğinde ise sürücü kusuru oldukça yüksektir. Yıllara göre sürücü kusurları incelendiğinde 2003 yılında sürücü kusurları % 97 iken bu sayı 2007 yılı sonu itibarıyla % 98 'e yükselmiştir. Bu oran oldukça yüksektir. Sürücülere ait kusurlar ise en yüksek oranda arkadan çarpma, yanlış manevra ve yanlış şerit değiştirmeden meydana gelmiştir.

Yaya Kusurları : Yaya kusurları yıllara göre azalan bir eğilim göstermektedir. 2003 yılında kusur oranı % 2,16 iken bu oran 2007 yılında % 1,51'e düşmüştür. Yayaya ait kusurlar ise en yüksek oranda aniden yola çıkma ve araç ile geçiş hakkını vermemekten meydana gelmiştir.

Yolcu kusurları : Yolcu kusurları da yaya kusurları gibi yıllara göre azalan bir eğilim göstermiştir . 2003 yılında bu oran % 0,13 iken 2007 yılında % 0,08'e düşmüştür. Yolcu kusurlarında ilk sırada taşıtın dışında seyahat etmek, daha sonra ise taşıttan habersiz inme ve binme kusurları yer almaktadır.

Araç kusurları : Araç kusuru 2003 yılında % 25, 2006 yılında % 32 iken bu oran 2007 yılı sonu itibarıyla % 13 oranına gerilemiştir. Araç kusurlarının başında %64 gibi yüksek oranla lastik patlaması yer almaktadır.

Araçlarda kullanılan lastiklerin kalitesi, dayanıklılığı ve kullanım süresi güvenli bir yolculuk için gerekli olan fiziki koşulların başında gelmektedir. Araçlar ne kadar yeni ve güçlü, donanımı ne kadar mükemmel olursa olsun lastikler özelliklerini kaybetmişse, uygun olmayan kullanım şartları (lastik iç basıncı, tonaj ve iklim koşulları) sözkonusuysa, kaza yapma olasılığı her zaman daha yüksektir. Bu konuda araç sahiplerinin ve sürücülerin bilinçlendirilmeleri, aydınlatılması, özellikle lastik satın alırken nelere dikkat etmeleri gerektiği konusunda bilgilendirilmeleri önemlidir.

Tüketici haklarının korunması ile ilgili mevzuat doğrultusunda kamuoyunun bilinçlendirilmesinin yararlı sonuçlar vereceği ön görülmektedir.

Sürücülerin veya araç sahiplerinin kullandıkları araçların lastiklerini kontrol ederken aşağıda belirtilen noktalara dikkat etmeleri can güvenliği ve yol güvenliğinin sağlanması için çok önemlidir.

Öncelikle lastiğin önemi ve fonksiyonlarının neler olduğunun anlaşılması için özelliklerinin bilinmesinde yarar vardır;

- Üretici firmanın tavsiyelerine uyulmalı ve doğru lastik basıncı uygulanmalıdır.
- Diş derinliğinin ideal seviyede olup olmadığına bakılmalıdır.
- Lastiklerdeki fiziksel bozulmaları (hasar, yırtık, şişlik vb.) kontrol edilmelidir.
- Sürüş sırasında araç titreme varsa balans ayarına baktırılmalıdır.
- Lastiklerde frenlemeye bağlı aşınmalar olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Supapların görevini yaptığından, sızıntı olmadığından emin olunmalıdır.

Yol kusurları : Yol kusurları da yıllara göre azalarak 2003 yılında % 17 iken 2007 yılı sonu itibarıyla % 0,09 ‘ gerilemiştir. Yol kusurlarının başında % 38,5 ile yolda münferit çukurlar, daha sonra ise yol sathındaki gevşek malzemeden meydana gelen kazalar bulunmaktadır.

Yukarıda sayılan kusurlar DEMATEL metoduyla incelendiğinde ise kazalardan en çok etkilenen sürücüler, en çok etkileyen ise mevsimler olmuştur.

