

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HAVA KOŞULLARININ TRAFİK KAZALARINA
ETKİLERİ VE TRAFİK KAZALARININ
İSTATİSTİKSEL ANALİZİ**

Yeşim YÜKSEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ELAZIĞ, 2008

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HAVA KOŞULLARININ TRAFİK KAZALARINA
ETKİLERİ VE TRAFİK KAZALARININ İSTATİSTİKSEL
ANALİZİ**

Yeşim YÜKSEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez, tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından oybirliği /oyçokluğu ile başarılı / başarısız olarak değerlendirilmiştir.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Taner ALATAŞ

Üye:

Üye:

Üye:

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

TEŐEKKÜR

Bu tez çalıőmamda bilgi ve görüşleri, yönlendirmeleri ve yardımları ile sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Taner ALATAŞ' a ve manevi desteklerini benden esirgemeyen aileme teőekkür ederim.

Yeşim YÜKSEL

İÇİNDEKİLER

	<u>SAYFA NO</u>
ŞEKİLLER LİSTESİ	VI
TABLOLAR LİSTESİ.....	IX
ÖZET	X
ABSTRACT	XI
1. GİRİŞ	1
2. TRAFİK KAZALARINA NEDEN OLAN FAKTÖRLER	2
2.1. İnsan Faktörü	2
2.1.1. Sürücü İle İlgili Faktörler.....	2
2.1.1.1.Normal Fiziksel Özellikler.....	3
2.1.1.2.Geçici Fiziksel Özellikler.....	5
2.1.1.3.Akli Özellikler.....	6
2.1.1.4. Ruhsal Özellikler	7
2.1.2. Yaya ile İlgili Faktörler	7
2.1.3. Yolcu İle İlgili Faktörler	7
2.2. Yol Faktörü	8
2.2.1.Duruş Görüş Uzunluğu.....	8
2.2.2.Geçiş Görüş Uzunluğu.....	10
2.2.3.Takip Aralığı.....	11
2.2.4.Yolların Yüzey Özelliklerinin Sınıflandırılması.....	12
2.2.4.1. Makropürüzlülük - Makrotekstür (Makrodoku).....	13
2.2.4.2. Mikropürüzlülük - Mikrotekstür (Mikrodoku).....	14
2.3. Taşıt Faktörü	14
2.4.Çevre Faktörü.....	14
3. HAVA KOŞULLARININ TRAFİK KAZALARINA ETKİLERİ	16
3.1.Hava Koşullarının İnsan Faktörü Üzerindeki Etkileri.....	16
3.2. Hava Koşullarının Yol ve Çevre Faktörü Üzerindeki Etkileri	17
3.3. Hava Koşullarının Taşıt Faktörü Üzerindeki Etkileri	20
4. TRAFİK KAZALARININ İSTATİSTİKSEL ANALİZİ	22
4.1. 2005-2006 Yıllarında Meydana Gelen Trafik Kazası, Ölü ve Yaralı Sayılarının Aylara Göre Dağılımı	23
4.2. 2005-2006 Yıllarında Meydana Gelen Trafik Kazası, Ölü ve Yaralı Sayılarının Mevsimlere Göre Dağılımı	27

4.3. 2003-2004-2005 Yıllarında Meydana Gelen Trafik Kazası, Ölü ve Yaralı Sayılarının Hava Durumuna Göre Dağılımı	31
4.4. 2003-2004-2005 Yıllarında Meydana Gelen Trafik Kazası, Ölü ve Yaralı Sayılarının Kazanın Olduğu Yolun Yüzeyine Göre Dağılımı	34
4.5. Trafik Kazalarındaki Kusur Oranları	37
5. SONUÇLAR	38
KAYNAKLAR	40
ÖZGEÇMİŞ	42

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>SAYFA NO</u>
Şekil 2.1. Sollama ile Geçiş Uzunluğu	10
Şekil 2.2. Yol Yüzeyinin Geometrik Özelliğini.....	12
Şekil 2.3. Pürüzlülük ve Geometrik Düzgünlük Boyutları	13
Şekil 2.4. Makropürüzlülük – Makrotekstür.....	13
Şekil 2.5. Mikropürüzlülük – Mikrotekstür	14
Şekil 4.1. 2005-2006 Yılları Kaza Sayılarının Aylara Göre Dağılımı	24
Şekil 4.2. 2005-2006 Yılları Kaza Sayılarının Toplamının Aylara Göre Dağılım Yüzdeleri.....	24
Şekil 4.3. 2005-2006 Yılları Ölü Sayılarının Aylara Göre Dağılımı	25
Şekil 4.4. 2005-2006 Yılları Ölü Sayılarının Toplamının Aylara Göre Dağılım Yüzdeleri.....	25
Şekil 4.5. 2005-2006 Yılları Yaralı Sayılarının Aylara Göre Dağılımı	26
Şekil 4.6. 2005-2006 Yılları Yaralı Sayılarının Toplamının Aylara Göre Dağılım Yüzdeleri.....	26
Şekil 4.7. 2005-2006 Yılları Kaza Sayılarının Mevsimlere Göre Dağılımı.....	28
Şekil 4.8. 2005-2006 Yılları Kaza Sayılarının Toplamının Mevsimlere Göre Dağılım Yüzdeleri ..28	28
Şekil 4.9. 2005-2006 Yılları Ölü Sayılarının Mevsimlere Göre Dağılımı.....	29
Şekil 4.10. 2005-2006 Yılları Ölü Sayılarının Toplamının Mevsimlere Göre Dağılım Yüzdeleri..29	29
Şekil 4.11. 2005-2006 Yılları Yaralı Sayılarının Mevsimlere Göre Dağılımı	30
Şekil 4.12. 2005-2006 Yılları Yaralı Sayılarının Toplamının Mevsimlere Göre Dağılım Yüzdeleri.....	30
Şekil 4.13. 2003-2004-2005 Yılları Kaza Sayılarının Hava Durumuna Göre Dağılımı	33
Şekil 4.14. 2003-2004-2005 Yılları Ölü Sayılarının Hava Durumuna Göre Dağılımı	33
Şekil 4.15. 2003-2004-2005 Yılları Yaralı Sayılarının Hava Durumuna Göre Dağılımı	34
Şekil 4.16. 2003-2004-2005 Yılları Kaza Sayılarının Yolun Yüzeyine Göre Dağılımı	36

Şekil 4.17. 2003-2004-2005 Yılları Ölü Sayılarının Yolun Yüzeyine Göre Dağılımı	36
Şekil 4.18. 2003-2004-2005 Yılları Yaralı Sayılarının Yolun Yüzeyine Göre Dağılımı	37

TABLolar LİSTESİ

SAYFA NO

Tablo 2.1. Alkol Etkisi ile Ölçüm Değeri.....	6
Tablo 2.2. Eğimsiz Ve Kuru Asfalt Bir Yolda Değişik Hızlar İçin Reaksiyon, Fren, Duruş Uzunlukları Ve Fren Süresi.....	9
Tablo 3.1. Yol Yüzeyinin Durumuna Göre Sürtünme Katsayısı	18
Tablo 4.1. 2005-2006 Yılların Ait Kaza ve Sonuçlarının Aylara Göre Dağılımı.....	23
Tablo 4.2. 2005-2006 Yılların Ait Kaza ve Sonuçlarının Mevsimlere Göre Dağılımı	27
Tablo 4.3. 2003 Yılında Hava Durumuna Göre Trafik Kazası, Ölü ve Yaralı Sayıları	31
Tablo 4.4. 2004 Yılında Hava Durumuna Göre Trafik Kazası, Ölü ve Yaralı Sayıları	32
Tablo 4.5. 2005 Yılında Hava Durumuna Göre Trafik Kazası, Ölü ve Yaralı Sayıları	32
Tablo 4.6. 2003 Yılında Kazanın Olduğu Yolun Yüzeyine Göre Trafik Kazası ve Sonucu.....	34
Tablo 4.7. 2004 Yılında Kazanın Olduğu Yolun Yüzeyine Göre Trafik Kazası ve Sonucu.....	35
Tablo 4.8. 2005 Yılında Kazanın Olduğu Yolun Yüzeyine Göre Trafik Kazası ve Sonucu.....	35
Tablo 4.9. Yıllar İtibariyle Meydana Gelen Kazalardaki Kusur Oranları	37

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAVA KOŞULLARININ TRAFİK KAZALARINA ETKİLERİ VE TRAFİK KAZALARININ İSTATİSTİKSEL ANALİZİ

Yeşim YÜKSEL

Fırat Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

2008, Sayfa 42

Bu çalışmada; hava koşullarının trafik kazalarının oluşmasına nasıl etki ettiği ve trafik kazalarının istatistiksel analizi yapılmıştır. Çalışma beş bölüm halinde sunulmuştur. İlk bölüm; giriş bölümü olup, trafik ve trafik kazasının tanımı yapılmıştır. İkinci bölümde, trafik kazalarına neden olan faktörler (insan, taşıt, yol ve çevre) anlatılmıştır. Üçüncü bölümde, hava koşullarının trafik kazalarına etkileri ve trafik kazalarına neden olan faktörler üzerindeki etkileri ile ilgili bilgi verilmiştir. Dördüncü bölümde, trafik kazalarının istatistiksel analizi yapılmıştır. Trafik kaza, ölü ve yaralı sayılarının aylara, mevsimlere, hava koşullarına, yol yüzeyine göre dağılımları tablolar ve şekiller halinde incelenmiştir. Bunun sonucunda da, en fazla kaza ekim ayında, sonbahar mevsiminde, açık havada ve kuru yol yüzeyinde meydana geldiği ve kazalardaki ölü ve yaralı sayısı en fazla haziran ayı, yaz mevsiminde, açık havada ve kuru yol yüzeyinde olduğu görülmüştür. Son bölüm olan beşinci bölümde ise çalışma sonucunda ulaşılan sonuçlar ve öneriler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Trafik, Kaza, Trafik Kazası, Kaza İstatistikleri, Hava Koşullarının Trafik Kazalarına Etkileri

ABSTRACT

MS THESIS

THE EFFECTS OF WEATHER CONDITIONS ON TRAFFIC ACCIDENTS AND THE STATISTICAL ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENTS

Yeşim YÜKSEL

Firat University
Institute Of Science
Civil Engineering

2008, Page 42

The effect of the weather conditions on traffic accidents and the statistical analysis of traffic accidents have been executed in this study. The study consists of five units. The first unit is the introduction unit in which the traffic and traffic accidents are defined. The factors (persons, vehicles, roads, and the environment) which have caused the traffic accidents are explained in the second unit. Information is given about the effect of the weather conditions on traffic accidents and the factors which have caused the traffic accidents in the third unit, the statistical analysis of traffic accidents has been done in the fourth unit. The number of accidents, death and wounded people were dispersed over months, seasons, weather conditions, road surfaces, and are to be examined in tables and figures in the fourth unit. As a result of this we've observed that the most accidents occurred in October, in Autumn, in open weather, and on dry road surfaces. The number of fatal death and wounded in traffic accidents has reached its peak in June, in the summer, open weather, and on dry road surfaces. The fifth unit finally gives results and suggestions at the end of the study.

Key Words: Traffic, Accident, Traffic Accident, Accident Statistics, The Effect Of Weather Conditions On Traffic Accidents.

1.GİRİŞ

Ulaştırma; insan ve eşyanın bir araçla bir iz üzerinde, bir hareket gücüne dayalı olarak bir yerden başka bir yere taşınması yani yer değiştirmesi şeklinde tanımlanır. Tanımdaki yer değiştirme faaliyetine konu olan “insan” olunca “seyahat ya da yolculuk”, “eşya” olunca “taşıma” kelimeleri bu hizmetin anlamına daha uygun düşmektedir.

Taşıma ve seyahat eylemini gerçekleştirmek üzere bir insanın sevk ve idaresindeki bir aracın hal ve hareketlerine ise trafik denmektedir. Demek ki trafik gerek insanın gerek eşyanın yer değiştirmesi için yapılan hareketlerin oluşturduğu bir bütün, yani taşıma hizmetinin yolda somutlaşan görünümüdür.

Karayolunda insan, hayvan ve yük taşımaya yarayan araçların ya da araç dışında hareketsiz veya hareket halindeki yayaların hal ve hareketlerinin bir düzen içerisinde akışını sağlamak üzere konulan kurallar dizisi ise trafik olgusunun bir bakıma teknik yani mühendislik yanını oluşturmaktadır[1].

Karayolu üzerinde hareket halinde olan bir veya birden fazla aracın karıştığı ölüm, yaralanma ve zararlı sonuçlanmış olan olaylara trafik kazası adı verilmektedir. Trafik kazaları insan, araç ve yoldan oluşan bir sistemin ahengini bozulması biçiminde de tanımlanabilir.

Ülkemizde trafik kazaları ve bunların beraberinde getirdiği maddi ve manevi zararlar ülke sorunlarının başında gelmektedir. Trafik kazalarına sebep olan faktörler insan, taşıt, yol, çevre(hava koşulları)'dir. Trafik kazalarına sebep olan faktörlerden insan faktörü ana unsur olup, sürücü, yaya, yolcu davranışları sebep olur. Çevre koşullarının kazalara etkisini iklimsel olarak düşünebiliriz. Hava koşullarının iyi olduğu yaz aylarında trafik yoğunluğu ve kaza sayısı artmaktadır. Bunun nedeni ise insanların tatil beldelerine yönelmelerindedir.

Kazaların gerçek sebebini belirlemek amacıyla trafik kaza analizi yapılmaktadır. Kaza analizleri ile meydana gelen kazanın oluş nedeni belirlenerek, yapılması gereken iyileştirme programları saptanır. Kaza analizleri sonucunda istatistikî veriler elde edilir. Bunlara göre trafik kazalarının oluşmasına etki eden faktörlerin oranlarının dağılımı ve bu ana faktörlere etki ederek kaza oluşmasına neden olan yan faktörlerin oranları belirtilmiştir.

2.TRAFİK KAZALARINA NEDEN OLAN FAKTÖRLER

Yıllardır kamuoyu trafik kazalarında kusurlar ve kusur paylarını tartışa gelmektedir. 2006 yılında yurdumuzda meydana gelen trafik kazalarının analizleri yapılmış ve buna göre sürücü, yaya ve yolcu olarak insan faktörünün % 99,51 gibi çok büyük bir oranla kazalara neden olan kusurların başında yer aldığı görülmüştür. Araç ve yol kusurları % 1 'in altındadır.

Türkiye de bu değerlendirmelere konu olan istatistikte bilgiler trafik polislerince kaza sonrası doldurulan “ Trafik Kazası Tespit Tutanak” larındaki verilere göre derlenmektedir.

Trafik kazalarının birçok nedeni vardır. Taşıma ortamı, trafiğin yönetimi – denetimi, trafik koşulları, sürücü-yaya-yolcu davranışları, çevre koşulları, kültürel – hukuksal nedenler ve karayolu altyapısı kaza sebeplerinin başında gelmektedir. Trafik kazalarının nedenlerini aşağıdaki dört temel grup içinde toplayabiliriz;

1. İnsan
 - a) Sürücü
 - b) Yaya
 - c) Yolcu
2. Taşıt
3. Yol
4. Çevre

2.1.İnsan Faktörü

Trafik kazalarının oluşmasında etkili olan faktörlerin başında insan faktörü gelmektedir. İnsan faktörü sürücü, yaya ve yolcu ile ilgili alt faktörlerden oluşmaktadır.

2.1.1.Sürücü İle İlgili Faktörler

Trafik kazalarının oluşumunda yol, taşıt ve insan faktörleri rol oynar. Bu faktörlerden insan diğer iki faktörü (yol, taşıt) istediği şekilde biçimlendirip kontrolünde tutabilir. Bu nedenle insan faktöründe, insan özellik ve davranışlarının trafik kazalarında önemi vardır. İnsan özelliklerini normal fiziksel özellikler, geçici fiziksel özellikler, akli özellikler, ruhsal özellikler başlıkları altında incelemek gerekmektedir.

