

**GEÇİCİ FİZİKSEL ÖZELLİKLERDEN
YORGUNLUK VE UYKUSUZLUĞUN
SÜRÜCÜ DAVRANIŞLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

Fatih İrfan BAŞ

**Yüksek Lisans Tezi
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı
Ulaştırma Bilim Dalı
Doç. Dr. Mahir GÖKDAĞ
2015
Her hakkı saklıdır**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**GEÇİCİ FİZİKSEL ÖZELLİKLERDEN YORGUNLUK VE
UYKUSUZLUĞUN SÜRÜCÜ DAVRANIŞLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

Fatih İrfan BAŞ

**İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
Ulaştırma Bilim Dalı**

**ERZURUM
2015**

Her hakkı saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

GEÇİCİ FİZİKSEL ÖZELLİKLERDEN YORGUNLUK VE UYKUSUZLUĞUN
SÜRÜCÜ DAVRANIŞLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Doç. Dr. Mahir GÖKDAĞ danışmanlığında, Fatih İrfan BAŞ tarafından hazırlanan bu çalışma 30/01/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı – Ulaştırma Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği/oy çokluğu** (.../...) ile kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Mahir GÖKDAĞ

İmza :

Üye : Doç. Dr. Ahmet TORTUM

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Muhammed Yasin ÇODUR

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu 12/02/2015 tarih ve 06/227 nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. İhsan EFEOĞLU
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GEÇİCİ FİZİKSEL ÖZELLİKLERDEN YORGUNLUK ve UYKUSUZLUĞUN SÜRÜCÜ DAVRANIŞLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Fatih İrfan BAŞ

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı
Ulaştırma Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Mahir GÖKDAĞ

Trafik kazalarında taşıtları kullanan bireylerin, yolcuların, ölen veya yaralanan yayaların kusurları önemli rol oynamaktadır. Meydana gelen trafik kazalarında insan faktörünün yaklaşık %99'a ulaştığı ve yıllar bazında trafik kazası sayısının arttığı göz önünde bulundurulduğunda, trafik kazalarının insan kaynaklı nedenlerinin araştırılmasının önem kazandığı görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, geçici fiziksel özelliklerden yorgunluk ve uykusuzluğun sürücü davranışları üzerine etkisinin araştırılmasıdır. Sürüş süreleri yasal düzenlemelerle belirlenmiş olmasına rağmen, bu konuda yeterince hassasiyet gösterilmemektedir. Sürücüler araç kullanırken yorgunluklarının ve uykusuzluklarının farkına varmaktadırlar. Ancak mola yerine veya varış noktasına kadar araçlarını kullanmaya devam etmeleri sonucu uyku nedenli kaza yapma riskleri artmaktadır. Meydana gelen trafik kazaların çok ciddi ve ölümcül sonuçlar doğurduğu göz önünde bulundurularak, azaltılması ve önlenmesi için öneriler getirilmiştir.

Giriş bölümünde konuyla ilgili gerekli bilgiler verildikten sonra, kaynak özetleri bölümünde konuyla ilgili yapılmış olan çalışmalar özetlenmiştir. Materyal ve Yöntem kısmında, sürücülerin araç kullanma durumlarının uykusuzluk ve yorgunluk açısından incelenmesi için Erzincan ili şehir giriş çıkış kontrol noktalarında sürücülerle anket yapılarak toplanan veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Araştırma bulguları bölümünde elde edilen sonuçlar uykusuzluk ve yorgunluk açısından değerlendirilmiştir. Sonuçlar ve öneriler bölümünde ise tez çalışmasında elde edilen sonuçlar özlü bir şekilde belirtilerek önerilerde bulunulmuştur.

2015, 71 Sayfa

Anahtar kelimeler: Trafik kazaları, yorgunluk, uykusuzluk, uyku hastalıkları, vardiyalı işçiler

ABSTRACT

Master Thesis

THE EFFECT OF TEMPORARY PHYSICAL SYMPTOMS OF FATIGUE AND SLEEPINESS UPON DRIVER BEHAVIOURS

Fatih İrfan BAŞ

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Civil Engineering
Transportation Department

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mahir GÖKDAĞ

Drivers, passengers, deceased and injured pedestrian faults take an important role in traffic accidents. Considering the human factor in the occurred traffic accidents reaching %99 and the increasing number of accidents every year, it is observed that human-induced causes of traffic accidents have to be examined.