2007 yılı sonu itibarıyla Türkiye ile diğer ülkeler arasında kazalar karşılaştırıldığında 1000 kişiye düşen araç sayısı Almanya'da 666 iken, Türkiye'de bu sayı 184 dür. Buna karşılık 100 000 araca düşen ölü sayısı Almanya'da 9 iken bu sayı Türkiye'de 38 gibi çok yüksek bir sayıya karşılık gelmektedir.

6.2. Öneriler

Yapılan bu çalışmanın sonuçlarından ortaya çıkan gerçek, ülkemizde yük ve yolcu taşınmasının % 95 oranında karayolunda olduğu düşünülürse bu oranın çok yüksek olduğu görülmektedir. Kazaların azaltılması için

- Karayollarındaki mevcut yükün bir kısmının demiryolları ve deniz yollarına yöneltilmesi,
- Yük taşımacılığı yapan ağır tonajlı araçların transit geçişlerinin demiryolu sistemlerinden yararlanılarak yapılması,
- Ro-ro seferleri gibi deniz taşımacılığında toplu taşıma olanaklarının değerlendirilmesi,
- Ülkemiz karayolu ve demiryolu ağının birbirleriyle entegre olması yönünde gerekli altyapı sistemlerinin oluşturulması ve gelecek yıllara yönelik stratejik planlamalarının yapılması,

uygun olacaktır

Yıllara göre kazalara bakıldığında kazalarda ölü ve yaralı sayısında artış olduğu ortaya çıkmıştır . Bu kazaların büyük oranı şehir dışında meydana geldiği görülmektedir. Buna göre kazaların azaltılması için:

- Ölü ve yaralı sayılarının şehir dışı yollarda arttığı görüldüğünden; son yıllarda hızla geliştiği görülen yol standartlarının ve bölünmüş yol çalışmalarının ulusal ulaşım politikaları doğrultusunda sürdürülmesi, bölünmüş yol standart ve kalitesinin daha da iyileştirilmesi,
- İnsan unsuruna ve ekip çalışmalarına dayalı denetim sisteminden, teknolojinin tüm olanaklarından yararlanılan, kameralı hız denetim cihazlarının karayolları üzerine gizli veya görünür şekilde yerleştirildiği, herkesin sıfatı ve konumu ne olursa olsun denetimin eşit ve adil olarak yapıldığı yeni bir sisteme geçilmesi,
- Çağdaş ve gelişmiş ülkelerde kullanılan MOBESE, kamera ve hız kontrol cihazları ülkemizde de yollara yerleştirilmesi (GBRS, araç kontrol sistemi),
- Denetimin güçlendirilmesi, subjektif değerlendirilmelerden kaçınılması için araç plakalarına(araçlar durdurulmadan) gerekli işlemler yapılmalısı,
- Yeni kazaların oluşmasında sürücülerin daha duyarlı ve dikkatli araç kullanmalarını sağlamak için, ölümlü kazaların meydana geldiği bölgelere mutlaka kara nokta olarak nitelendirilebilecek levhaların konularak, sürücülerin uyarılması,
- Yol kenarlarının tel örgülerle çevrilerek köpek hayvan, ve diğer yaban hayvanlarının belli bölgelerde yola çıkarak kazaya neden olmaları önlenmesi açısından,
- Karayollarına tarım makinelerinin çıkışına bir kural getirilmesi zaman içinde tali yollar yapımı planlanarak ana arterlere çıkışı engellenmesi,

uygun olacaktır.

Trafik kazalarının genellikle tatil aylarında yani Temmuz Ağustos ve Eylül aylarında olduğu düşünülürse

- Tatil aylarında denetim ve kontrollerin çok sıkı olarak yapılması,
- Tatil aylarında yoğun olan tatil bölgesi yollarına alternatif yolların kullanılması,

• Kazaların yoğun olduğu yerlerin aylara ve mevsimlere göre nedenlerinin alıştırılarak iklimsel koşullara göre(kar, tipi, sis ve don) gerekli yol düzenlemelerinin yapılmasını, yol eğimlerinin mutlaka gözden geçirilmesi,

uygun olacaktır.