2.1.1.1. Normal Fiziksel Özellikler

Normal fiziksel özellikler; görme özelliği, uzaklık takdiri, işitme özelliği, intikal reaksiyon özelliği olarak inceleyebiliriz.

a. Görme Özelliği

Sürücü ve yayaların yolu güvenle kullanabilmeleri, yol geometrisinin belirlenmesi ve trafik işaretlerinin yerleştirilmesinde görme özelliklerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu görme özellikleri görüş açısı, görüş uzaklığı, renk körlüğü ve göz kamaşmasıdır. İleri yönde bakış halinde iken iki yan taraftan görme imkânını veren açı görme açısı olarak tanımlanır. Baş ve gözler sabit kalmak şartı ile normal görme açısı; bakış eksenini iki tarafında 5 ~ 6 derecede olmak üzere toplam 10 ~ 12 derecedir. Bunun bakış ekseninin iki tarafından olmak üzere toplam 3 ~ 5 derecelik kısmı net görüş açısıdır. Bu net görüş açısı içine düşen cisimler daha net görülür. Taşıt kullanan bir kişinin 10 derecelik görüş açısı ile 25 metre ileride iyi şekilde görebileceği genişlik 4, 5 m'dir. Buna göre, gözü olduğu yerde birkaç defa sağa veya sola döndürmek suretiyle başın çevrilmesine gerek kalmadan gidiş doğrultusunda yol platformu ve yakınına iyi şekilde kontrolde tutmak mümkündür [2].

Bir insanın başını sabit tutup sadece gözlerini sağa sola oynatmak suretiyle 180 derecelik hatta daha büyük bir alanı görmesi mümkündür. Çevre görüş açısı olarak tanımlanan bu alan içinde kalan bir cisim ve hareket ile renkler net olarak görülemez. Bu alan içindeki bir cisim veya hareket taşıt kullanan bir kişi için uyarı niteliğinde olur. Ancak baş bu tarafa çevrildiğinde net görüş imkânı oluşur. Bununla birlikte trafik güvenliği yönünden çevre açısının en fazla 65 ~ 90 derece alınması önerilmektedir.

Bir insanın ileri istikamette net olarak görebildiği mesafe olan görüş uzunluğu, trafik güvenliği yönünden çok önemlidir. Yol güvenliği ve yolun kapasitesi üzerinde etkili bir unsur olan görüş uzunluğu sis, yoğun kar ve yağış gibi atmosferle ilgili faktörler dışında, tepe noktalarında, üst geçitlerin bulunduğu yerlerde, ayrıca yatay kurbalarda kurba içindeki bir yapı ağaç yada yarma sebebiyle kısalabilir. Bu gibi yerlerde normal olarak sollama ile geçiş yasaklanmış olmakla beraber, taşıt sürücülerinin kendi seyir şeritleri üzerinde ani olarak karşılaşabilecekleri beklenmeyen bir engele çarpmadan durabilmeleri için yolun projelendirilmesi sırasında belirli bir görüş uzunluğunun sağlanması gerekir.

Gözlerin renklere karşı hassaslık dereceleri farklıdır. Siyah ve beyaz, siyah ve sarının kontrastlarına karşı çok hassastırlar. Bu özellik trafik işaretleri ile sembollerin renk seçiminde önemlidir. Trafik işaretleri ve bilhassa ışıklı işaretlerin tanınması bakımından çok önemli olan diğer bir görme özelliği de renk körlüğüdür. Renk körlüğü olanlara ülkemizde

ve bazı başka ülkelerde sürücü belgesi verilmemektedir. Son zamanlarda bazı Ülkeler de renk körlüğü olanların ışıklı trafik işaretlerinin başka şekilde örneğin sembollerle tanınmaları için kolaylıklar getirildiğinden bu kimselere de sürücü belgesi verilmektedir.

Ani ve kuvvetli ışık altında gözün bir an için görme yeteneğini kaybetmesine göz kamaşması denir. Ve daha çok bölünmemiş yollarda rastlanır. Göz kamaşmasından normal görüş haline dönüş için, ışıklı bir ortamdan karanlık bir ortama giriş halinde en az altı saniye, tersi durumda en az üç saniye geçmesi gerekir. Göz kamaşması 40 yaşından daha büyük kimselerde daha şiddetli olmaktadır[2].

b. Uzaklık Takdiri

Taşıt kullananlar için önde giden bir taşıtta veya yola giren bir yayaya olan uzaklığın, yolun karşı tarafına geçmek isteyen bir yaya için ise yoldan gelen en yakın taşıtın yola gireceği noktaya olan uzaklığının doğru olarak tahmini güvenlik açısından çok önemlidir. Bu husustaki yanlışlar pek çok kazanın sebebi olmaktadır. Uzaklık tahmin ve takdirinde etkili olan başlıca hususlar sürücü veya yayanın yaşı, deneyimi ve eğitim derecesidir[2].

c. İşitme Özelliği

Ses ile yapılan uyarılara reaksiyon gösterebilmek için bir sürücünün veya yayanın normal işitme yeteneğine sahip olması gerekir. Tam olarak sağır olmayan kişiler için işitme yetersizliğinin cihaz kullanarak giderilmesi mümkündür. Ülkemizde işitme yeteneği belirli sınırın altında olanlara sürücü belgesi verilmemektedir. Yapılan araştırma sonuçlarına göre, erkek sürücüler için tam olarak sağır olanların işitme yönünden normal bulunanlara göre kazaya karışma olasılığı 1,8 kat daha büyüktür[2].

d. İntikal-Reaksiyon Özelliği

Taşıt kullanan veya yolda yaya olarak bulunan bir kimsenin kendisi için tehlikeli olabilecek bir engeli gördükten sonra bunu tanınması, alınacak önlemleri tasarlaması, karar alması ve kararı uygulaması için geçecek zamana intikal-reaksiyon süresi denir. İntikal – reaksiyon süresi, taşıtların duruş uzunlukları, sinyalize kavşaklarda ışık devresinin hesabı, trafik işaret levhalarının yerlerinin belirlenmesi gibi çeşitli yol ve trafik problemlerinde bilinmesi zorunlu olan bir değerdir.

İntikal-reaksiyon süresinin uzunluğu kişiden kişiye değiştiği aynı bir kimse için yaşına, yorgunluk derecesine, alkollü olup olmamasına ve psikolojik durumu ile başka birçok hususa bağlı olarak da farklılıklar gösterir. Yaş arttıkça, ayrıca dalgınlık ve yorgunluk halinde ya da alkollü durumda iken intikal-reaksiyon süresi uzar. Kişinin beklenen bir engel

veya olay hakkında dikkatinin çekilmiş olması yani toplu dikkat halinde süre azalır. Buna karşılık beklenmedik bir şekilde karşılaşılan veya olayın karışık olması durumunda intikal-reaksiyon süresinde önemli artış olabilir.

Örneğin, çok sayıda yolun birleştiği bir kavşağa yaklaşan bir sürücü kavşak içinde bir engel ile karşılaştığında birden çok yolu kontrol edip ona göre davranmak zorunda kalacağından intikal-reaksiyon süresi uzayacaktır. Karışık durumlarda bu süreni 4,0 saniyeye kadar çıktığı gözlenmiştir. Engelin çeşidi de bu süre üzerinde etkili olur. Yine gözlemlere göre ışıklı bir engele karşı intikal süresi iyice azalmaktadır. Belirtilen hususların ötesinde, taşıt hızı arttıkça sürücünün toplu dikkat haline geçmesi sebebi ile intikal-reaksiyon süresinin düştüğü, yollarda yapılan uygulamaya dayalı gözlemlerle saptanmıştır. Amerika da yapılan gözlemlerde 100 km/h ile seyir sırasında 2,0 saniye olan intikal reaksiyon süresinin 50 km/h ile seyir sırasında 3,0 saniye olduğu görülmüştür. Laboratuarda yapılan testlerde ise bu sürenin 0,5 saniye ile 2,5 saniye ile arasında değiştiği ortaya konulmuştur. Ancak, bu farklı değerlere karşılık birçok ülkede ve ülkemizde çeşitli hesaplamalar sırasında intikal-reaksiyon süresi olarak 0,75 ile 1,0 saniye alınmaktadır[2].

Buna karşılık Amerikan eyalet yolları ve ulaştırma mensupları birliği bu hususta ortalama bir değer olarak 2,5 saniye önermektedir[2].

2.1.1.2. Geçici Fiziksel Özellikler

Kısa veya uzunca bir süre etkisini gösteren fakat devamlı olamayan özelliklerdir. Başlıcaları aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

a. Yorgunluk

Yorgunluk ve fiziki yorgunluk uzun süre taşıt kullanma ve uykusuz kalma gibi durumlar sonucu görülür. Yorgunluk intikal reaksiyon süresini uzatır, hatalı hareket yapmaya neden olur. Zihni yorgunluk ise vücut yorgunluğuna göre daha tehlikeli kabul edilmektedir. Yorgunluk ve uyku hali dikkatsiz ve tedbirsizliğin, dolayısı ile kaza riskinin artmasında büyük rol oynar. Yorgunluk ve beraberinde gelen dikkatsizlik sürücüde algılama yeteneğini minimuma düşürür. Yani zamanında görülecek ve fark edilerek önlem alındığında atlatılabilecek bir tehlike, yorgunluk ve dikkatsizlik nedeni ile gereken sürenin çok dışında fark edildiğinden kazanın önlenmesi imkânsız hale gelir[2].

b. Alkol

Sürücü kusurlarının beklide en önemlisi, alkollü taşıt kullanımınıdır. Alkollü olma hali kolay geliştirilemeyecek duygusal gerilimler, görüş alanında daralma görüş şartlarındaki değişime uyum azalması, tepki süresinde artma, düşünce ve hareketlerde güven eksikliği, güçlükleri doğrudan değerlendirememesi, kendini denetlemede güçsüzlük gibi birçok yetersizliği içermektedir[1,2].

Ülkemizde alkol ölçüm birimi olarak promil kullanılmaktadır. Promil; 100 mililitre kandaki alkol miktarının miligram cinsinden gösterilmesidir. Sürücüler için belirlenen yasal üst sınır olan 0.5 promil aşılmamalıdır. Alkol alımı ile kişide gözlenen davranış ve bilinç değişiklikleri ile doz ilişkileri Tablo 2.1’de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. Alkol Etkisi ile Ölçüm Değeri [3].

Ölçüm Değeri (Promil)	Alkol Etkisi	
0.2	Ruh halinde değişiklik, davranış kontrolünde azalma	Sıcaklık hissi, yüzde kızarma, algı yavaşlaması, düşüncede açıklık, kendine güven, atılganlık, konuşkanlık
0.5	Belirgin gevşeme, dikkat azalması, koordinasyon ve muhakeme bozukluğu	Algılama yavaşlığı, dikkat bozulması, reflekslerde yavaşlama, kontrol güçlüğü, fazla konuşma, gülme, duygusallaşma
1	Ruh halinde dalgalanma	Hareketlere hakim olamama, konuşma ve yürüme bozukluğu, çift görme
1.5	Yürüme ve konuşmada zorluk, denge ve koordinasyon kaybı	Ayakta duramama, kusma, sızma
2	Ağrı ve diğer fiziksel duyumalarda azalma	Bilinç kaybı, idrar kaçırma, hipotansiyon, solunum yavaşlaması, terleme
	Bilinçte bulanıklık- kayıp	Ölüm ihtimali

2.1.1.3. Akli Özellikler

Doğuştan veya sonradan kazanılan özellikler olup, başlıcaları zeka, bilgi deneyim, okuma ve lisan bilmedir. Zekâ, doğuştan gelen bir özelliktir. Trafik ile ilgili işaretlerin çabuk kavranmasında ani olarak karşılaşılan olaylarda doğru ve çabuk karar vermede etkili olur. Bilgi, sonradan kazanılan ve özel gayret ile arttırılabilen bir özelliktir. Deneyim, zamanla kazanılan bir özelliktir. Deneyimli bir sürücünün yeni bir sürücüye göre bir tehlike karşısında daha doğru ve çabuk davranması beklenir. Okuma ve lisan bilme, bazı trafik işaretlerinin anlaşılabilmesi için okuma bilinmesi zorunludur. Lisan bilmenin önemi trafik işaretlerinin pek çoğunun uluslar arası nitelikli olması sebebi ile fazla değildir[2].

2.1.1.4. Ruhsal Özellikler

İnsanın içinde bulunduğu şartlara göre değişebilen ruhsal özelliklerinin ve davranışlarının değerlendirilmesi oldukça güç bir iştir. Bir kimsenin uzun bir süre dikkatini toplayıp trafiğe verebilmesi oldukça zordur. Fazla meşgul ve yorgun kişilerde bu özellik zayıftır. Güvenle taşıt kullanabilmek için sahip olunması gereken bir özelliktir. Kurallara uyma özelliği, kişiden kişiye değişir. Bu özelliğin kısmen doğuştan geldiği kısmen de eğitim ve uygulama sırasında sonradan kazanıldığı kabul edilmektedir.

Sabırlı ve serinkanlı olma özelliği, taşıt kullanıcıları için çok önemli olan ve daha çok doğuştan geldiği kabul edilen bir özelliktir. Sıkışık trafik koşullarındaki duruma uyabilmek, tehlikeli durumlarda serin kanlı davranabilmek, güvenli bir taşıt yöntemi için bir sürücüde bulunması istenen niteliklerdir. Kaza ve hız eğilimi olmak, bazı insanlar fiziki ve akli özellikleri bakımından normal oldukları halde hıza karşı eğilimleri vardır. Ayrıca sık sık kazaya karışır[2].

2.1.2. Yaya ile İlgili Faktörler

Yayalar, davranışları ile yol güvenliği üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. 2006 yılı içerisinde ülkemizde meydana gelen kazalarda yayalar % 1,28 lik bir oranla ikinci sırada kaza sebebi olmaktadır. Yayaların kusurlu olduğu kazalarda göze çarpan başlıca etken; yolu enine karşıya geçme sırasında gösterilen dikkatsizlik ve tedbirsizlik olmaktadır. Yine yayaların sebep olduğu kazalar üzerinde yapılan araştırmalarda, eğitimsizlik ve bilinç eksikliği, trafik bilgilerinin yetersizliği ve benzeri durumlar yayalarda karşılaşılan özelliklerdir[4].

2.1.3. Yolcu İle İlgili Faktörler

Kazaların meydana gelmesinde diğer faktörlere göre daha az oranlı olmakla beraber taşıttaki yolcularında etkisi olabilmektedir. Türkiye de 2006 yılında meydana gelen kazalar incelendiğinde yolcuların kusur oranı % 0,13 gibi çok düşük bir değerde çıkmaktadır.

Trafik kazasına karışan taşıtta yolcu olarak bulunanların gösterdikleri başlıca hatalı davranışlara; hareket halindeki bir taşıttan ve de sürücünün haberi olmadan inip binmek, açık kasa içinde kuralsız yolculuk etmek, yük üzerinde yolculuk etmek gibi ülkemizde özelliklerde bölgemizde çok rastlanan davranışlardandır. Sonuçta sürücü ve yayalarda olduğu gibi yolcularda da doğuştan varolan özellikler ile aile ve toplum içinde geliştirilen bazı özellikler etkilidir[1,2].

2.2.Yol Faktörü

Yolun geometrik durumu, platform özellikleri, kaplama cinsi ve yol yüzeyi niteliği, karayolu trafiğinde önemli unsurlardır. Bu unsurlarda tasarım sırasında yapılabilecek bir hata ya da yol işletmeye açıldıktan sonra meydana gelecek bir bozukluk veya yolun donanımındaki bir eksiklik trafik kazalarına neden olabilmektedir. Karayollarında uygulanacak minimum kurba yarıçapı, yol yüzeyi enine eğiminin (dever), taşıt lastiği ile kaplama arasındaki sürtünme katsayısının ve taşıt hızının bir fonksiyonudur. Yoldaki dever miktarı güvenlik açısından üst sınır olarak kabul edilen % 8 ~ 10'dur. Kent içi yollarda hız düşük olduğu için daha küçük dever değerleri uygulanır. Deverin uygulanması üç şekilde olabilir[2,5,6,7].

- Yolun eksen hattının sabit tutularak iç kenarın düşürülüp dış kenarın yükseltilmesi,
- Yolun iç kenar hattının sabit tutulup eksen hattı ile dış kenar hattının yükseltilmesi,
- Yolun dış kenar hattının sabit tutulup iç kenar ve eksen hattının düşürülmesi.

2.2.1.Duruş Görüş Uzunluğu

Araç kullanan bir kimsenin, gidiş şeridi üzerinde bulunan bir engele çarpmadan durabilmesi için önünde bulunması gereken minimum görüş uzaklığına duruş görüş uzunluğu denir. Bu mesafeye uygulamada daha çok fren emniyet uzunluğu veya kısaca duruş uzunluğu denilmektedir.