The aim of this study is to determine the effect of temporary physical symptoms of fatigue and sleepiness upon driver behaviours. Although the driving durations limited by regulations, essential attention is not shown to this subject. Drivers become aware of feeling fatigue and sleepiness while driving. However, as a result of continuance of driving until their destination or resting place, risk of sleep-related accidents increases. Considering the engendered serious and deadly consequences of occurred traffic accidents, recommendations are offered in order to reduce and avoid the accidents.

After giving the necessary information relevant for the subject in the introduction, a summary of the studies relevant for the subject found in the section of source summaries is given. In the section of Materials and Procedures, data collected by making interviews with the drivers in the entry and exit checkpoints of Erzincan state transferred to the computer in order to examine the driving conditions of the drivers. In the section of research results, the obtained results are assessed in the terms of sleepiness and fatigue. In the section of conclusions, the recommendations resulting from the conclusions of the work of the thesis are offered in a concise manner.

2015, 71 pages

Keywords: Traffic accidents, fatigue, driver sleepiness, sleep disorders, shift workers

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum bu alıŐma süresince her türlü yardım ve desteğini esirgemeyen tez danıŐmanım Sayın Do. Dr. Mahir GÖKDAĞ'a içtenlikle teşekkürlerimi sunarım.

Fatih İrfan BAŞ

Ocak, 2015

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Trafik Kazalarında İnsan Faktörü.....	7
1.2. Geçici Fiziksel Özellikler.....	8
1.2.1. Uykusuzluk ve yorgunluk.....	8
1.2.2. Gündüz aşırı uyku eğilimine neden olan hastalıklar.....	10
1.2.3. İlaç kullanmış olma.....	12
1.2.4. Alkollü olma hali.....	13
1.3. Uykusuzluğun Performans Üzerindeki Etkileri.....	15
1.4. Uyku İlişkili Kazalar Açısından En Çok Risk Altında Olan Sürücüler.....	17
1.5. Sürücü Yorgunluğunu Etkileyen Faktörler.....	18
1.6. Direksiyon Başında Yorgunluk ve Uyku Belirtileri.....	22
1.7. Uykusuz ve Yorgun Araç Kullanmaya Bağlı Kazaların Genel Özellikleri.....	23
1.8. Sürücülerin Uykusuzlukla Mücadele Etmek İçin Kullandığı Yöntemler.....	25
1.9. Sürücü Farkındalığı.....	26
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	30
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	40
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	55
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	63
KAYNAKLAR.....	68
ÖZGEÇMİŞ.....	72

KISALTMALAR DİZİNİ

VTTI	Virginia Tech Transportation Institute
NTSB	National Transportation Safety Board
NCSDR	National Center on Sleep Disorders Research
TS	TranSafety Incorporated Road Injury Prevention & Litigation Journal
WHO	World Health Organization

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Araç kullanırken uykuya dalma vakaları	10
Şekil 1.2. Sürücülerin uykusuzlukla mücadele yöntemleri	25
Şekil 1.3. Uyku seviyesinin artması durumu	27
Şekil 1.4. Gürültü bandı	28
Şekil 2.1. Çizgili yol yüzeyi	39
Şekil 4.1. Meslek olarak sürücülüğe bağımlılık durumları	55
Şekil 4.2. Sürücülerin araç türü itibariyle alkol kullanma durumları.....	56
Şekil 4.3. Sürücülerin öğrenim durumu itibariyle dağılımı	56
Şekil 4.4. Sürücülerin sefer esnasında araç kullanma zamanları	57
Şekil 4.5. Sürücülerin araç türü itibariyle sefer esnasında yalnız olma durumları.....	58
Şekil 4.6. Uyku nedenli kaza geçiren sürücülerin araçta yalnız olma durumları.....	58
Şekil 4.7. Sefer esnasında nerede istirahat edildiği	59
Şekil 4.8. Sürücülerin son bir sene içerisinde uyku atağı geçirme durumları.....	59
Şekil 4.9. Sürücülerin ömürlerinde uyku atağı geçirme durumları	60
Şekil 4.10. Sürücülerin yorgun hissettiklerinde araç kullanma durumları.....	60
Şekil 4.11. Sürücülerin daha çok uykularının geldiği yol tipleri	61
Şekil 4.12. Sürücülerin uykulu hissettikleri zamanlarda yaptıkları	62