Yıllara göre yapılan kaza analizleri ve DEMATEL metoduyla da yapılan analiz sonucu da, kazalara sebep olan kusurların başında sürücülerin geldiğini göstermektedir. Sürücülerden meydana gelen kazaların azaltılması için :

• Sürücü kurslarının sıkı bir şekilde kontrol edilerek, eğitim kalitesinin yükselmesi, sık sık uzman kişilerden oluşturulacak komisyonlarca denetimlerinin sağlanması,
• Türkiye genelinde ve illerde meydana gelen kazaların oluş nedenleri sürücü kurslarında detaylı olarak incelenmesi ve sürücülere kazalardaki sürücü kusurlarının öğretilmesi,
• Uygulamalı eğitim çalışmalarına daha fazla önem verilmesi,
• Eğitimin, kazaların azaltılmasındaki önemi ve yeri dikkate alınarak sürekli toplumun bilinçlendirilmesine başta Polis ve Jandarma birimleri ve Karayolları (Ulaştırma ve İçişleri Bakanlığı) olmak üzere proje çalışmalarının yapılması,
• Televizyon, radyo gibi görsel ve işitsel yazılı basın ve medya kurumlarının desteğiyle toplumu eğitime ve bilinçlendirme çalışmalarının yapılması,
• Kazalarda kusurları görülen sürücüler mutlaka rehabilite edici sağlık ve teknik değerlendirmeye tabi tutulması,
• İlgili sağlık birimlerinde kusur durumuna göre psikolojik destek ve tedavinin yanında yeniden eğitime alınması ve gerekirse sürücü belgesi bu sürelerde dondurulması,
• Trafik dersi okullarda zorunlu ders olmalısı, toplumsal bir felaket olan trafik terörü toplumun ve gençlerin çocukluğundan her yaş döneminde eğitildiği sürekli bir sisteme dönüştürülmesi ve toplumsal bir ahlak oluşturulması,

- Denetimin daha dikkatli yapılmasını sağlayabilmek için kesilen cezaların güvenlik birimlerine hizmet olarak dönüşü sağlanması, personele ikramiye şeklinde özendirici çalışmaların planlanmasıuygun olacaktır.
- Yük ve yolcu taşımasının %95 oranında karayolu ile yapıldığı ülkemizde taşımacılık faaliyetinin yapılabilecek planlamalarla gelecek yıllarda diğer sistemlerle entegre edilerek dengeli bir şekilde bölüştürülmesi, gerek kazaların azaltılmasında gerekse taşımacılık sektörlerinin geliştirilmesinde yararlı sonuçları olacaktır.

Örneğin denizyoluyla gelen yüklerin daha iç bölgelere veya fabrikalara nakledilmesi için, demiryolu sistemiyle entegre edilmesi ve karayolu ile de bağlantısının kurulması, ekonomik yönden olduğu gibi çaman ve işgücü yönünden de tasarruf sağlayacaktır. Keza limana gelen yolcuların gidecekleri (destinationlara) noktalara toplu taşıma araçlarıyla taşınması, zaman ve ekonomik açıdan maliyetleri azaltacaktır.

Reklamlar, sinema filmleri ve Tv yayınlarında gizli reklam uygulaması ile Trafik Kuralları ve güvenliği konusunda eğitici yayınlar yapılabilir.