Duruş uzunluğu, iki ayrı uzunluktan oluşur. Birinci kısım, sürücünün gördüğü engeli tanıması, muhakeme etmesi ve alınacak önlemleri tasarlaması ile fren tatbik etmesi için gerekli zaman yani, intikal-reaksiyon süresi için de taşıtın katettiği mesafe olup buna kısaca reaksiyon uzunluğu denir. Bu uzunluk taşıtın o andaki hızı ile intikal-reaksiyon süresinin çarpımına eşit olup, aşağıdaki şekilde yazılabilir.

$$l_r = v \cdot t_r \quad (2.1)$$

Duruş uzunluğunun ikinci kısmı fren uzunluğudur. Bu uzunluk intikal-reaksiyon süresi sonunda yapılan fren ile taşıtın tekerleklerinin bloke oluşundan tamamen duruncaya kadar yol üzerinde kayarak gittiği mesafe olup, yol üzerinde meydana gelen siyah bir fren izi ile belli olur.

Yolun tasarımı aşamasında sağlanması gereken minimum görüş uzunlukları fren uzunluğu bakımından, yolun en elverişsiz durumuna göre hesaplanmalıdır. Bunun içinde yol yüzeyinin ıslak, hatta buzlu olduğu kabul edilir. Bu sırada esas alınacak hız proje hızıdır. Taşıtların duruş uzaklıklarının hesaplanmasında kullanılan bağıntılar hemen hemen her ülkede aynıdır. Ancak, özellikle sürücü intikal-reaksiyon süresinin farklı alınmasından dolayı aynı hızlar için değişik değerler kabul edildiği gözlenmektedir. Ülkemizde intikal-reaksiyon

süresi 0,74 ~ 1,0 saniye olarak alınmaktadır. Bu sürenin 0,75 alınması halinde asfalt, kuru ve düz bir yolda değişik hızlar için reaksiyon uzunluğu, fren uzunluğu ve duruş uzunluğu ile frenli olarak gidiş zamanı yani fren süresi Tablo 2.2 'de gösterilmiştir[2].

Tablo 2.2. Eğimsiz Ve Kuru Asfalt Bir Yolda Değişik Hızlar İçin Reaksiyon, Fren, Duruş Uzunlukları Ve Fren Süresi (Hesaplar, sürtünme katsayısı $f=0,60$, intikal-reaksiyon süresi $t_r=0,75$ saniye kabulüne göre yapılmıştır.)[2]

Hızlar		Reak.uz.	Fren uz.	Duruş uz.	Fren süre
(km/sa)	(m/sn)	ℓ_r (m)	ℓ_f (m)	$L_{fe}=\ell_r+\ell_f$ (m)	t_f (sn)
10	2,77	2,07	0,65	2,72	0,47
15	4,16	3,12	1,46	4,58	0,70
20	5,55	4,16	2,61	6,77	0,94
25	6,95	5,20	4,09	9,29	1,17
30	8,33	6,24	5,89	12,13	1,41
35	9,72	7,29	8,02	15,31	1,65
40	11,11	8,33	10,48	18,81	1,88
45	12,50	9,37	13,20	22,57	2,12
50	13,88	10,41	16,36	26,77	2,35
55	15,27	11,45	19,81	31,26	2,59
60	16,66	12,49	23,58	36,07	2,83
65	18,05	13,53	27,68	41,21	3,06
70	19,44	14,58	32,10	46,68	3,30
75	20,83	15,62	36,86	52,48	3,53
80	22,22	16,66	41,94	58,60	3,77
85	23,61	17,70	47,36	65,06	4,01
90	25,00	18,75	53,10	71,85	4,24
95	26,38	19,78	59,12	78,90	4,48
100	27,77	20,82	65,51	86,33	4,71
105	29,16	21,87	72,24	94,11	4,95
110	30,55	22,91	79,29	101,20	5,19
115	31,94	23,95	86,67	110,62	5,42
120	33,33	24,99	94,38	119,37	5,65

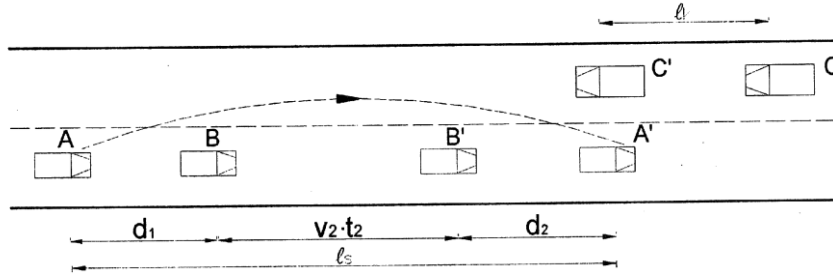
Belirli bir hız ile gitmekte olan bir taşıtın toplam duruş süresi, sürücünün bir tehlike ile karşılaştığında geçirdiği intikal-reaksiyon süresi ile fren süresinin toplamına eşittir. Taşıtların duruş süreleri, bir sürücünün kazaya karışması halinde, muhtelif durumlara göre kazayı önleyip önleyemeyeceğinin araştırılması sırasında kullanılır.

2.2.2.Geçiş Görüş Uzunluğu

Bölünmemiş iki ve üç şeritli yollarda hızlı giden taşıt sürücüleri için yavaş giden taşıtları sollayıp geçme olanağının sağlanması gerekir. Aksi takdirde yavaş giden taşıtların arkasında uzun kuyruklar oluşacak ve böylece yolun kapasitesi düşecektir. Bu duruma özellikle çıkış eğimli yol kesimlerinde rastlanır. Ayrıca bu gibi durumlarda taşıt dizisindeki sürücülerin sabırsızlanıp uygun olmayan koşullarda sollamada bulunması olasılıkları da artar. Bu durum ise yoldaki trafik güvenliğini azaltır.

Bir sürücünün önünde daha yavaş bir hızla gitmekte olan bir taşıtı güvenle sollayıp geçmesi için yeterli mesafeye geçiş uzunluğu denir. Projelendirme yani tasarım aşamasında, proje hızına göre bulunacak geçiş uzunluğu yolda sağlanması gereken minimum görüş uzunluğu olarak kabul edilir.

Şekil 2.1. de görülen, iki şeritli bir yolda v_1 (m/sn) hızı ile giden bir A taşıtı sürücüsünün önünde aynı şerit üzerinden v_2 (m/sn)' lik bir hız ile gitmekte olan B taşıtı geçmek istediğini düşünelim. Karşı yönden gelen taşıt olup olmamasına göre iki hal söz konusudur. Karşı yönden gelen taşıt olmaması ve karşı yönden gelen taşıt olması halleri[2].



Şekil 2.1. Sollama ile Geçiş Uzunluğu

1.Hal-Karşı Yönden Gelen Taşıt Yok

A taşıtının sürücüsü B taşıtına (d_1) mesafesi kadar yaklaştıktan sonra yolun sol şeridinden yararlanarak hızlanıp B taşıtını geçecek ve B taşıtı ile arasında güvenli bir (d_2) mesafesi bırakacak şekilde tekrar sağ şeride dönecektir. A taşıtı sürücüsünün bu manevrayı tamamlayabilmesi için gereken uzunluk (l_s); zamanda (t_s) ise bu değerler şekilden şöylece hesaplanabilir. Tanımlanan d_1 ve d_2 aralıkları birbirinden farklı olsa da yaklaşık bir hesap için $d_1=d_2 = d$ kabul edilirse; aşağıdaki bağıntılar elde edilir[2].

$$t_s = \frac{d_1 + d_2}{v_1 - v_2} \quad (2.2.)$$

$$l_s = \frac{v_1 \cdot (d_1 + d_2)}{v_1 - v_2} \quad (2.3.)$$

2.Hal-Karşı Yönden Gelen Taşıt Var

Bu durumda A taşıtı sürücüsünün güvenli sollama yapabilmesi için gerekli olan serbest görüş mesafesi; (l_s) sollama uzunluğuna karşı yönden gelen C taşıtının V_3 (m/sn) hızı ile (t_s) sollama süresini katettiği (l_k) uzunluğunun eklenmesi ile bulunan (G_s) uzunluğudur. Bu uzunluk aşağıdaki bağıntılar ile bulunur[2].

$$G_s = l_s + l_k \quad (2.4)$$

$$G_s = \frac{2d \cdot v_1}{v_1 - v_2} + v_3 \cdot t_s \quad (2.5)$$

$$G_s = \frac{2d \cdot v_1}{v_1 - v_2} + v_3 \cdot \frac{2d}{v_1 - v_2} \quad (2.6)$$

A taşıtının sürücüsü B taşıtının arkasına kendisi için güvenli kabul ettiği belli bir (d_1) mesafesi kadar yaklaştıktan sonra hızını B taşıtının (v_2) hızına uydurarak sollama fırsatını beklemek üzere bu taşıtı takip edecektir. Sollama fırsatı doğduğu an A taşıtının hızı (v_2) değerinden (v_1) değerine yükseltilecek ve sollama bu hız ile tamamlanacaktır. Sollama fırsatının doğduğu an ile A taşıtı sürücüsünün bu durumu fark edip sollama manevrasına başladığı an arasında geçen intikal-reaksiyon süresini (t_0) ile hızlanma ivmesini (γ) ile gösterirsek, $d_1 = d_2$ alınarak aşağıdaki bağıntı bulunur.

$$l_s = v_2 \cdot t_2 + 2d_1 = v_2 \cdot t_s + \frac{1}{2} \gamma \cdot (t_s - t_0)^2 \quad (2.7)$$

$$t_s = t_0 + 2\sqrt{\frac{d_1}{\gamma}} \quad (2.8)$$

$$l_s = v_2 \cdot \left(t_0 + 2\sqrt{\frac{d_1}{\gamma}} \right) + 2d_1 \quad (2.9)$$

Hızlanma ivmesinin değeri taşıttan taşıta değiştiği gibi hızın değerine bağlı olarak değişir. Ortalama bir değer olarak 50 km/h mertebesine bir hız için $\gamma = 1,5 \text{ m/sn}^2$, 100 km/h den büyük hızlar için $\gamma = 0,3 \text{ m/sn}^2$ alınabilir[2].

2.2.3.Takip Aralığı

Trafiğin fazla olduğu yollarda sürücülerin bağımsız olarak hareket etmeleri olanağı çok sınırlıdır. Genel olarak taşıtlar grup halinde hareket ederler ve bu sırada da birbirlerini etkilerler.

Aynı şerit üzerinde birbiri arkasına giden iki taşıt düşünelim. Öndeki taşıtın sürücüsü yola ani olarak giren veya yol üzerinde ani olarak fark ettiği bir engele çarpmamak için sert

şekilde fren tatbik edebilir. Bu durumda arkadan gelen taşıtın önde bulunan ve frenleme sonucu durdurulmuş olan taşıta çarpılmaması için arada bulunması gereken minimum mesafe teorik olarak, arkadaki taşıt sürücüsünün intikal-reaksiyon süresi içinde katettiği mesafe kadar olmalıdır. Fakat uygulamada taşıtların fren güçlerinin, ayrıca sürücülerin frene basma derecelerinin farklı olabileceği, arkadaki sürücünün herhangi bir sebeple öndeki taşıtın fren (stop) lambasının yanışını fark etmede bir miktar gecikebileceği gibi hususlar söz konusu olabilecektir. Bu sebeple takip aralığında daha uzun bir mesafenin esas alınması güvenlik açısından uygun kabul edilir. Bu hususta yapılan gözlem sonuçlarına göre;

$$d=a+b.V \quad (2.10)$$

bağıntısıyla bulunacak takip aralığı güvenli olabilmektedir. Bağıntıdaki $a= 5\sim 8$ metre olarak ortalama taşıt boyu, $b=0,2 \sim 0,3$ arasında değişen sabit sayıdır. Ülkemiz için sürücü davranışları ve taşıt durumları nazara alınarak üst sınırların esas alınması, dolayısıyla bu hususta aşağıdaki bağıntının kabul edilmesi tavsiye edilir.

Bu durumda aşağıdaki bağıntı kullanılır.

$$d=8+0,3.V \quad (2.11)$$

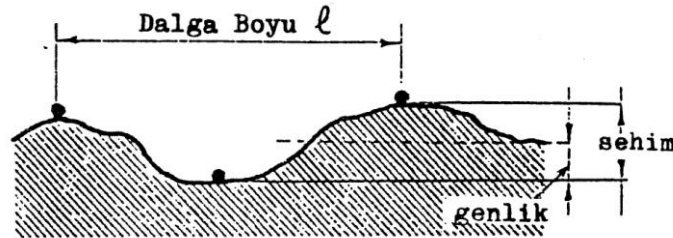
Verilen bağıntıdaki V ; km/h olarak arkadaki taşıtın hızı olup d takip aralığı değeri metre olarak bulunur[2].

2.2.4.Yolların Yüzey Özelliklerinin Sınıflandırılması

Renk ve estetik dışındaki yüzey özellikleri, yol yüzeyindeki girinti ve çıkıntıların dalga boylarına bağlı olarak belirtilebilir (Şekil 2.2.).

-Dalga boyları 100 metrenin üstünde olan girinti ve çıkıntılar geçkinin hem alt yapısının hem de üst yapısının özelliklerine bağlı olduğundan konunun dışındadır.

-Dalga boylan 0,50 - 50,00 metre arasında değişen girinti ve çıkıntılar yol yüzeyinin geometrik düzgünlüğünü belirler.

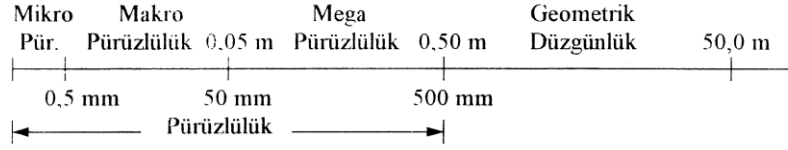


Şekil 2.2. Yol Yüzeyinin Geometrik Özelliği

- Dalga boylan 0,50 metrenin altında olan girinti ve çıkıntılar "pürüzlülük" adını alır. Dalga boylarına bağlı olarak pürüzlülüğü[23],

- Megapürüzlülük (Megatekstür) : $50 \text{ mm} < P. < 0,50 \text{ m}$
- Makropürüzlülük (Makrotekstür) : $0,5 \text{ mm} < (: < 50 \text{ mm}$
- Mikropürüzlülük (Mikrotekstür) : $(' < 0,5 \text{ mm}$

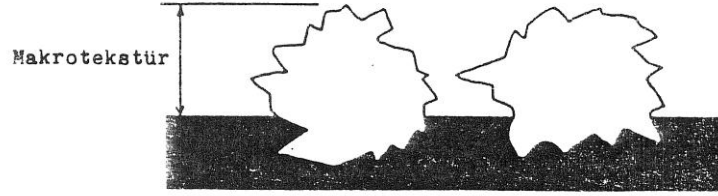
olmak üzere üçe ayırmak mümkündür. Şekil 2.3. de gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Pürüzlülük ve Geometrik Düzgünlük Boyutları

2.2.4.1. Makropürüzlülük – Makrotekstür (Makrodoku)

Dalga boyu 0,5 mm ile 5 cm, genliği 0.2 - 10 mm arasında değişen girinti ve çıkıntılardır. Makropürüzlülük, kaplamanın ortalama geometrik pürüzlülüğünü, dolayısıyla su drenajı kapasitesini belirtir. Makropürüzlülük, agregaların boyutuna bağlıdır ve bu boyut büyüdükçe makropürüzlülük artar. Şekil 2.4. de görülmektedir[8].



Şekil 2.4. Makropürüzlülük – Makrotekstür

Bütün hızlarda, taşıtlara yeterli bir kayma direnci sağlamak için kaplamanın hem pürüzlü (makropürüzlülük) hem de dişli (mikropürüzlülük) olması gerekir. Yüksek hızlarda mikropürüzlülük, güvenliği sağlamak için yeterli olmaz. Bu nedenle gürültü ve yakıt tüketimini arttırmasına rağmen trafikteki hızlara uygun yeterli bir makropürüzlülük oluşturmak gereklidir.