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. 2013 Yılı ölümlü ve yaralanmalı trafik kazalarına etken sürücü kusurları ..3	3
Çizelge 1.2. Yıllar itibariyle trafik kazasına neden olan kusurlar.....4	4
Çizelge 1.3. 2011 Yılı Avrupa Birliği Ülkeleri ile Türkiye'deki trafik kazası sonuçları ..5	5
Çizelge 1.4. Taşıt sayısı, nüfus, kaza, ölü ve yaralı sayısı.....6	6
Çizelge 1.5. Yaş ve cinsiyete göre araç kullanırken uykuya dalma vakaları.....9	9
Çizelge 1.6. Alkol etkisi ile ölçüm değeri.....13	13
Çizelge 1.7. Alkol düzeyinin hesaplanması ve alkol-kan oranları.....14	14
Çizelge 1.8. 2013 Yılı kazaya karışan sürücülerin alkol sonucu14	14
Çizelge 3.1. 1997-1999 Yılları itibariyle uykusuz, yorgun, hasta ve dalgın sürücü tali kusurları41	41
Çizelge 3.2. 1997-1999 Yılları itibariyle alkollü araç kullanma sürücü tali kusurları ...42	42
Çizelge 3.3. 1997 Yılı sürücü tali kusurları sonucu meydana gelen kazalar ve sonuçları.....43	43
Çizelge 3.4. 1998 Yılı sürücü tali kusurları sonucu meydana gelen kazalar ve sonuçları.....44	44
Çizelge 3.5. 1999 Yılı Sürücü tali kusurları sonucu meydana gelen kazalar ve sonuçları.....45	45
Çizelge 3.6. Anket tablosu47	47
Çizelge 3.7. Meslek olarak sürücülüğe bağımlılık durumları.....48	48
Çizelge 3.8. Araç türü itibariyle sürücülerin alkol kullanma durumları48	48
Çizelge 3.9. Sürücülerin öğrenim durumu ve yaş grupları itibariyle dağılımı49	49
Çizelge 3.10. Araç türü itibariyle sefer esnasında araç kullanma zamanları49	49
Çizelge 3.11. Araç türü itibariyle sefer esnasında yalnızlık durumları.....50	50
Çizelge 3.12. Araç türü itibariyle sefer esnasında nerede istirahat edildiği.....50	50
Çizelge 3.13. Sürücülerin son bir sene içerisinde uyku atağı geçirme durumları.....51	51
Çizelge 3.14. Sürücülerin ömürlerinde uyku atağı geçirme durumları.....51	51
Çizelge 3.15. Araç türü itibariyle yorgun hissettiklerinde araç kullanma durumları.....52	52
Çizelge 3.16. Araç türü itibariyle daha çok uykularının geldiği yol tipleri52	52
Çizelge 3.17. Araç türü itibariyle uykulu hissettikleri zamanlarda yaptıkları53	53

Çizelge 3.18. Araç türü itibariyle uyku nedenli kaza yapma durumları	54
Çizelge 3.19. Uyku nedenli kaza geçiren sürücülerin araçta yalnız olma durumları	54

1. GİRİŞ

Yük ve yolcuların zaman ve mekan içerisinde bir yerden başka bir yere gereksinimlerini karşılamak için her türlü araç vasıtasıyla taşınması ve yer değiştirilmesi ulaşım olarak tanımlanmaktadır. Ulaştırma, bir yarar sağlamak üzere kişilerin ve eşyaların elverişli, ekonomik, hızlı ve güvenli olarak yer değiştirmesidir.

Trafik, insanların, hayvanların ve araçların karayolları üzerindeki hal ve hareketleridir. Trafik sadece içerisinde akışın yönlendirildiği bir yollar sistemi değil, aynı zamanda toplumun bireylerinin bir başka biçimde etkileşim de bulunmasıdır.