- Bar, kahvehane, cafe ve içkili yerlerde, belli saatlerde süreli spotlar veya video gösterimiyle trafik kazaları ile ilgili eğitici yayınlar etkili olabilir.
- Alkollü kişilerin karıştığı trafik kazalarında kaza raporları düzenlenirken, alkol alma nedenleri istatistiksel olarak araştırılabilir, sağlık kurumlarına yönlendirilerek tedavi olmaları sağlanabilir.
- Trafik kazalarını azaltmak ve caydırıcılık oluşturabilmek için, topluma yararlı hizmetlerde (Kamu Hizmetlerinde) çalıştırılma, yani hizmet cezası verilebilir. Bu konuda yasal düzenleme yapılabilir.
- Ölümlü kazaların olduğu noktalar kara nokta olarak tespit edilip, trafik levhaları yerleştirilerek sürücülerin dikkatli araç kullanmaları sağlanabilir.

- Kazaların azaltılmasında toplum destekli çalışmalar ile sürücüler, yayalar, yolcular ve toplum eğitilerek bilinçlendirilebilir. Eğitici denetimlerle sürücülere kurallara uyma alışkanlığı kazandırılabilir.
- Yolların bakımından Karayolları Genel Müdürlüğü ve Belediyeler sorumlu olmasına rağmen bakım ve onarımların zamanında kontrol edilerek yapılmadığı,

Yolda hayvan leşlerinin, araçlardan düşen malzemelerin, taş ve kayaların uzun süre kaldırılmadığı, trafik kazalarından geriye kalan kaza artıklarının yeterince temizlenmediği gözlemlenmektedir.

Bu konuda hizmet yapmakta olan birimlerin yetersizliği çoğunlukla kazalara neden olmaktadır.

Bu nedenle yeni bir düzenlemeye gidilip karayolları kilometre olarak özel şirketlere ihale edilerek bakım ve onarım hizmeti vermeleri sağlanabilir. Özel sektörün teknolojide üstünlüğünden yararlanılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. TBMM Meclis Araştırma Komisyonu, "Trafik Raporu", ***Araştırma Komisyonu Raporu, Ankara***, 19 (2005).

2. İnternet: Türkiye İstatistik Kurumu, "Ulaştırma Haberleri", http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=52&ust_id=15 (2009).

3. İnternet: Karayolları Genel Müdürlüğü, "Trafik Kazaları Özeti 2007" http://www.kgm.gov.tr/kaza2k.asp (2009).

4. Trafik Hizmetleri Başkanlığı, "2007 Trafik İstatistik Yıllığı", ***Emniyet Genel Müdürlüğü Yayınları***, Ankara,3 (2007).

5. Present Situation of Traffic Accidents in Developed and Devoloping Countries ***Report No.1, Paris,*** 3 (2007).

6. Çeliker, M. "2918 sayılı karayolları trafik kanunu ve ilgili yönetmenlikleri", ***İdeal Matbaası***, Ankara, 12 (1989)

7. Işıldar, S. "Trafik kazaları ve önlenmesi", ***Tüketici Bülteni Trafik Özel sayısı;Türk Standartları Enstitüsü***, Ankara, 12-17 (1998).

8. Günaydın, U.Y. "Türkiye'de Taşımacılık Sistemleri ve Karayollarında Meydana Gelen Trafik Kazaları İçerisinde Ticari Araçların Yeri", Yüksek Lisans Tezi, ***Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü***, Ankara, 6-16 (2005).

9. İnternet: Türkiye İstatistik Kurumu "Motorlu Kara Taşıt İstatistikleri" http://www.tuik.gov.tr/Kitap.do?metod=KitapDetay&KT_ID=15&KITAP_ID=72 (2009).

10. İnternet: International Road Traffic and Accident Data Base http://www.internationaltransportforum.org (2009).

11. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü, "Türkiye Karayolları İstatistik Yıllığı", ***KGM Yayınları***, Ankara, 23 (2007).

12. İntermet : Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Hizmetleri Başkanlığı Trafik Araştırma Merkez Müdürlüğü http://www.trafik.gov.tr/ (2009).

13. Erdem, M., "Karayollarında Trafik Kazalarının önlenmesi İçin Geliştirilen Araç Teknolojilerinin İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi***, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü***, Ankara 26 (2006).