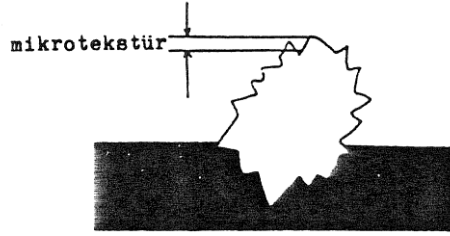
Makropürüzlülüğün etkileri; aderans, optik özellikler, gürültü ve taşıt işletme giderleri başlıkları altında incelenebilir. Kuru bir yol üzerinde, yolun geometrik düzgünlüğü iyi ve taşıtın süspansiyonu yeterli ise aderans eksikliği yoktur, iyi yapılmış kaplamalar kuru halde iken çok iyi aderans gösterirler.

Bu aderans esas itibariyle tekerlek lastiğinin yola değine alanına bağlıdır. Yol kaplaması çok ince dokulu ve lastikler düz (yarış arabalarında olduğu gibi) ise değme alanı maksimum olur. Ancak, düşük enine eğimler, yüzey deformasyonları, yüzeysel suların yanıl aktarılmasının kötü oluşu, yatay yüzeylerin varlığına yolaçan hatalı deveder uygulamaları yolda su birikimine sebep olur. Yola gelen su serbestçe aksa bile, yağışın şiddetine bağlı olarak, yol yüzeyinde 0,1 ile birkaç mm arasında değişen kalınlıkta su filmi oluşur. Su filmi olmasa bile, ıslak yol yüzeyi kuru yüzeyden daha kaygandır[8].

2.2.4.2. Mikropürüzlülük-Mikrotekstür (Mikrodoku)

Dalga boyları 0.5 mm'nin altında genlikleri 0,0 – 0,2 mm arasında olan girinti ve çıkıntılardır.Şekil 2.5 de görülmektedir. Mikropürüzlülükte mineral agrega kristallerinin boyutu söz konusudur. Bu sınır gözle görülebilen en küçük ayrıntılara tekabül eder. Mikropürüzlülük, kaplama agregası ile tekerlek lastiğinin temasının kalitesini etkiler. Makropürüzlülük ise bu teması garantiler.

Mikropürüzlülük, yol kaplaması ile tekerlek lastiği arasındaki su filminin parçalanmasını ve lastikle yol arasında kuru temas olmasını sağlar. Mikropürüzlülük, trafik altında cilalanmayan keskin kenarlı agregaların kaplamaya kazandırdığı özelliktir



Şekil 2.5. Mikropürüzlülük – Mikrotekstür

Mikropürüzlülük, agregalara uygulanan klasik hızlandırılmış cilalanma deneyi ile laboratuvarında, yol üzerinde ölçülür. Aderans açısından yararlı olan mikropürüzlülüğün olumsuz, yönü lastiklerin aşınarak eskimesine yol açmasıdır[8].

2.3. Taşıt Faktörü

Karayolu güvenliği, taşıt faktörü bakımında ele alındığında; çoğu kez yolcunun idaresi dışında taşıtta oluşan, lastik patlaması, ön takım arızası, fren patlaması veya makas kırılması gibi teknik arızaların seyir durumunda iken ortaya çıkması taşıtı kaza faktörü haline getirmektedir. Türkiye de 2006 yılında meydana gelen kazalarda taşıt kusurları % 0,32'lik bir orandır. Yine 2006 yılında meydana gelen taşıtların sebep olduğu kazalar en çok fren veya lastik patlaması ve rot çıkması kaynaklıdır[4,9].

2.4. Çevre Faktörü

Bir bölgenin jeolojik, topografik ve klimatolojik özellikleri, meteorolojik şartları, o bölgedeki trafik ve dolayısı ile trafik kazaları üzerinde etkili çevre faktörleridir. En önemli çevre faktörü olan hava koşulları; insan yol ve taşıt faktörlerinin tamamının doğrudan ya da dolaylı olarak etkilediğinde trafik kazalarındaki rolü büyüktür. Trafik felce uğratan ve kazalara ortam hazırlayan sağanaklar, aşırı kar yağışı, yoğun sis, buzlanma, kuvvetli

rüzgârlar gibi kötü hava koşulları, bir başka deyişle doğa olaylarını engellemek mümkün değildir. Ancak bu olayların trafik üzerindeki olumsuz etkilerini ve bunun sonucunda oluşan trafik kazalarını en aza indirmek için çeşitli önlemler alınabilir. Hava koşullarına karşı alınacak önlemlerden söz edebilmek için önce, hava koşullarının trafik ve trafik kazalarına neden olan faktörler üzerindeki etkileri detaylı olarak incelenmiştir[10,11,12,13].

3. HAVA KOŞULLARININ TRAFİK KAZALARINA ETKİLERİ

Hava koşulları ile trafik kazaları arasında doğrudan bir bağlantı kurulması zordur. Bundan dolayıdır ki; trafik kazalarının ana nedenleri arasında hava koşulları yer almaz. Ancak hava koşullarının, trafik kazalarının ana nedenleri olan insan, yol, taşıt ve çevre faktörleri üzerindeki etkilerini göz ardı etmek imkânsızdır. Şimdi bu etkileri daha detaylı bir şekilde inceleyelim.

3.1. Hava Koşullarının İnsan Faktörü Üzerindeki Etkileri

İnsan refleksleri, trafik işleyişi içerisinde küçümsenemeyecek bir yer kaplamaktadır. Çünkü trafik işleyişi sürücülerin, yolcu ve yayaların davranışlarına ve isteklerine göre şekillenmekte, bu davranışlarda meydana gelen herhangi bir aksaklık hatta anlık bir gecikme bile bazen telafisi mümkün olmayan sonuçların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir.

Hava koşulları sürüş güvenliğinin en önemli detayı olan sürücünün sağlıklı kararlar vermesine engel olarak kaza riskini arttırmaktadır. Ayrıca yağışlı, sisli, puslu ve kapalı havalar insan psikolojisini de etkiler. Bu tür havalar, sürücüde ya da yayada bir endişe korku, aracın bozulması veya yolda kalması gibi ruhsal baskılar yaparak kazaya neden olabilir[9,10,14].

Kötü hava koşullarının insan faktörü üzerindeki etkisi sadece çevresel şartları kötüleştirilmesi ya da psikolojik baskı oluşturması yönünde değildir. Bu koşullar, aynı zamanda insanın fizyolojik yapısına da etki etmekte; kalp, damar ve sinir sisteminde bir takım bozukluklar meydana getirerek insanın hareket gücünü ve huzurunu bozabilmektedir[9].

İnsan faktörüne etki ederek kaza oluşumuna neden olan yalnızca kötü hava koşulları değildir. Yağışlı, kapalı havaların aksine güneşli, sıcak havaların da insan faktörü üzerinde olumsuz etkileri vardır.

Sıcak havalar; bıkkınlığa, yorgunluğa, dikkatin dağılmasına, reflekslerin zayıflamasına yol açar. Vücutta su kaybı ve damarlarda genişleme yaparak halsizlik ve uyuklamaya neden olur. Güneş ışınlarının neden olduğu göz kamaşmaları da yine iyi hava koşullarının trafik kazalarına neden olan insan faktörü üzerindeki olumsuz etkilerindedir. Sıcak yaz günleri taşıtlarda açılan pencerelerden giren tozlar, rüzgârın etkisi ile aracın içerisinde uçan kâğıt ve benzeri nesnelere veya içilen sigaranın külü ve dumanı sürücünün görüş alanını ve davranışlarını olumsuz yönde etkilemektedir. İlkbahardaki hava değişimleri

insanlarda hormonal ve büyük fizyolojik değişikliklere neden olmaktadır. Bu aylarda ruhsal bunalımlar artmakta, insanlar daha atak ve coşuklu olmaktadır. Bu gibi psikolojik değişikliklerde kazalara zemin hazırlayabilmektedir[11].

Ayrıca karanlıkta karşıdan gelen koyu renkli taşıtlar, açık ve parlak havalarda ise açık renkli taşıtlar iyi fark edilemezler. Bu da insan gözünü, algılamasını yanıltan hava durumlarındanndır.

İyi ya da kötü hava koşullarının insan faktörüne olan etkilerinden bu şekilde bahsetmek mümkündür. Görüldüğü gibi trafiği oluşturan ana maddelerden olan insan, yani sürücü-yaya-yolcu hava şartlarının olumsuz etkileri ile kaza faktörüne dönüşebilmekte, bu durumda dolaylı da olsa hava koşulları kaza nedeni haline gelmektedir[15].

3.2. Hava Koşullarının Yol ve Çevre Faktörü Üzerindeki Etkileri

Olumsuz hava koşulları özellikle kara yolu üst yapısını etkilemekte, çeşitli olumsuzlukların ve trafik kazalarının oluşmasına sebebiyet vermektedir. Ülkemizde özellikle uzun kış şartlarına maruz kalan bölgelerde yol üst yapısının olumsuz hava koşullarından etkilenmesi ve oluşan bozulmaların yolu kullananlara rahatsızlık vermesi ve trafik şartlarını zorlaştırması trafik kazalarına zemin hazırlamaktadır. Sıcaklık, sis, rüzgâr, yağmur, dolu, kar yağışı, don ve buzlanma yolun yapısında bozulmalar meydana getirerek yolun kaza unsuru teşkil etmesine neden olan başlıca meteorolojik olaylardır[15].

Yol yüzeyinde meydana gelen ısınma ile sathi kaplamalı yollarda asfaltın yüzeye çıkmasına (kusmasına) neden olur. Yol üst yapısı kayganlaşır. Yolun üst yapısı hasara uğrar.

Ulaşımında yağmurun oluşturduğu belli başlı problemler arasında kötü görüş şartları, kayma sürtünme katsayısının azalması, toprak kayması ve geceleri yol yüzeyinde ki yansımalar sayılabilir. Kuvvetli rüzgârlar bu problemleri daha da ağırlaştırır. Aşırı yağışlar yol boyunca yer yer sellere neden olmaktadır. Araçların sıçrattığı sular (genelde çamurlu su) görüş şartlarını olumsuz olarak etkilemektedir. Yoğun yağışlar, yolların su altında kalmasına ve tehlikeli durumların oluşmasına yol açar. Yolların bu durumdan etkilenmemesi için drenaj sisteminin çok iyi çalışması gerekir. Son günlerde suyun bu olumsuz etkilerini azaltmak için geçirimli yol üstyapıları kullanılmaktadır. Geçirimli üst yapılar yol yüzeyinin sürekli kuru tutulmasını sağlayarak yağışlı havalarda, taşıtlarından çevreye sıçratılan su miktarını azaltır. Yansımayı engeller ve yüksek hızlarda dahi kayma sürtünme katsayıları ve dirençleri yüksektir. Ancak bu üstyapıların boşlukları dolunca geçirimliliği azalmaktadır. Bunların temizlenmesi gerekmektedir.

Özellikle yağışlı havalarda yol yüzeyinde meydana gelebilecek su birikintileri, taşıt lastiği ile yol yüzeyi arasında ki sürtünme katsayısını azalttığından, hatta yüksek hızlarda lastik ile yol arasındaki teması tam olarak kestiğinden taşıtların kontrolsüz şekilde kaymalarına, dolayısı ile kazalara sebep olurlar. Sürtünme katsayısındaki azalma, fren ve durma mesafesini de arttırır. Bu olayla ilgili f sürtünme katsayıları Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1. Yol Yüzeyinin Durumuna Göre Sürtünme Katsayısı [2]

Yol kaplamasının cinsi	Yol yüzeyinin durumu	Sürtünme katsayısı
Asfalt	Kuru	0,60
	Islak. temiz	0,35
	Islak. hafif çamurlu	0,25
Beton	Kuru	0,75
	Islak. temiz	0,55
	Islak. hafif çamurlu	0,40
Parke	Kuru	0,60
	Islak. temiz	0,40
	Islak. hafif çamurlu	0,30
Bazalt ufak parke	Kuru	0,45
	Islak. temiz	0,25
	Islak. hafif çamurlu	0,15
Granit ufak parke	Kuru	0,50
	Islak. temiz	0,35
	Islak. hafif çamurlu	0,25
Katranlı makadam	Kuru	0,50
	Islak. temiz	0,35
	Islak. hafif çamurlu	0,25
Silindirlenmiş Balast	Kuru	0,70
	Islak. temiz	0,50
	Islak. hafif çamurlu	0,40
Tahta parke	Kuru	0,55
	Islak. temiz	0,40
	Islak. hafif çamurlu	0,30
Kar	Kuru zincirli	0,55
	Kuru zincirsiz	0,45
	Yaş zincirli	0,20
	Yaş zincirsiz	0,10
Buz	Kuru zincirli	0,35
	Kuru zincirsiz	0,15
	Yaş zincirli	0,15
	Yaş zincirsiz	0,05

Dolu yağışı da, sürücüler için bazı hallerde beklenmedik ve ciddi problemlere neden olur. Şiddetli yağın, çapları 5-10 mm ve daha büyük olan dolu tanecikleri bir anda taşıtların bilnye üzerinde kayıyormuş gibi sürücünün kontrolünden çıkmasına sebep olup kazalara yol açmaktadır. Dolu yağmaya başladığından araçların hemen banketlere doğru yönelip durmaları tavsiye edilir [16].

Yoğun sis etkisi çevresel faktörleri kötüleştirerek trafik kazalarına ortam hazırlayan kötü hava koşullarındandır. Sürücülerin görüşünü etkileyen sis, trafik akışının yavaşlatıp yoldaki taşıt yoğunluğunu arttırarak zincirleme trafik kazalarına neden olmaktadır.

Rüzgâr, büyük trafik kazalarının esas nedeni olmamakla beraber, kaza riskini arttırıcı bir etki oluşturur. Özellikle hamle ve türbülans ile birlikte rüzgar hızında ani bir değişim görülen yollarda rüzgar, köprüler ve trafik işaretleri için problemler oluşturmakla kalmaz, yüksek kasalı kamyonlar, çift katlı otobüsler, karavanlar ve motosiklet gibi iki tekerlekli taşıtlarda büyük denge problemlerine de neden olur.

Yol faktörüne etki ederek yolları trafik kazalarının nedeni haline getiren beklide en önemli sorunlardan biri kış mevsiminde çok sık rastlanan don ve buzlanma, kara ulaşımı ve taşımacılığı için büyük tehlike teşkil etmektedir. Çünkü buzlanmış yollarda tekerlekle yol yüzeyi arasındaki sürtünme katsayısı, normal hava şartlarındaki miktarın %10 – 20'sine kadar düşer. Buzlanmış yollarda, sürücüler aracın idaresinde yukarıda belirtilen nedenden dolayı zorlanmaktadır. Bununla birlikte, arazinin coğrafi ve topografik yapısı nedeniyle enine ve boyuna eğimi fazla olan yolların çoğunlukta olduğu bölgelerde don ve buzlanma etkisi, trafik kazalarının ana nedeni olabilmektedir.

Ayrıca yol altyapısının yapımı sırasında kullanılan suyun miktarı gerekenden fazla olduğu ya da üniform dağılmadığı durumlarda hava sıcaklığının 0°C derecenin altına düşmesi ile bu suyun donması, dolayısı ile alt yapısının bünyesindeki hacim artışı yol yüzeyinde de bozulmaya neden olur. Bu da özellikle yüksek hızda seyreden taşıtların kontrolden çıkmasına neden olmaktadır[17].

Büyük miktarda kar yağışları ve çığlar en önemli istikametlerin günlerce kapanmasına sebep olabildiği gibi yol yüzeyinde biriken kar zamanında temizlenmezse, trafik etkisiyle de sıkışarak tehlikeli bir yüzey teşkil eder. Aşırı kar yağışları da, trafik kazaları açısından ihmal edilmemesi gereken kötü hava koşullarındandır. Taşıtların ilerleme hareketlerine karşı direnç doğar. Kar kalınlığı 2 cm. olunca seyir hızı % 20 azalır, 20 cm. üzerindeki kar kalınlıklarında trafik durur. Sürücülerin görüş mesafesi kısılır ve yol şeritleri daralır. Karlı yollarda araç lastiği ile yol yüzeyi arasındaki sürtünme katsayısı normal hava şartlarındaki miktarın 1/5 ila 1/10' a kadar düşer. Bu durum trafik için devamlı bir tehlike ortaya çıkarır.

Verilen bilgilerden de anlaşılacağı üzere kötü hava koşullarının etkilerinin en fazla kendini gösterdiği kaza faktörü, yol ve çevre faktörüdür. Dolayısıyla gerek

projelendirme ve yapım, gerekse işletme sırasında yollarda kötü hava koşullarına karşı alınabilecek tedbirler için gereken hassasiyet gösterilmelidir.