Karayolu üzerinde hareket halinde olan bir veya birden fazla aracın karıştığı ölüm, yaralanma veya maddi zararlar sonuçlanmış olan olaylara trafik kazası adı verilmektedir. Trafik kazaları insan, araç ve yoldan oluşan bir sistemin bütünlüğünün bozulması olarak da tanımlanabilir.

Trafik kazaları genellikle hiç beklenmedik bir şekilde meydana gelen, can ve mal kaybına yol açan olaylar olarak görülmektedir. 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 (Akçay 1997).

Meydana gelen bir olayın kaza olarak tanımlanması, kaza sözünün anlamı itibariyle kişinin sorumluluğunu azaltarak olayın meşru kabul edilmesine sebep olabilmektedir. Kaza sözcüğü tüm tanımlamalarda önceden planlanmayan, beklenmeyen ve bilinmeyen bir zamanda meydana gelen, can ve mal kaybı ile sonuçlanan kötü bir olaydır. Trafikte meydana gelen ve can ya da mal kaybıyla veya yaralanmayla sonuçlanan olayların kaza olarak nitelendirilmesi toplumsal bakış açısından bir sorun oluşturmaktadır.

Trafik kazası birçok faktörden meydana gelen bir olasılığın sonucudur. Trafik kazalarına sebep olan bu faktörlerin azaltılmasıyla paralel olarak meydana gelen trafik kazaları azaltılabilir, hatta tamamen önlenir. Bunun dışındaki tanımlar, kaza olayını farklı bir boyuta taşımakta ve toplumda kadercilik anlayışının yerleşmesine neden olmaktadır.

Ülkemizde günümüze kadar alternatif ulaşım yollarına gerektiği kadar yatırım yapılmamıştır. Karayolunda kaza sayısı demiryoluna göre 22 kat, ölü sayısına göre 8 kat ve yaralı sayısına göre de 17,7 kat daha tehlikelidir (Aygün 2005).

Karayolu kullanımının yüksek olması ve ağır vasıta sayılarının çokluğu genel olarak trafik kazalarının artmasına neden olduğu gibi, kazaya karışan ağır vasıta sayısını, ağır vasıta kazalarındaki ölü ve yaralı sayılarını da artırmaktadır.

Dünya sağlık örgütünün hazırladığı küresel durum raporuna göre, 88 ülkenin karayollarındaki ölüm oranlarını azaltmalarına rağmen her yıl dünya karayollarında ortalama 1,24 milyon kişi hayatını kaybetmektedir (WHO 2013).

Ülkemizde trafik kazaları ve getirdiği maddi zararlar ülke sorunlarının başında gelmektedir. Trafik kazalarına sebep olan nedenler çok çeşitlidir. Sürücü, yaya ve yolcuların hatalı davranışları ile kurallara uymamaları, araç ve yola ait kusurlar kazaya sebep olmaktadır. Sürücülerin kazalara sebep olmalarının nedenleri ise; trafik kurallarına uymamaları, dikkatsiz davranmaları, hızlı, alkollü, yorgun, uykusuz ve aceleci taşıt kullanmaları olarak sıralanmaktadır. Çizelge 1.1'de trafik kazalarına etken olan sürücü kusurları verilmektedir.

Çizelge 1.1. 2013 Yılı ölümlü ve yaralanmalı trafik kazalarına etken sürücü kusurları (Karayolları Genel Müdürlüğü)