14. İnternet: ‘’Karayolları Trafik Kanunu’’, http://www.istab.org.tr/kanunlar%5Ckarayollartrafikkanunu1.htm-170k (2009).

15. İnternet: Türkiye Trafik Eğitimini Geliştirme ve Kazaları Önleme Vakfı ‘’Dünyada Trafiğin Tarihçesi’’ http://www.tutev.org/ (2009).

16. Ankara Trafik. Vakfı, “Trafikte ilkler” ***Trafik dergisi CMS yayıncılık***, Ankara, 45 (2004).

17. Alçay, O., “Trafik Hukuku Yönetimi”, ***YÖK Matbaası***, Ankara, 235 (1997).

18. Söylemezoğlu, T., “Cografi Bilgi Sistemleri ile Trafik Kazalarının Analizi, Ankara analizi”, Yüksek Lisans Tezi***, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü***, Ankara,32 (2006).

19. Fallon, I., ve O’Neill, D., “The world's first automobile fatality”, ***Accident Analysis & Prevention***, 37(4): 601-603 (2005).

20. Karayolları Genel Müdürlüğü Bakım Dairesi Başkanlığı Trafik Şubesi Müdürlügü, “Trafik kazaları özeti 2004”, ***KGM Yayınları***, Ankara, 3-9 (2005).

21. Karayolu Trafik Güvenliği, “8. Beş Yıllık Kalkınma Planı Hazırlık Çalışması”, ***Alt Komisyon Raporu,*** Ankara**,** 196-198 (2000).

22. Demiröz, A., “Trafik Kazalarının Nedenleri Ve Önlenmesinde Halkla İlişkilerin Önemi”, Doktora Tezi, ***Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü***, Ankara,35 (2006).

23. Işıldar, S., “Türkiye’deki trafik kazalarının son on yıllık değerlendirilmesi ve iyileştirme önerileri”, ***Emniyet Genel Müdürlüğü Polis Dergisi,*** 34: 28-35 (2003).

24. Çınarbaş, S.,‘‘Ankara da meydana gelen yaralamalı yaya kazalarının konumsal olarak irdelenmesi’’, Yüksek Lisans Tezi, ***Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü***, Ankara, 27- 40 (2002).

25. Gülgeç, İ., “Ulaşım Planlaması”, ***Özsan Matbaacılık***, Bursa 57 (1998).

26. Yüksel, S., “Türkiye’de kentiçi karayolu güvenliği üzerine bir araştırma.”, Yüksek Lisans Tezi, ***Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü***, Balıkesir, 18,20,29 (2003).

27. Asogwa, S.E., “Road traffic accidents in Nigeria”, ***Accidental Analysis and Prevention***, 24(2):149–155 (1992).

28. Göktuğ, M.,. “Kentiçi ulaşım sorunları, çözümleri ve Erzurum örneği.”, Yüksek Lisans Tezi, ***Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü***, Erzurum,11 (2002).

29. Karacasu, M., ve Bilgiç, Ş., “Türkiye' de trafik kazalarının meydana geliş sebeplerinin genel değerlendirilmesi, uygulamaya yönelik sorunlar ve çözüm önerileri”,. **Trafik Sempozyumu**, Samsun,102–109 (2000).

30. Bilim, A., “Konya şehir içinde meydana gelen trafik kazalarının analizi ve kritik noktaların belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, ***Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü***, Konya, 23,35,39 (2006).

31. Gabus, A., ve Fontela, E., “Perceptions of the World Problematique: Communication Procedure, Communicating With Those Bearing Collective Responsibility, DEMATEL” ***Report No. 1, Battelle Geneva Research Centre, Geneva, Switzerland***, (1973).

32. Fontela, E., ve Gabus, A. “The DEMATEL Observer, DEMATEL” ***Report No.5. Switzerland, Geneva, Battelle Geneva Research Center*** (1976).