3.3. Hava Koşullarının Taşıt Faktörü Üzerindeki Etkileri

Taşıtların yol tutma, frenleme, kaymaya ve savrulmaya karşı stabilite, aydınlatma, hız, yavaşlama ve hızlanma ile manevra yetenekleri gibi özellikleri, trafik güvenliği ile doğrudan alakalıdır. Bu özellikleri etkileyebilecek kötü hava koşullarının (sis, don, rüzgâr, buzlanma, v.b.) karayolu güvenliğini de etkilemesi kaçınılmaz bir sonuçtur.

Kötü hava koşulları; aracın hareket ve manevra yeteneğiyle fren gücünü azaltmaktadır. Soğuk havalarda akü kolay boşalır ve akü kutup başları buz tutarak elektriği geçiremez duruma gelebilmektedir. Antifriz yetersizse, motor soğutucusu donar. Radyatör ve su hortumlarındaki su donarak; bu gibi aksamalarda çatlamalara neden olabilir. Su ısınca da bu çatlaklar açılır ve buralardan sızma meydana gelir. Silecek suyu donar, cam ısıtıcıları çalışmaz duruma gelirse, camlarda buz ve buğu oluşur [14].

Camlardaki buğulanma, sürücünün yolu net bir şekilde görememesine neden olarak, trafik akışı içerisinde kontrolsüz bir şekilde ilerlemesine yol açtığı gibi bir tehlike karşısında sürücünün idrak edebilme ve karar vererek kararını uygulayabilme yeteneğine başka deyişle intikal ve reaksiyon süresine de olumsuz etki etmektedir.

Doğal yâda aracın hızından oluşan rüzgârla yolda uçuşan kâğıt, plastik gibi nesnelere, radyatörün önünü kapatarak aracın soğutma sistemini etkileyebilir. Yandan esen rüzgâr vadi ve viyadüklerde tehlikeli olduğu gibi virajlarda da aracın devrilmesine neden olabilir. Araca etki eden yan rüzgârın gücü, aracın rüzgâra bakan yönünün alanı ile doğru orantılıdır. Bu gücün meydana getirdiği moment, aracı yan yatırmaya çalışır. Bu daha çok fazla yüksek olarak yük taşıyan (havaleli yük) kamyonlar açısından tehlike oluşturur [6].

Taşıtların gece seyri sırasında sürücüye yeterli görüşü sağlayacak nitelikte bir aydınlatma donanımına sahip olmaması da, yani taşıtların aydınlatma donanımlarındaki ayarsızlık, arıza ve yetersizlik halleri de; ağır hava şartlarının kaza sebebi olarak ortaya çıkması için yeterlidir.

Taşıtların yol tutuşu üzerinde, etkili bir frenleme sisteminin ve lastiklerin önemli bir rolü vardır. Taşıtların teknik yetersizlikleri; örneğin ömrünü tamamlamış ve iç basıncı uygunsuz olarak kullanılan lastiklerin etkisi ve fren yetersizliği, olumsuz hava koşullarıyla birleşince; trafiği oluşturan faktörlerden biri olan taşıt, kaza faktörüne dönüşmektedir.

Sonuç olarak; hava koşullarının taşıtta meydana getirdiği olumsuzlukların yanı sıra taşıtların teknik özelliklerinden kaynaklanan birtakım problemlerin kötü hava şartlarının olumsuzluklarından doğrudan veya dolaylı olarak etkilenmesi ve kazaların oluşumunda etken olarak karşımıza çıkması, taşıtlarda bu duruma karşı alınabilecek tedbirler de oldukça önemlidir.

4. TRAFİK KAZALARININ İSTATİSTİKSEL ANALİZİ

Nüfusun hızlı bir şekilde artması, kırsal kesimlerden şehirlere olan göç, ileriye yönelik bir plan yapılmadan meydana gelen şehirleşme, teknolojiye bağlı olarak ortaya çıkan taşıt sayısındaki artışlar sebebiyle bu artışı kaldıramayan altyapı sorunları, yetersiz kalan denetimler vb. sebeplerden dolayı trafik kazası sayılarındaki artış kaçınılmaz olmuştur.

Ulaşım sektörü, günümüzde insanlara demiryolu, denizyolu, havayolu gibi oldukça fazla seçenek sunmasına rağmen, ülkemizde daha çok “ karayolu ulaşımı” tercih edilmektedir. Ülkemizde yolcu ve yük taşımacılığının yoğun bir şekilde karayolu ile yapılması, buna paralel olarak güvenli bir trafik ortamının tam olarak sağlanamaması, trafik kazalarının daha sık olmasına neden olmaktadır. Trafik kazaları sonucunda da; ölümler, yaralanmalar, sakat kalmalar, büyük ekonomik kayıplar meydana gelmektedir.

Güvenli bir trafik ortamının sağlanabilmesi için; sorumlu kuruluşların olağanüstü çabaları yanında, basın ve yayın kuruluşlarının katkıları, toplumumuzdaki sürücü, yolcu, yaya ve kurumsal bilinçlenmeyi belirli bir düzeye getirmiştir. Bunun sonucunda, son yıllardaki, kaza trendinde azalma görülmesine rağmen, trafik kazaları ülkemizin öncelikli problemleri arasında yerini halen korumaktadır[18,19].

Ülkemizde trafik güvenliğinin sağlanabilmesi için alınması gereken önlemler, yapılacak yatırımlar açısından önemli birer belirleyici olan ayrıntılı istatistikî bilgilere olan ihtiyaç kaçınılmazdır. Bu nedenle trafik istatistikleri trafik faaliyetlerine yön verilmesi, güvenli trafik ortamının sağlanması, trafik kuralları konusunda eksikliklerin belirlenmesi amacıyla hazırlanır. İstatistik veriler her alanda insana rehber olma özelliği göstermektedir. Bilimsel yönden doğru hazırlanmış trafik istatistikleri de kazaların azaltılmasında iyi bir rehber olacaktır. Trafik kazalarında ölü ve yaralı sayıları ile ilgili veriler sadece kaza mahali için tutulmaktadır. Oysaki kazadan sonra çoğu insan hastaneye kaldırılırken veya ilerleyen günlerde hayatını kaybetmekte ve bu insanlar kazada ölenler istatistiklerine katılmamaktadırlar. Gelişmiş birçok Avrupa ülkesinde trafik kazasından itibaren 30 gün içindeki ölümler esas alınmaktadır. Bu yüzden Uluslararası Karayolu Trafik ve Kaza Veritabanı uzmanları bu yöntemi uygulamayan ülkeler için ‘düzeltme oranı’ saptamakta, böylece karayolu trafik istatistikleri karşılaştırılırken ülkelerin verilerini standart hale getirmektedirler. Ülkemiz için Uluslararası Karayolu Trafik ve Kaza Veritabanı düzeltme oranı %30 olarak belirlenmiştir. 2006 yılında bizim istatistiklerimize göre trafik kazalarında toplam ölü sayısı 3365 olarak gösterilirken %30 düzeltme oranı ile

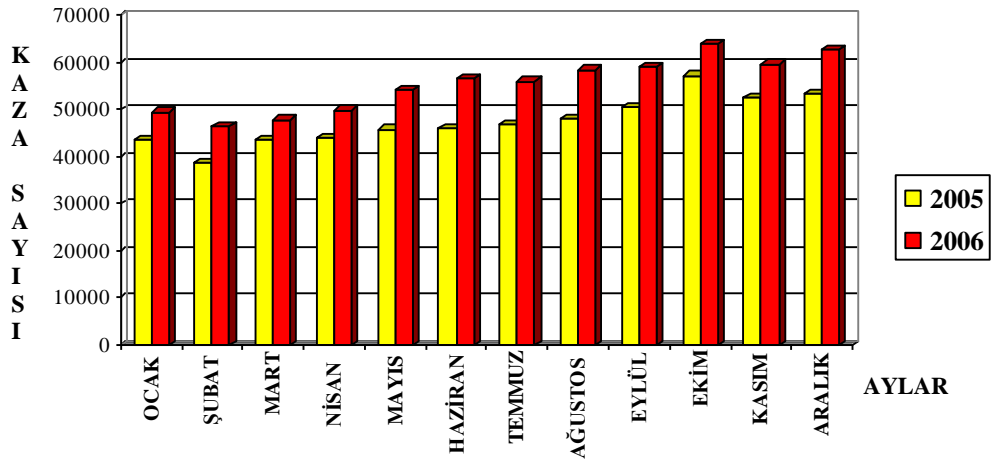
bu değer 4375 olmaktadır Aşağıda trafik kazalarının daha çok hangi ay ve mevsimlerde hangi hava koşullarında oluştuğu ve trafik kazalarında hangi faktörlerin etkili olduğuna dair istatistikî verilerin analizi detaylı olarak yapılmıştır[19, 21, 22].

4.1. 2005-2006 Yıllarında Meydana Gelen Trafik Kazası, Ölü ve Yaralı Sayılarının Aylara Göre Dağılımı

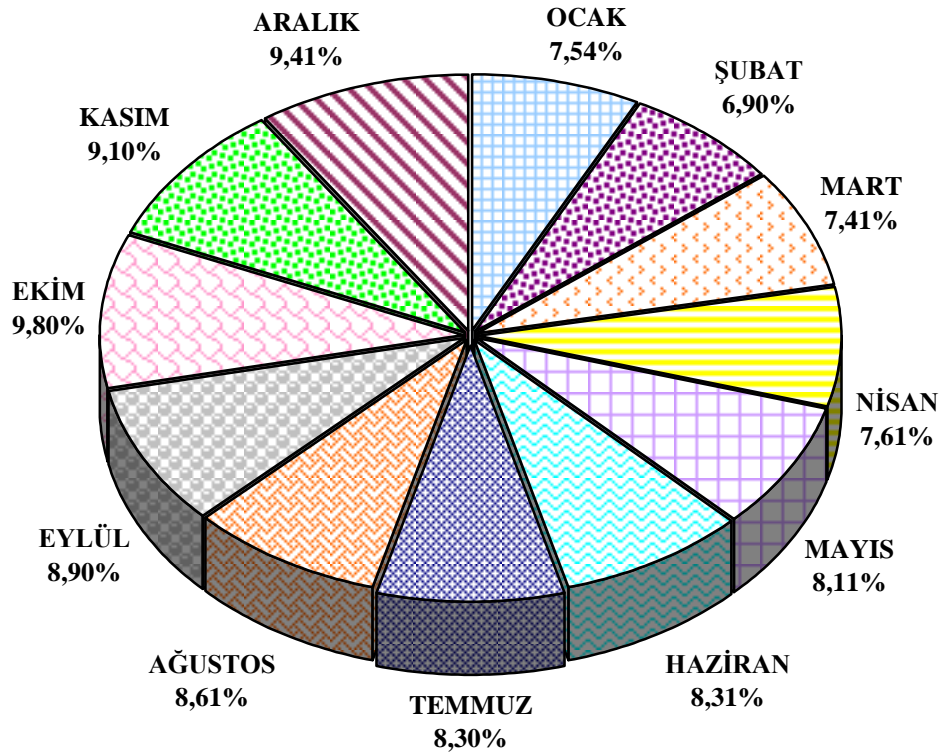
Tablo 4.1.'de 2005-2006 yıllarında meydana gelen trafik kazaların sayısı, kazalardaki ölü ve yaralı sayılarının aylara göre dağılımı ayrı ayrı verilmektedir. Şekil 4.1. ve 4.2. de yılın aylarına göre kaza sayısı , Şekil 4.3. ve 4.4. de yılın aylarında meydana gelen kazalardaki ölü sayısı, Şekil 4.5. ve 4.6. da da yılın aylarında meydana gelen kazalardaki yaralı sayısı ve yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 4.1. 2005 - 2006 Yıllarına Ait Kaza ve Sonuçlarının Aylara Göre Dağılımı[4].

AYLAR	TOPLAM KAZA		FARK %	TOPLAM ÖLÜ		FARK %	TOPLAM YARALI		FARK %
	2005	2006		2005	2006		2005	2006	
OCAK	43.562	49.440	13,49	236	228	-3,39	10.549	8.650	-18,00
ŞUBAT	38.797	46.481	19,81	161	172	6,83	7.641	6.414	-16,06
MART	43.619	47.785	9,55	190	197	3,68	9.499	7.910	-16,73
NİSAN	43.959	49.942	13,61	200	203	1,50	10.430	8.549	-18,03
MAYIS	45.836	54.243	18,34	247	322	30,36	12.297	9.936	-19,20
HAZİRAN	46.114	56.578	22,69	264	341	29,17	13.768	11.166	-18,90
TEMMUZ	46.793	56.033	19,75	361	377	4,43	17.770	13.816	-22,25
AĞUSTOS	47.998	58.484	21,85	417	416	-0,24	18.189	14.175	-22,07
EYLÜL	50.454	59.188	17,31	328	309	-5,79	15.432	12.252	-20,61
EKİM	57.275	64.043	11,82	250	287	14,80	12.907	10.345	-19,85
KASIM	52.660	59.634	13,24	319	223	-30,09	13.826	11.183	-19,12
ARALIK	53.352	62.689	17,50	242	290	19,83	11.786	9.589	-18,64
TOPLAM	570.419	664.540	16,50	3.215	3.365	4,67	154.094	123.985	-19,54

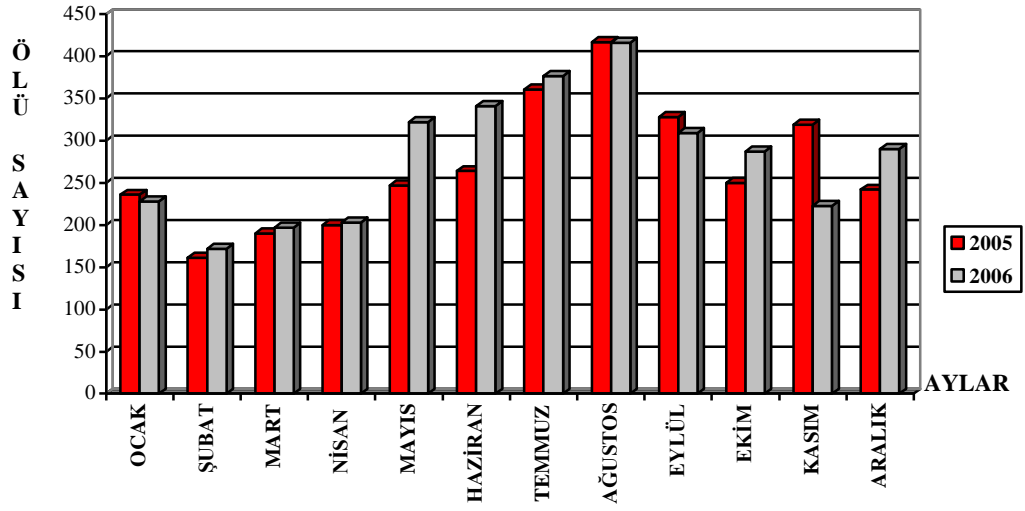


Şekil 4.1. 2005 - 2006 Yılları Kaza Sayılarının Aylara Göre Dağılımı

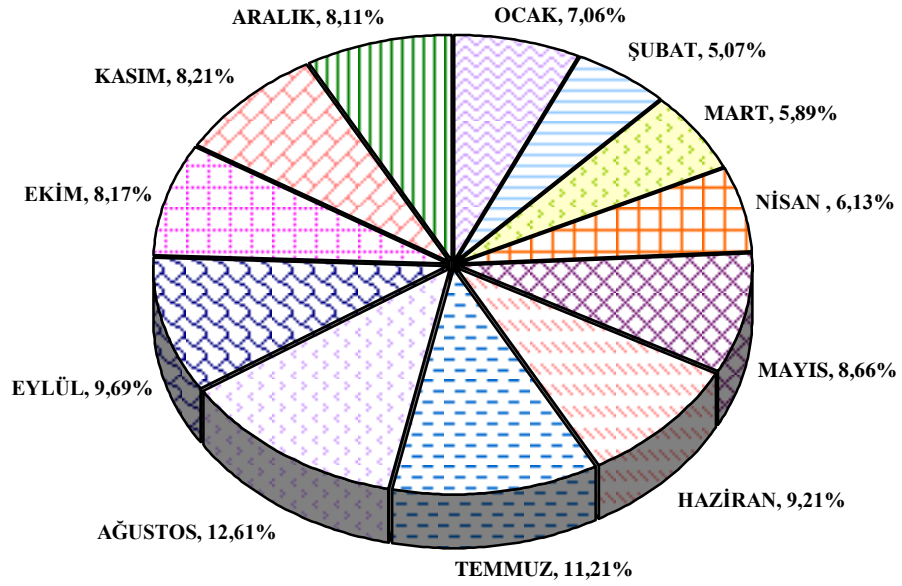


Şekil 4.2. 2005 - 2006 Yılları Kaza Sayılarının Toplamının Aylara Göre Dağılım Yüzdeleri

Tablo 4.1., Şekil 4.1. ve 4.2.'ye göre en fazla kazanın ekim ayında meydana geldiği görülmüştür. Ekim ayında kaza sayılarının fazla olmasının sebebi, insanların tatil dönüşü zamanına rastlamasından kaynaklanmaktadır.