SÜRÜCÜYE AİT KUSURLAR	TOPLAM KAZA	
	SAYI	%
Araç hızını yol, hava ve trafiğin gerektirdiği şartlara uydurmamak	67 639	41,04
Kavşak geçiş önceliğine uymamak	20 646	12,53
Manevraları düzenleyen genel şartlara uymamak	11 345	6,88
Doğrultu değiştirme (dönüş) kurallarına uymamak	11 054	6,71
Arkadan çarpmak	10 898	6,61
Trafik güvenliği ile ilgili diğer kurallara uymamak	5 917	3,59
Kurallara uygun olarak park etmiş araçlara çarpmak	4 937	3,00
Taşıt giremez trafik işareti bulunan yerlere girmek	3 931	2,39
Alkollü olarak araç kullanmak	3 636	2,21
Kırmızı ışık veya görevlinin dur işaretine uymamak	3 137	1,90
Şeride tecavüz etme	3 095	1,88
Aşırı hızla araç kullanmak	2 659	1,61
Geçme yasağı olan yerlerden geçmek	1 036	0,63
Bisiklet, M.bisiklet ve Motosikletleri kurallara uymadan sürmek	354	0,21
Yaya ve okul geçitlerinde yavaşlamamak, yayalara geçiş hakkı vermemek	748	0,45
Hatalı şekilde veya yasak olan yerlere park etmek	745	0,45
Yolcu indirme ve bindirme kurallarına uymamak	514	0,31
Eksik, bozuk veya uygun olmayan araç donanımıyla araç kullanmak	401	0,24
Kaza mahallinde durmamak, gerekli tedbirleri almamak ve bildirmemek	398	0,24
Tehlikeli veya aşırı şekilde yükleme yapmak	320	0,19
Diğer	11 395	6,91
TOPLAM	164 805	100

Gelişmiş ülkelerde trafik kazalarının meydana gelmesine sebep olan insan faktörünün oranı daha azdır. Ülkemizde bu oranın yüksek olmasının nedeni olarak insan dışındaki diğer faktörlerin kazaya etkisinin belirlenmesinde kullanılan yöntemlerin farklı olduğu söylenebilir. Bu farklılığa rağmen ortaya çıkan tablo kazalarda insan faktörünün önemini azaltmamaktadır. Meydana gelen trafik kazalarında, taşıtları kullanan bireylerin, taşıtlardaki yolcuların, ölen veya yaralanan yayaların kusurları önemli bir rol oynamaktadır.

Çizelge 1.2 incelendiğinde, kazaların oluşunda sürücü, yaya ve yolcu olarak insan faktörünün çok büyük bir kusur payı ile birinci derecede sorumlu olduğu görülmektedir.

Çizelge 1.2. Yıllar itibariyle trafik kazasına neden olan kusurlar (Emniyet Genel Müdürlüğü)

Yıl	Toplam	Sürücü kusuru	Toplam kusura oranı (%)	Yolcu kusuru	Toplam kusura oranı (%)	Yaya kusuru	Toplam kusura oranı (%)	Yol kusuru	Toplam kusura oranı (%)	Araç kusuru	Toplam kusura oranı (%)
1995	382 480	356 707	93,26	507	0,13	16 559	4,33	5 759	1,51	2 948	0,77
1996	420 036	398 782	94,94	2 288	0,54	16 702	3,98	572	0,14	1 692	0,40
1997	667 899	649 955	97,31	894	0,13	14 297	2,14	28	0,00	2 725	0,41
1998	551 211	528 921	95,96	1 419	0,26	15 004	2,72	2 459	0,45	3 408	0,62
1999	562 104	539 563	95,99	1 279	0,23	15 133	2,69	3 148	0,56	2 981	0,53
2000	600 298	576 668	96,06	1 485	0,25	14 435	2,40	4 604	0,77	3 106	0,52
2001	565 682	546 233	96,56	1 738	0,31	13 105	2,32	2 457	0,43	2 149	0,38
2002	538 346	521 227	96,82	1 254	0,23	12 867	2,39	1 332	0,25	1 666	0,31
2003	568 364	551 467	97,03	882	0,16	13 208	2,32	1 255	0,22	1 552	0,27
2004	640 906	623 578	97,30	710	0,11	13 987	2,18	1 216	0,19	1 415	0,22
2005	730 623	711 572	97,39	769	0,11	14 882	2,04	1 603	0,22	1 797	0,25
2006	851 150	834 681	98,07	739	0,09	13 789	1,62	1 100	0,13	841	0,10
2007	922 004	903 860	98,03	795	0,09	15 086	1,64	994	0,11	1 269	0,14
2008	167 231	151 386	90,53	713	0,43	13 995	8,37	698	0,42	439	0,26
2009	155 982	139 758	89,60	640	0,41	14 181	9,09	958	0,61	445	0,29
2010	157 970	141 728	89,72	564	0,39	14 171	9,86	992	0,69	515	0,36
2011	174 605	157 494	90,20	677	0,39	14 860	8,51	1 044	0,60	530	0,30
2012	181 266	161 076	88,86	797	0,44	17 672	9,75	1 124	0,62	597	0,33
2013	183 030	162 327	88,69	774	0,42	16 458	8,99	1 913	1,05	1 558	0,85

Ülkemizde her yıl çok sayıda kaza olup, her geçen gün kaza sayısı yıllar bazında anormal sayıda artmaktadır. Kaza yerinde ölüm sayısı artış göstermemekle birlikte daha sonra ne olduğu yeterince bilinmemektedir.