33. Lin, C.J., ve Wu, W.W., “A causal analytical method for group decision-making under fuzzy environment”, ***Expert Systems with Applications***, 34(1): 205-213 (2008).

34. Li, R. J.. “Fuzzy method in group decision making”, ***Computers and Mathematics with Applications***, 38(1): 91–101 (1999).

35. Zadeh, L A., "Fuzzy sets", ***Information and Control***, 8: 338-353 (1965).

36. Zadeh, L.A., “The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning”, ***Information Science*** 8:199–249 (I), 301–357 (II) (1975).

37. Opricovic, S., ve Tzeng, G.H., “Defuzzification within a multicriteria decision model”, ***Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledgebased Systems***, 11(5): 635–652 (2003).

EKLER

EK-1 Bulanık küme teorisi

Zadeh, klasik küme kavramını, gerçek dünyada karşılaşılan problemlerde, özellikle insanlar yargı ve düşüncelerini içeren kısmen karmaşık sistemlerle uğraşırken yetersiz kalmasından yola çıkarak, niteliklerin (küme elemanlarının) ikili üyelik fonksiyonuyla ifade edilen klasik kümeler yerine, dereceli üyelik fonksiyonlarıyla ifade edildiği bulanık kümeler tanımlamasını önermiştir [35]. Bulanık kümeler klasik küme kavramının genelleştirilmiş hali olarak düşünülebilir. Klasik kümelerde {0,1} değerlerini alan üyelik fonksiyonu değerleri bulanık kümelerde [0,1] aralığında sonsuz değer alabilmektedir.

Tanım 1. *X* boş olmayan bir küme olsun. *X*' deki bir bulanık A kümesi

$$\forall x \in X \quad için \quad \mu_A(x) : X \to [0,1]$$

$\mu_A(x)$ x elemanının A kümesine ait olma derecesini göstermektedir. Her üyelik fonksiyonu bir klasik evrensel kümenin elemanlarını [0,1] aralığındaki bir sayıya karşılık getiren bir fonksiyondur.

Tanım 2. *X* boş olmayan bir küme olsun. *X*' deki bir bulanık A kümesinin konveks olması için

$$\mu_A\left(\lambda x_1 + (1-\lambda) x_2\right) \geq \min\left(\mu_A(x_1), \mu_A(x_2)\right), \forall x \in [x_1, x_2], \lambda \in [0,1]$$

şartını sağlaması gerekmektedir.

Tanım 3. *X* boş olmayan bir küme olsun. *X*' deki bir bulanık A kümesinin normal olabilmesi için

$$\max \mu_A(x) = 1$$

EK-1 (Devam) Bulanık küme teorisi

şartını sağlaması gerekmektedir.

Tanım 4. X boş olmayan bir küme olsun. $\tilde{N}$ bulanık sayısı ancak ve ancak konveks ve normal olduğu takdirde X kümesinde bir bulanık alt kümedir.

Tanım 5. $\tilde{N}$ bir üçgensel bulanık sayı olmak üzere (l,m,u) olarak gösterilsin. Bu üçgensel sayının üyelik fonksiyonu Eş.1.1'de verilmiştir.

$$\mu(x)=\begin{cases}\dfrac{x-l}{m-l}, & l\le x\le m\\ \dfrac{u-x}{u-m}, & m\le x\le u\\ 0, & \textit{diğer durumlarda}\end{cases} \tag{1.1}$$

Tanım 6. $\tilde{N}_1$ ve $\tilde{N}_2$ üçgensel bulanık sayılar olmak üzere $(l_1,m_1,u_1),(l_2,m_2,u_2)$ olarak gösterilsin. Üçgensel bulanık sayılar için toplama, çıkarma ve çarpma işlemleri Eş.(2)'den Eş.(5)'e kadar tanımlanmıştır.