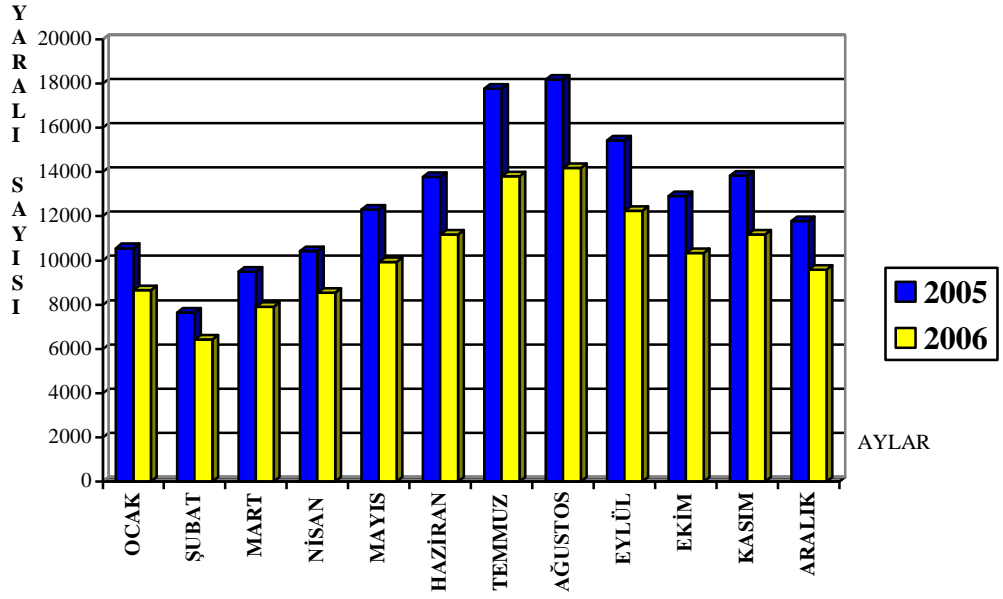


Şekil 4.3. 2005 - 2006 Yılları Ölü Sayılarının Aylara Göre Dağılımı

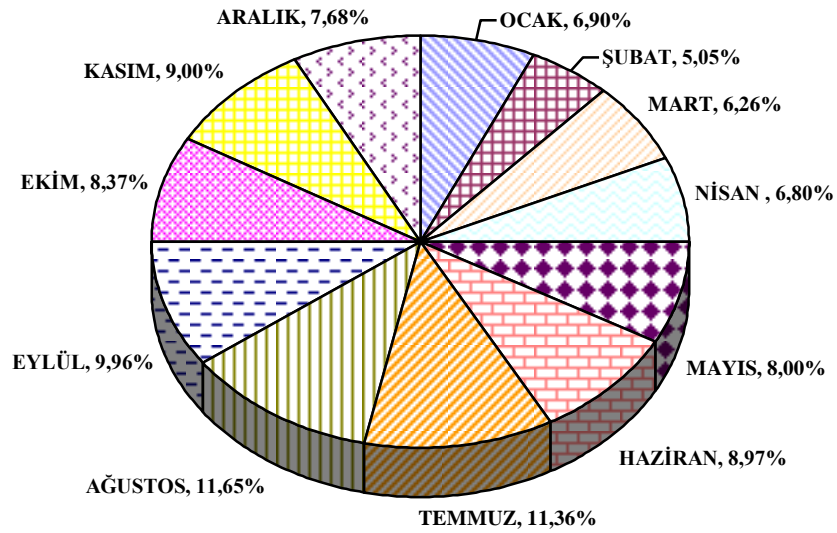


Şekil 4.4. 2005 - 2006 Yılları Ölü Sayılarının Toplamının Aylara Göre Dağılım Yüzdeleri

Şekil 4.3., 4.4., 4.5., ve 4.6.'ya göre kazalardaki ölü ve yaralı sayısının en fazla ağustos ayında olduğu görülmüştür.



Şekil 4.5. 2005 - 2006 Yılları Yaralı Sayılarının Aylara Göre Dağılımı



Şekil 4.6. 2005 - 2006 Yılları Yaralı Sayılarının Toplamının Aylara Göre Dağılım Yüzdeleri

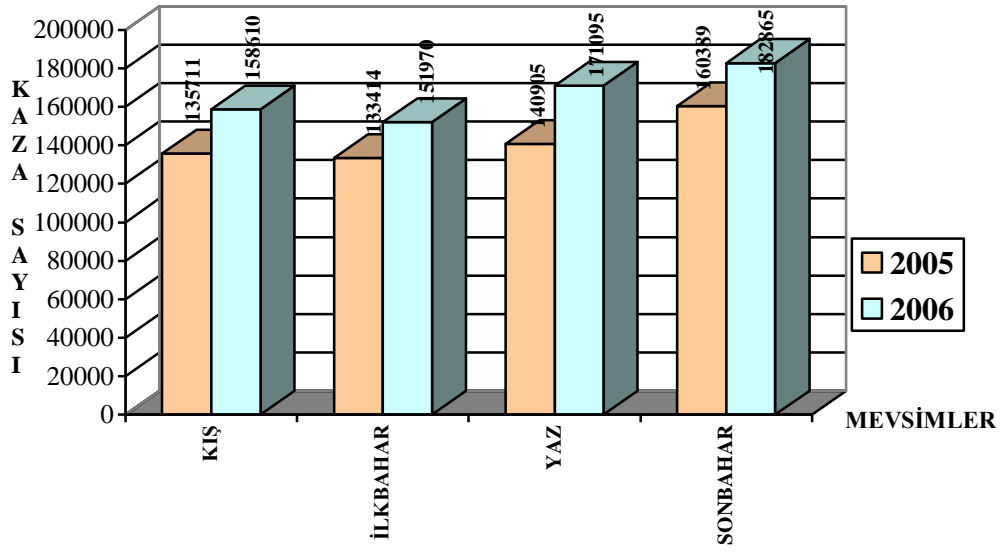
2005-2006 yıllarında trafik kazalarındaki en fazla ölü ve yaralı sayısı ağustos ayında meydana gelen kazalarda olmuştur. Bunun nedeni ise insanların tatile gidişi ve mevsimlik işçilerin iş nedeniyle göç etmeleri ile yollardaki araç trafiğinin ve araçlardaki insan yoğunluğunun artmasındandır. Şekil 4.3., 4.4., 4.5. ve 4.6.'da görülmektedir.

4.2. 2005-2006 Yıllarında Meydana Gelen Trafik Kazası, Ölü ve Yaralı Sayılarının Mevsimlere Göre Dağılımı

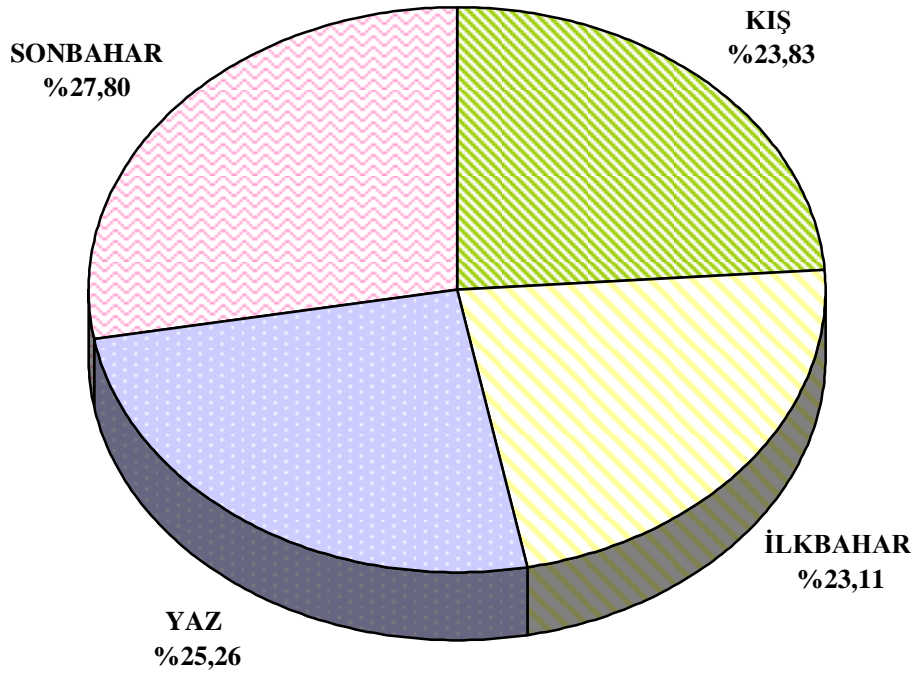
Tablo 4.2. de 2005-2006 yıllarında meydana gelen kazaların sayısı, kazalardaki ölü ve yaralı sayıları iki yıllık süreçte mevsimlere göre dağılımı ayrı ayrı verilmektedir. İki yılda en fazla kaza sonbahar mevsiminde meydana gelmiştir. Trafik kazalarının sonbahar mevsiminde yoğunlaşmasının nedeni insanların tatil dönüşü ve okulların açıldığı zamanlara rastlamasıdır. 2005-2006 yıllarının mevsimlerinde meydana gelen trafik kazası sayısı Şekil 4.7. ve 4.8. de, ölü sayısı Şekil 4.9. ve 4.10. da, yaralı sayısı Şekil 4.11. ve 4.12. de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. 2005 - 2006 Yıllarına Ait Kaza ve Sonuçlarının Mevsimlere Göre Dağılımı[4].

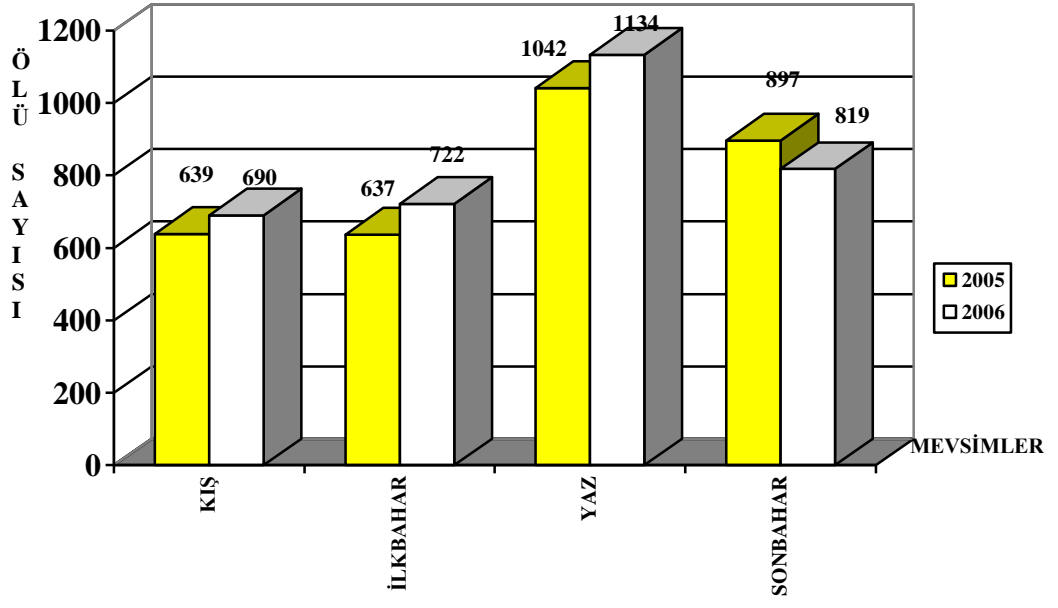
MEVSİMLER	TOPLAM KAZA SAYISI		FARK %	TOPLAM ÖLÜ SAYISI		FARK %	TOPLAM YARALI SAYISI		FARK %
	2005	2006		2005	2006		2005	2006	
KIŞ	135.711	158.610	16,87	639	690	7,98	29.976	23.653	-21,09
İLKBAHAR	133.414	151.970	13,91	637	722	13,34	32.226	26.395	-18,09
YAZ	140.905	171.095	21,42	1.042	1.134	8,83	49.727	39.157	-21,26
SONBAHAR	160.389	182.865	14,01	897	819	-8,70	42.165	33.780	-19,89
TOPLAM	570.419	664.540	16,50	3.215	3.365	4,67	154.094	123.985	-19,54



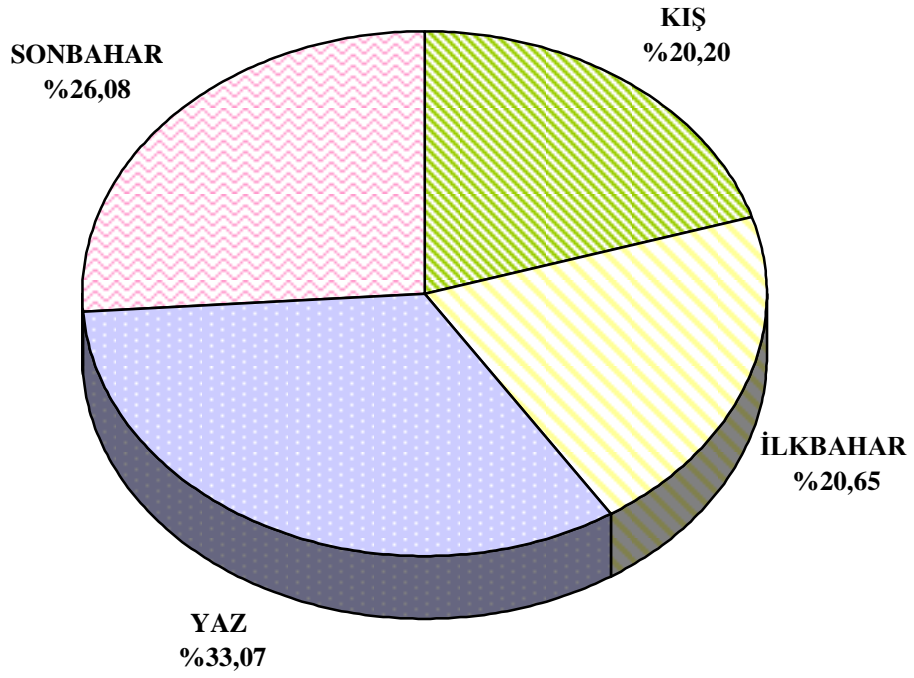
Şekil 4.7. 2005 - 2006 Yılları Mevsimlere Göre Kaza Sayılarının Dağılımı



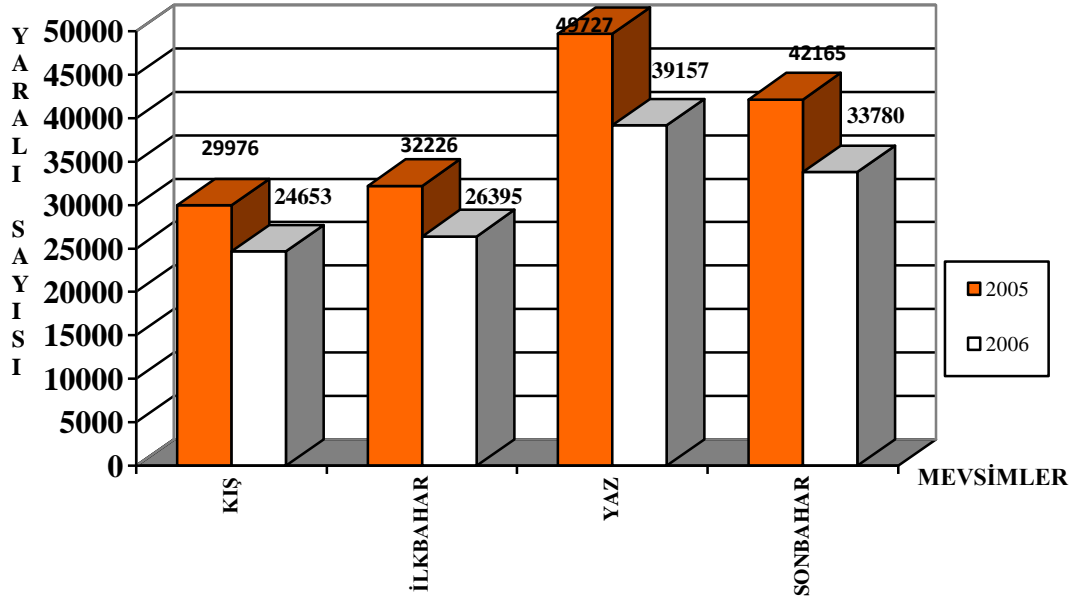
Şekil 4.8. 2005 - 2006 Yılları Kaza Sayılarının Toplamının Mevsimler Göre Dağılım Yüzdeleri



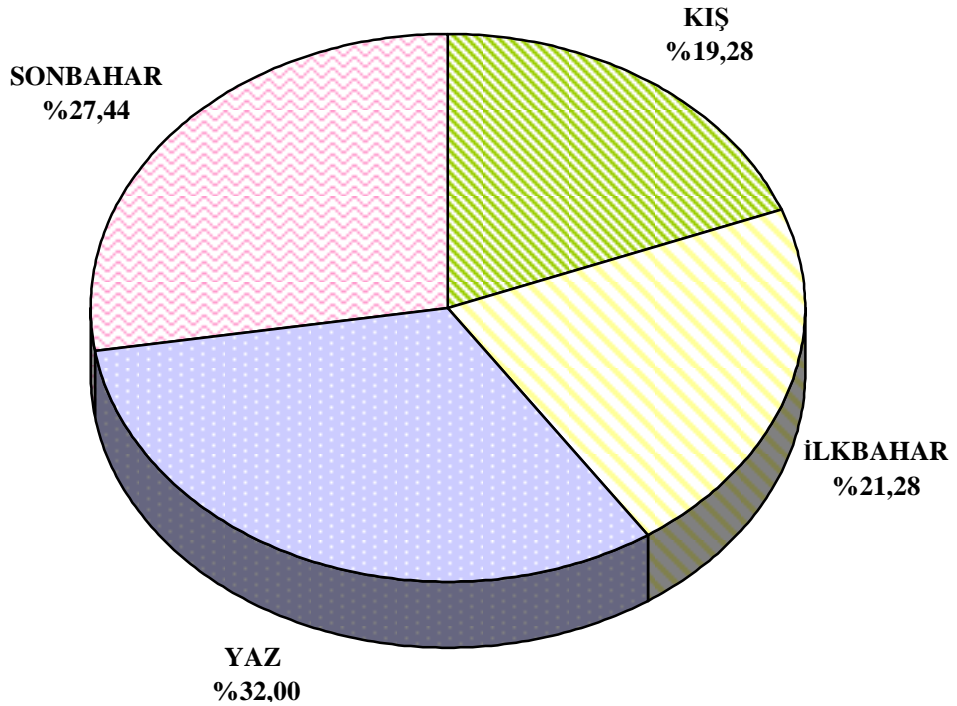
Şekil 4.9. 2005 - 2006 Yılları Ölü Sayılarının Mevsimler Göre Dağılımı



Şekil 4.10. 2005 - 2006 Yılları Ölü Sayılarının Toplamının Mevsimler Göre Dağılım Yüzdesi



Şekil 4.11. 2005-2006 Yılları Yaralı Sayılarının Mevsimlere Göre Dağılımı



Şekil 4.12. 2005 - 2006 Yılları Yaralı Sayılarının Toplamının Mevsimlere Göre Dağılım Yüzdesi

2005-2006 yıllarında trafik kazalarındaki en fazla ölü ve yaralı sayısı yaz mevsiminde olmuştur. Bunun nedeni ise insanların tatile gidişi ve iyi hava şartlarından dolayı yollardaki araç trafiğinin yoğunluğunun artmasındandır. Şekil 4.9, şekil 4.10, şekil 4.11 ve şekil 4.12' de görülmektedir.

4.3. 2003-2004-2005 Yıllarında Meydana Gelen Trafik Kazası, Ölü ve Yaralı Sayılarının Hava Durumuna Göre Dağılımı

Tablo 4.3. , tablo 4.4, tablo 4.5' de 2003-2004-2005 yıllarında meydana gelen trafik kaza, kazalardaki ölü ve yaralı sayıları üç yıllık süreçte ayrı ayrı verilmektedir. Trafik kazalarının en çok açık havada, en az tipili ve fırtınalı havalarda gerçekleştiği görülmüştür. Açık havada kazaların fazla olmasının nedenleri arasında herhangi bir olumsuzluk olmadığı için sürücülerin böylesi günlerde daha rahat ve tedbirsiz davranmalarını ve daha fazla taşıtın trafiğe çıkmasını gösterebiliriz. Şekil 4.13., 4.14. ve 4.15'de görülmektedir.

Ülkemizin çoğu yerinde iklim şartlarının oldukça ağır olduğu herkes tarafından bilinmektedir. Ne var ki bu şartlara karşın araç donanımlarının yetersizliği, denetim eksikliği ve yolların kapasitesinin az olması gibi sebeplerden ötürü, kötü hava koşullarında özellikle şehir içinde maddi hasarlı kazaların oluşması kaçınılmazdır. Şu da bir gerçektir ki kötü hava şartlarına karşın açık havalarda daha fazla ölümlü kaza olmaktadır. Olumsuz hava şartlarında hem daha az sayıda araç trafiğe çıkmakta hem de yola çıkan sürücüler daha dikkatli olmaya çalışmaktadır.

Tablo 4.3. 2003 Yılında Hava Durumuna Göre Trafik Kazası, Ölü ve Yaralı Sayıları[18].

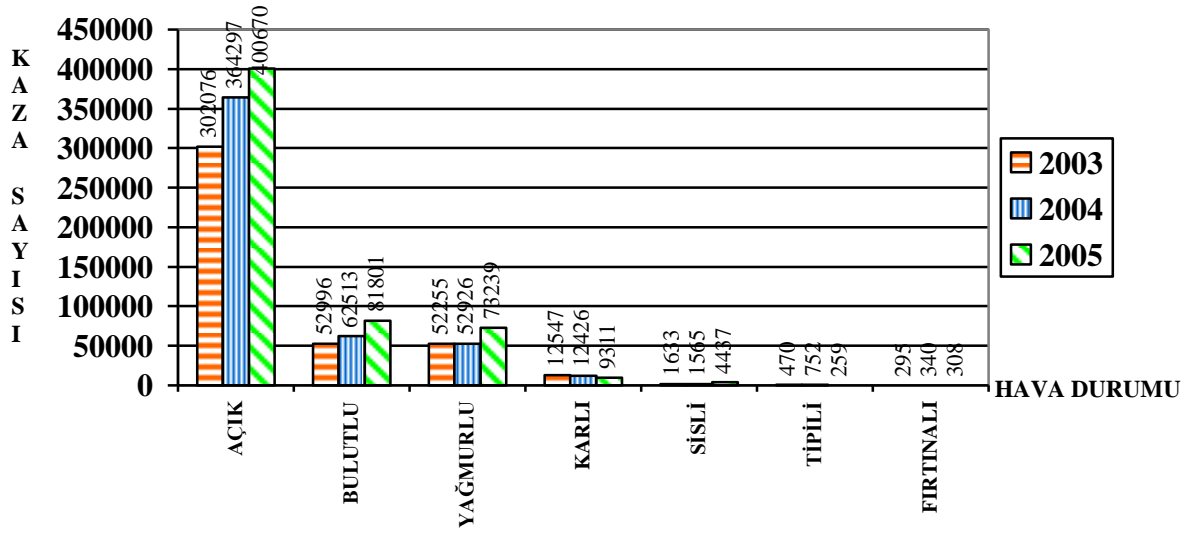
	A. Toplam Kaza B. Ölümlü Kaza C. Yaralanmalı Kaza				D. Maddi Hasarlı Kaza E. Ölü Sayısı F. Yaralı Sayısı					
	KAZA				SÜRÜCÜ		YOLCU		YAYA	
	A	B	C	D	E	F	E	F	E	F
AÇIK	302076	1558	40899	259619	747	25872	807	32599	472	12149
BULUTLU	52996	250	6378	46368	115	3864	112	5115	79	2016
YAĞMURLU	52255	237	5251	46767	134	3523	174	5561	57	1080
KARLI	12547	49	980	11518	30	631	46	1790	1	155
SİSLİ	1633	18	282	1333	11	216	8	497	2	21
TİPİLİ	470	5	155	310	3	104	7	315	3	10
FIRTINALI	295	3	38	254	-	27	1	58	2	4
TOPLAM	422272	2120	53983	366169	1040	34237	1155	45935	616	15435

Tablo 4.4. 2004 Yılında Hava Durumuna Göre Trafik Kazası, Ölü Ve Yaralı Sayıları[18].

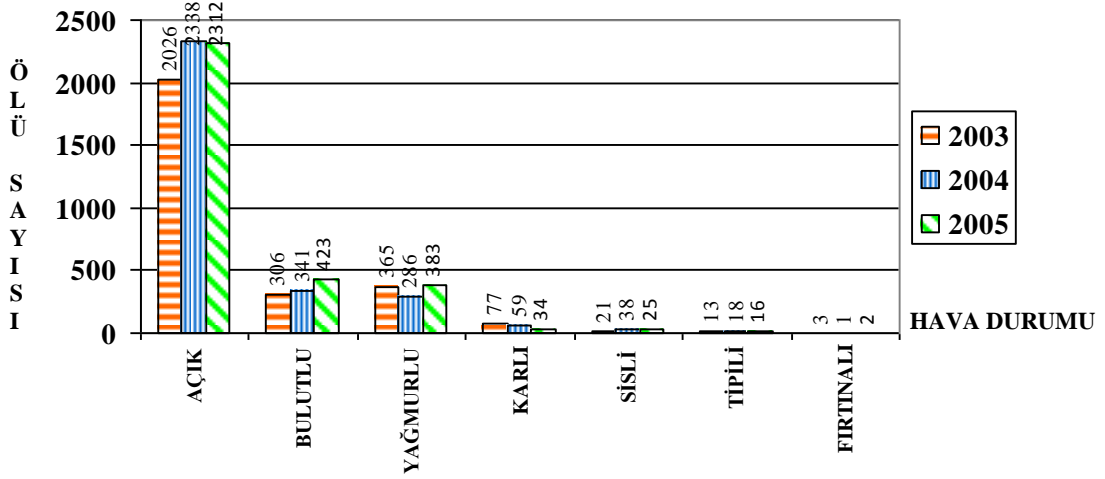
	A. Toplam Kaza B. Ölümlü Kaza C. Yaralanmalı Kaza				D. Maddi Hasarlı Kaza E. Ölü Sayısı F. Yaralı Sayısı					
	KAZA				SÜRÜCÜ		YOLCU		YAYA	
	A	B	C	D	E	F	E	F	E	F
AÇIK	364297	1820	47515	314962	869	30698	900	38737	569	13478
BULUTLU	62513	260	7215	55038	143	4473	133	6092	65	2096
YAĞMURLU	52926	199	4961	47766	113	3400	135	6225	38	895
KARLI	12426	47	1085	11294	23	692	31	1758	5	155
SİSLİ	1565	19	273	1273	10	210	26	460	2	21
TİPİLİ	752	8	145	599	5	111	13	299	-	7
FIRTINALI	340	1	45	294	1	28	-	41	-	13
TOPLAM	494819	2354	61239	431226	1164	39612	1238	53612	679	16665

Tablo 4.5.2005 Yılında Hava Durumuna Göre Trafik Kazası, Ölü Ve Yaralı Sayıları[18].

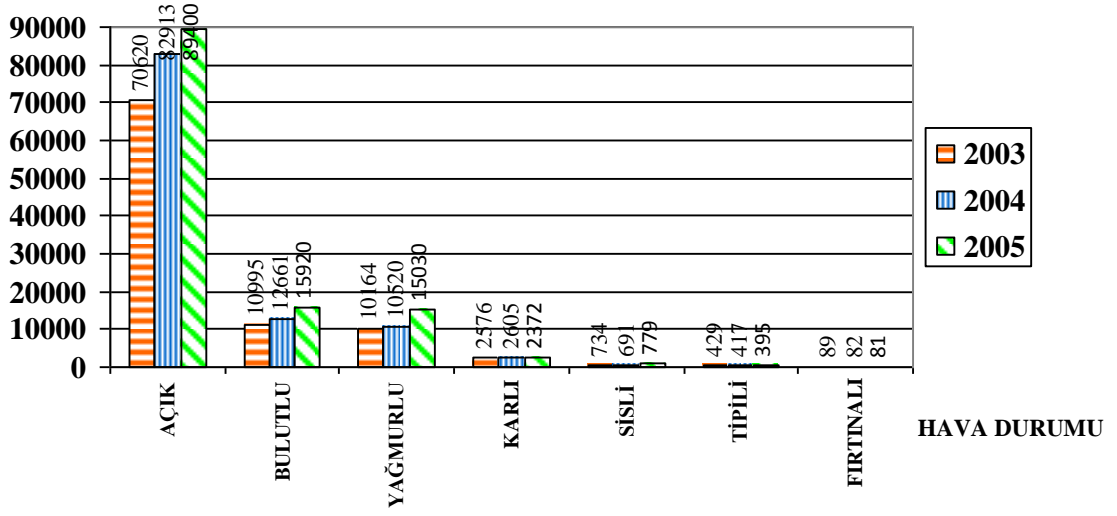
	A. Toplam Kaza B. Ölümlü Kaza C. Yaralanmalı Kaza				D. Maddi Hasarlı Kaza E. Ölü Sayısı F. Yaralı Sayısı					
	KAZA				SÜRÜCÜ		YOLCU		YAYA	
	A	B	C	D	E	F	E	F	E	F
AÇIK	400.670	1870	51799	347001	915	34304	840	41201	557	13895
BULUTLU	81.801	324	8974	72503	154	5796	171	7773	98	2351
YAĞMURLU	73.239	280	7494	65465	146	5055	176	8550	61	1425
KARLI	9.311	29	969	8313	11	601	19	1635	4	136
SİSLİ	4.437	21	298	4118	11	238	10	515	4	26
TİPİLİ	259	9	84	166	4	54	12	336	-	5
FIRTINALI	308	2	41	265	1	29	1	43	-	9
TOPLAM	570.025	2535	69659	497831	1242	46077	1229	60053	724	17847



Şekil 4.13. 2003-2004-2005 Yılları Kaza Sayılarının Hava Durumuna Göre Dağılımı



Şekil 4.14. 2003-2004-2005 Yılları Ölü Sayılarının Hava Durumuna Göre Dağılımı



Şekil 4.15. 2003-2004-2005 Yılları Yaralı Sayılarının Hava Durumuna Göre Dağılımı

4.4. 2003-2004-2005 Yıllarında Meydana Gelen Trafik Kazası, Ölü ve Yaralı Sayılarının Kazanın Olduğu Yolun Yüzeyine Göre Dağılımı

Tablo 4.6. , tablo 4.7, tablo 4.8 de 2003-2004-2005 yıllarında meydana gelen trafik kaza, kazalardaki ölü ve yaralı sayıları üç yıllık süreçte ayrı ayrı verilmektedir. Trafik kazalarının en çok kuru yol yüzeyinde, en az çamurlu ve buzlu yol yüzeyinde gerçekleştiği görülmüştür.

Tablo 4.6. 2003 Yılında Kazanın Olduğu Yolun Yüzeyine Göre Trafik Kazası Ve Sonucu[18].