$$\tilde{N}_1+\tilde{N}_2=(l_1,m_1,u_1)(+)(l_2,m_2,u_2)=(l_1+l_2,m_1+m_2,u_1+u_2) \tag{1.2}$$

$$\tilde{N}_1+\tilde{N}_2=(l_1,m_1,u_1)(-)(l_2,m_2,u_2)=(l_1-l_2,m_1-m_2,u_1-u_2) \tag{1.3}$$

$$\tilde{N}_1\otimes\tilde{N}_2=(l_1,m_1,u_1)\otimes(l_2,m_2,u_2)=(l_1\times l_2,m_1\times m_2,u_1\times u_2) \tag{1.4}$$

$$k\times\tilde{N}_1=(kl_1,km_2,ku_3),k\succ 0 \tag{1.5}$$

Tanım 7. Dilsel (sözel) terim dilsel yapılardan oluşan, sayısal değer almayan bir değişkendir ve bu dilsel değişkenin içeriği dilsel terimlerdir. Bu dilsel terimler veya etiketleri olarak adlandırılır ve her bir dilsel etiket bir bulanık küme ile gösterilir [36].

EK-1 (Devam) Bulanık küme teorisi

Tanım 8. $\tilde{N}_k = (l_k, m_k, u_k), k = 1,2,\ldots,n$ pozitif üçgensel bulanık sayılar olmak üzere $\tilde{N}_k^{def}$ değeri Opricovic ve Tzeng [37] tarafından önerilen durulaştırma işlemi ile kesin değer olarak Eş.1.7'de hesaplanmaktadır.

$L = \min(l_k)$, $R = \max(u_k)$ ve $\Delta = R - L$ olmak üzere;

$$\tilde{N}_k^{def} = L + \Delta\left(\frac{(m-L)(\Delta+u-m)^2(R-l)+(u-L)^2(\Delta+m-l)^2}{(\Delta+m-l)(\Delta+u-m)^2(R-l)+(u-L)(\Delta+m-l)^2(\Delta+u-m)}\right) \quad (1.6)$$

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı	: ÖZTÜRK, Osman
Uyruğu	: T.C.
Doğum tarihi ve yeri	: 05.04.1957-Şeyhli
Medeni hali	: Evli
Telefon	: 0 (505) 317 70 00
Faks	: 0 (386) 213 10 18
e-mail	: info@ osmanozturk.com.tr bakrac@osmanozturk.com.tr

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Polis Akademisi	1977
Lise	Polis Koleji	1971

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
1977	Samsun/Vezirköprü	Terörle mücadele Şube Müdürlüğü
1980	Şanlıurfa/Hilvan	Asayiş Şube Müdürlüğü
1983	İstanbul	Beyoğlu Merkez Başkomiserliği
1983-1985	Fransa	Paris L'OCDE Daimi Temsilciliği
1985-1987	İstanbul	Beyoğlu İlçe Emniyet Müdürü
1988-1991	Elazığ	Asayiş-Trafik

		Şube Müdürü
1991-1994	Ankara	Çankaya İlçe Emniyet Müdürü
		Kaçakçılık ve Organize Suçlar Daire Başkanlığı Mali Şube Müdürü
1996	Washington/A.B.D.Büyükelçiliği	İnceleme ve Güvenlik Uzmanlığı
1996-2000	Ankara	İl Emniyet Müdür Yardımcılığı
2000	Ankara	Araştırma ve Planlama Koordinasyon Uzmanlığı
2001	Rize	Rize İl Emniyet Müdürü
2004	Tunceli	Tunceli İl Emniyet Müdürü
2008	Kırşehir	Kırşehir İl Emniyet Müdürü

Yabancı Dil

İngilizce, Fransızca ve Rusça

Hobiler

Tenis, Futbol, Yürüyüş, Buz Hokeyi, Kayak, Masa Tenisi, Rize Spor ve Emniyet Spor kulüplerinde yöneticilik, Boks Federasyonu Buz Hokeyi Federasyonunda Yöneticilik.