	A. Toplam Kaza			D. Ölü Sayısı		E. Yaralı Sayısı			
	A	B	C	D	E	D	E	D	E
KURU	46267	1708	44559	819	28102	859	35013	521	13368
ISLAK	8525	353	8172	188	5310	250	8565	89	1931
ÇAMURLU	39	4	35	1	19	1	31	2	7
KARLI	703	33	670	20	419	31	1461	1	79
BUZLU	483	18	465	11	320	13	784	1	42
TOZLU	48	4	44	1	40	1	42	2	5
YAĞ VE AKARYAKIT	21	-	21	-	16	-	16	-	2
SU BİRİKİNTİLİ	17	-	17	-	11	-	23	-	1
TOPLAM	56103	2120	53983	1040	34237	1155	45935	616	15435

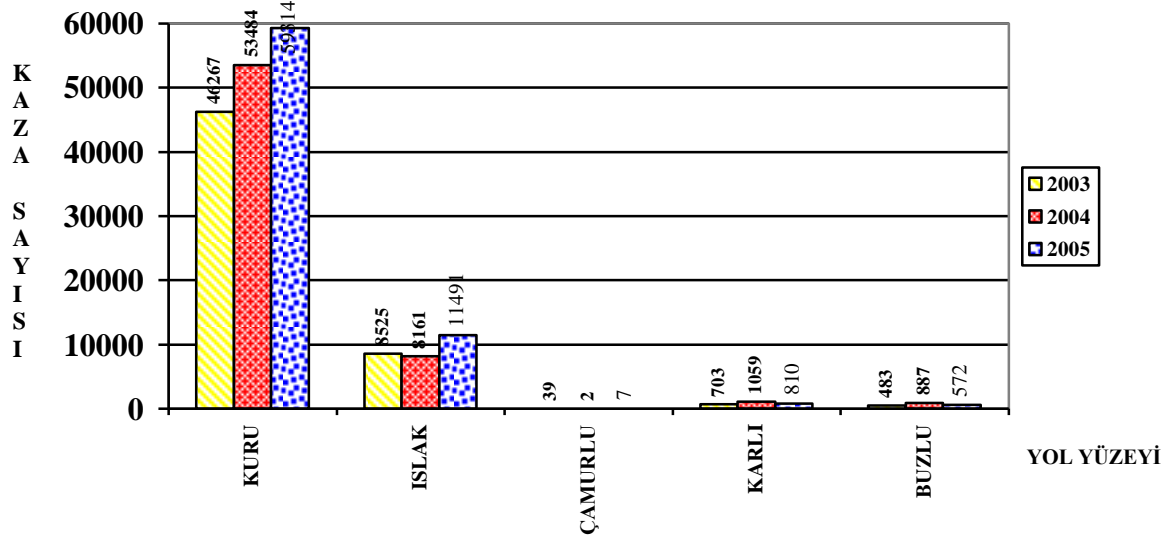
Tablo 4.7. 2004 Yılında Kazanın Olduğu Yolun Yüzeyine Göre Trafik Kazası ve Sonucu[7].

	A. Toplam Kaza			D. Ölü Sayısı					
	B. Ölümlü Kaza			E. Yaralı Sayısı					
	C. Yaralanmalı Kaza								
	KAZA			SÜRÜCÜ		YOLCU		YAYA	
	A	B	C	D	E	D	E	D	E
KURU	53484	1977	51507	957	33150	995	41433	609	14781
ISLAK	8161	286	7875	157	5198	169	8941	64	1669
ÇAMURLU	2	-	2	-	2	-	3	-	-
KARLI	1059	49	1010	27	660	41	1856	5	115
BUZLU	887	42	845	23	602	33	1379	1	100
TOPLAM	63593	2354	61239	1164	39612	1238	53612	679	16665

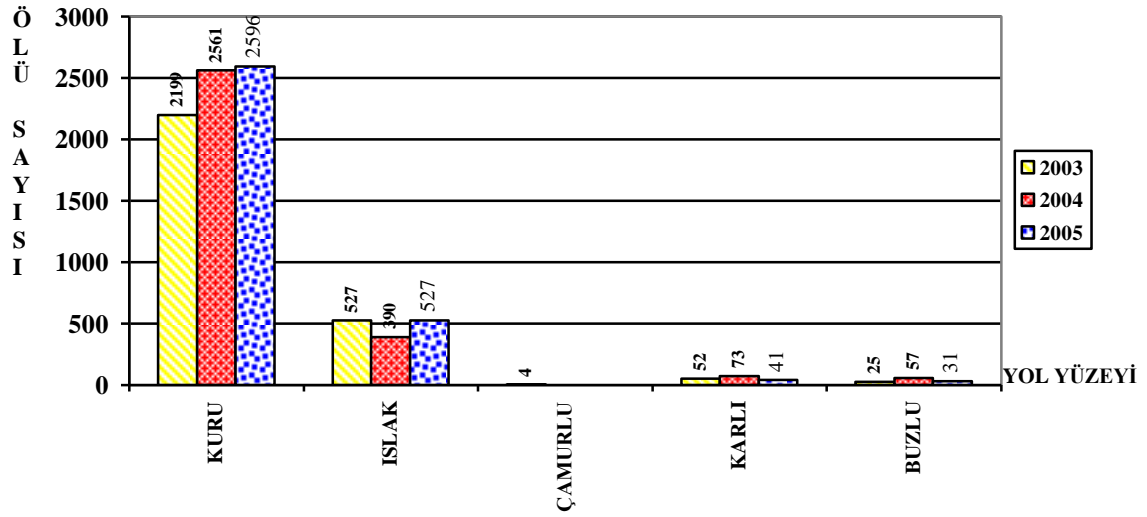
Tablo 4.8. 2005 Yılında Kazanın Olduğu Yolun Yüzeyine Göre Trafik Kazası ve Sonucu[18].

	A. Toplam Kaza			D. Ölü Sayısı					
	B. Ölümlü Kaza			E. Yaralı Sayısı					
	C. Yaralanmalı Kaza								
	KAZA			SÜRÜCÜ		YOLCU		YAYA	
	A	B	C	D	E	D	E	D	E
KURU	59314	2097	57217	1022	37792	939	45193	635	15435
ISLAK	11491	389	11102	199	7389	240	12247	88	2288
ÇAMURLU	7	-	7	-	3	-	13	-	-
KARLI	810	29	781	11	501	30	1684	-	70
BUZLU	572	20	552	10	392	20	916	1	54
TOPLAM	72194	2535	69659	1242	46077	1229	60053	724	17847

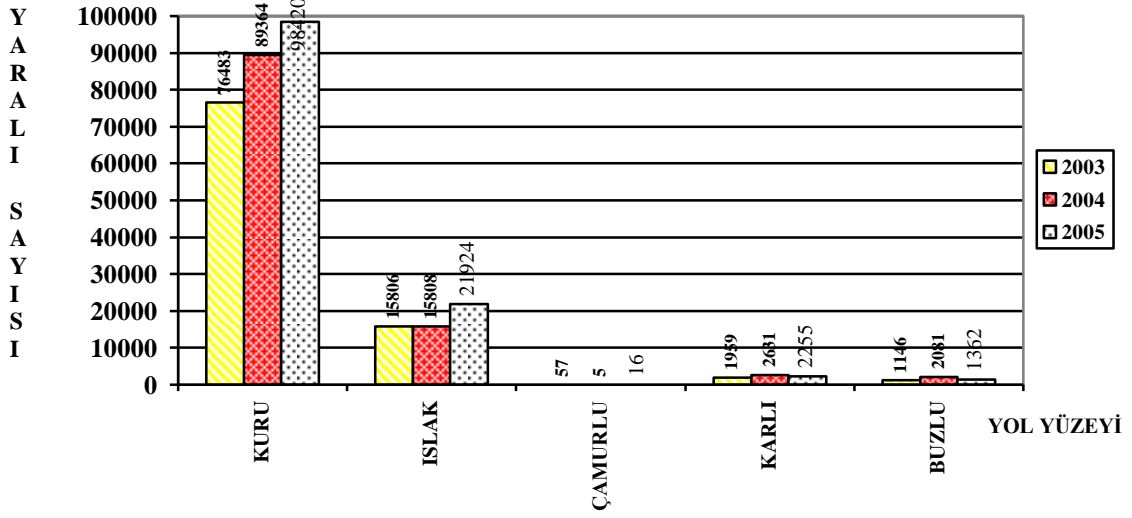
Şekil 4.16., 4.17. ve 4.18 'de yolun yüzeyine göre meydana gelen kaza ölü, yaralı sayıları gösterilmiştir. Şekillere göre en fazla kaza, ölü ve yaralı sayısı kuru yol yüzeyinde meydana gelmiştir Bunun nedeni ise kuru yol yüzeyinde araç sürücülerinin dikkatsiz ve daha hızlı araç kullanmalarından kaynaklanmaktadır.



Şekil 4.16. 2003-2004-2005 Yılları Kaza Sayılarının Yolun Yüzeyine Göre Dağılımı



Şekil 4.17. 2003-2004-2005 Yılları Ölü Sayılarının Yolun Yüzeyine Göre Dağılımı



Şekil 4.18. 2003-2004-2005 Yılları Yaralı Sayılarının Yolun Yüzeyine Göre Dağılımı

4.5. Trafik Kazalarındaki Kusur Oranları

Tablo 4.9 da 2002 ‘den 2006 yılına kadar meydana gelen kazalardaki kusur oranları görülmektedir. Trafik kazalarının ana faktörlerinden olan insan (sürücü, yaya, yolcu) unsurunun en büyük orana sahip olduğu, ikinci sırada araç unsuru, üçüncü sırada yol ve en son unsur olarak diğer (çevre) nedenler yer almaktadır.

Tablo 4.9. Yıllar İtibariyle Meydana Gelen Kazalardaki Kusur Oranları[4].

YILLAR	SÜRÜCÜ %	YAYA %	YOLCU %	ARAÇ %	YOL %	DİĞER %
2002	96,99	2,48	0,12	0,25	0,16	-
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	-

5. SONUÇ

Bu çalışmada, hava koşullarının trafik kazalarının oluşmasındaki etkileri ve genel olarak trafik kazalarının nedenleri araştırılmıştır. Ülkemizdeki trafik kaza, ölü ve yaralı sayıları dağılımları tablo ve şekiller yardımıyla gösterilmiştir. Bu tablo ve şekiller yardımıyla şu sonuçlara varılmıştır:

- Trafik kazaları değişik ve çok sayıda faktörün etkisi ile oluşan karmaşık yapıdaki olaylardır. Bu nedenle kazaların bir tek nedeni olmaz, birden fazla nedeni olur.
- Trafik kazalarının oluşmasına neden olan ana faktörler insan (sürücü, yaya, yolcu), yol, taşıt ve çevredir. 2006 yılında meydana gelen trafik kazalarında, kazaya neden faktörler içerisinde % 98,10' luk bir oranla sürücü faktörü başta gelmektedir.
- Hava koşulları trafik kazalarına neden olan ana faktörler arasında yer almayıp, yan faktörlerdendir. Trafik kazalarının oluşmasına doğrudan etki etmeyip trafik kazası oluşumunun ana faktörlerine etki ederek kazaya sebebiyet verir.
- Trafik kazası istatistikleri yılın aylarına, mevsimlerine, hava durumuna ve kazaların olduğu yolun yüzeyine göre analiz edilmiştir. Buna göre; en fazla trafik kazası Ekim ayında, sonbahar mevsiminde, açık havada ve kuru yol yüzeyinde meydana gelmiştir. Kazalardaki ölü ve yaralı sayısı en fazla Ağustos ayı, yaz mevsiminde, açık havada ve kuru yol yüzeyinde olduğu görülmüştür.
- Kaza sayılarının arttığı yaz aylarında trafik denetimleri maksimum düzeyde tutulmalıdır.
- Kaza istatistikleri gelecekte yapılması gerekenlere yol gösterebilmesi açısından daha hassas ve bilinçli hazırlanmalıdır.
- Yol güzergahı boyunca her kesimde aynı geometrik standartları sağlamak güvenlik ve kapasiteyi artıracaktır. Proje hızı ve görüş uzunluğu yol geometrik standartların belirlenmesinde en önemli unsurlardandır. Yatay kurbalarda geçiş eğrileri kullanılmalıdır.
- Trafik kaza sayılarının her yıl arttığı ölü ve yaralı sayılarının da geçmiş yıllara oranla azaldığı görülmüştür. Bunun sebebi ise, trafikte her geçen yıl araç sayısı artmakta ve dolayısıyla kara trafiğinde bir yoğunluk meydana getirmektedir, bunun doğal bir sonucu olarak kaza sayıları artmaktadır. Trafik kazalarındaki ölü ve yaralı sayılarının azalmasında ise trafikteki araçların son yıllardaki teknolojik gelişmelerle insan güvenliği ve emniyeti daha iyi sağlanmaktadır.

- Karayollarının tasarlanması, projelendirilmesi ve yapım aşamasında bölgenin iklim ve hava koşulları da dikkate alınmalıdır. Trafikteki insan (sürücü, yolcu, yaya) eğitime önem verilmelidir.

6. KAYNAKLAR

- [1] İYİNAM, A.F. , İYİNAM, Ş. , ERGÜN, M., Karayolu Güvenliği Üzerinde Etkili Ana Faktörler , 2. Uluslar arası Ulaşım Semp. Bildiriler K. , 1998, İstanbul.
- [2] YAYLA , N.. , Karayolu Mühendisliği,2002, İstanbul.
- [3] HANCI, İ. H. , Alkol ve Trafik Kazaları, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Ana Bilim Dalı.
- [4] Trafik Kazaları Özeti, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü, 2006.
- [5] TUNÇ , A.. , Trafik Mühendisliği ve Uygulamaları,2003, Ankara.
- [6] KULOĞLU, N. , Karayolu Mühendisliği Ders Notları,2007, Elazığ.
- [7] YILDIRIM, B. ,Kırsal Bölge Karayollarında Geometrik Standartların Tesbiti, EDMMA,1980, Elazığ.
- [8] AĞAR, E., SÜTAŞ, İ., ÖZTAŞ, G., Beton Yollar (Rijit Yol Üst Yapıları), İTÜ Yayınları, 1998, İstanbul.
- [9] ÖZTAŞ, G., Trafik Kazalarının Anatomisi.
- [10] EGE, R. , Meteorolojik Faktörlerin Trafik Kazalarındaki Etkisi, 1985, Ankara.
- [11] KIZIRGİL, M.E. , Yol Üst Yapısına Etki Eden Çevresel Etkenler , 2003, Elazığ.
- [12] ÖZTÜRK, N. ve KADIOĞLÜ, M., 1996 Kötü Hava Şartları ile Mücadele Yöntemleri, I. Ulaşım Sempozyumu, İstanbul.
- [13] Ulusal Meteorolojik ve Hidrolojik Afetler Programı, 2003, Ankara.
- [14] BAŞARAN, G., Hava Koşullarının Yol Yapı Malzemesine ve Trafik Kazalarına Etkisinin Araştırılması , 1997 , Ankara.
- [15] TEKOC AK, F. , Hava Koşullarının Trafik Kazalarına Etkisi ve Alınabilecek Önlemler, 2005, Elazığ.

- [16] MUSK, L. F. , Climate as a Factor In The Planning of New Roads and Highways, in Highway Meteorology, ed. Perry, A. H. And Symons , L. J. , London : E&FN Spoon , 1-25.
- [17] UMAR, F. , YAYLA, N. , Yol İnşaatı , İ.T.Ü. Kütüphanesi , Sayı : 1541 , 1994, İstanbul.
- [18] Türkiye İstatistik Kurumu Karayolu Trafik Kaza İstatistikleri , 2003, 2004, 2005.
- [19] Trafik ve Yol Güvenliği II. Uluslararası Kongresi, 2004.
- [20] Karayolu İyileştirme ve Trafik Güvenliği,2001,Ankara.
- [21] KARADAYI,E., Türkiye’ deki Trafik Kazalarının Oluşma Sebeplerinin Araştırılması ve Eskişehir-Bozüyük Karayolunun Geometrik Standartlarının Yol Güvenliği ile Olan İlişkisinin İncelenmesi, Anadolu Üniversitesi Porsuk Meslek Yüksekokulu, ESKİŞEHİR
- [22] AKKAYA,Ş.,E. , Türkiye’de Karayolu Trafik Kazaları İstatistik Analizi:1989-1999.
- [23] SEÇKİN, İ. , PAMUK, İ. , TURAN, F. , Sakarya İlindeki Devlet Yollarının Trafik Kazaları Yönünden İncelenmesi, Devlet Planlama Teşkilatı Araştırma Projesi , 1991, Sakarya.

ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Elazığ' ın Baskil ilçesinde doğdum. İlk, orta, lise ve üniversite eğitimimi Elazığ' da tamamladım. Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat bölümünü 2003 yılında bitirdim. Halen Bitlis Bayındırlık ve İskan Müdürlüğünde inşaat mühendisi olarak görev yapmaktayım.