Çizelge 1.3'de ise, karşılaştırma yapılabilmesi bakımından 2011 yılına ait Avrupa Birliği Ülkeleri ile Türkiye'deki trafik kazası sonuçları, yüzölçümü ve nüfus dağılımlarını, yansıtan değerler yer almaktadır.

Çizelge 1.3. 2011 Yılı Avrupa Birliği Ülkeleri ile Türkiye'deki trafik kazası sonuçları (Emniyet Genel Müdürlüğü)

Ülke	Yüz Ölçüm (km ²)	Nüfus (Bin)	Trafik Kazası Sayısı	Ölü			Yaralı		
				Sayı	Nüfusa Oranı ‰	Kaza Say. Oranı ‰	Sayı	Nüfusa Oranı ‰	Kaza Sayısına Oranı ‰
Belçika	30 528	11 001	42 050	858	0,08	20	55 128	5,01	1 311
Danimarka	43 094	5 561	3 525	220	0,04	62	4 039	0,73	1 146
Almanya	357 022	81 752	306 266	4 009	0,05	13	392 365	4,80	1 281
Yunanistan	131 957	11 123	13 849	1 141	0,10	82	17 259	1,55	1 246
İspanya	505 992	46 667	83 027	2 060	0,04	25	115 850	2,48	1 395
Fransa	551 500	64 979	65 024	3 963	0,06	61	81 251	1,25	1 250
İrlanda	70 273	4 571	5 230	186	0,04	36	7 235	1,58	1 383
İtalya	301 318	59 365	205 638	3 860	0,07	19	292 019	4,92	1 420
Lüksemburg	2 586	5,12	962	33	0,06	34	1 341	2,62	1 394
Hollanda	41 526	16 656	10 778	546	0,03	51	5 813	0,35	539
Avusturya	83 858	8 404	35 129	523	0,06	15	45 025	5,36	1 282
Portekiz	91 982	10 573	32 541	891	0,08	27	41 960	3,97	1 289
Finlandiya	338 145	5 375	6 408	292	0,05	46	7 931	1,48	1 238
İsveç	449 964	9 416	16 116	319	0,03	20	22 360	2,37	1 387
İngiltere	242 900	63 023	157 068	1 960	0,03	12	210 741	3,34	1 342
Çek Cumhuriyeti	78 866	10 487	20 486	772	0,07	38	25 548	2,44	1 247
Estonya	45 227	1 330	1 492	101	0,08	68	1 877	1,41	1 258
Letonya	64 589	2 075	3 386	179	0,09	53	4 224	2,04	1 247
Litvanya	65 300	3 053	3 266	296	0,10	91	3 919	1,28	1 200
Macaristan	93 030	9 986	15 827	638	0,06	40	20 205	2,02	1 277
Malta	316	415	348	21	0,05	60	519	1,25	1 491
Polonya	312 685	38 530	40 069	4 189	0,11	105	49 506	1,28	1 236
Slovenya	20 273	2 050	7 257	141	0,07	19	9 992	4,87	1 377
Slovakya	49 036	5 392	5 378	324	0,06	73	7 045	1,31	1 310
Bulgaristan	110 994	7 369	6 638	657	0,09	132	8 301	1,13	1 251
Kıbrıs	9 251	840	1 058	71	0,08	59	1 559	1,86	1 474
Romanya	238 391	20 199	26 647	2 018	0,10	104	33 490	1,66	1 257
Türkiye	774 815	74 724	131 845	3 835	0,05	41	238 074	3,19	1 806

Çizelge 1.4'de yıllar itibariyle meydana gelen trafik kaza sayıları ile ölü ve yaralı sayıları verilmektedir. Ülkemiz karayollarında 1990-2013 yılları arasındaki 24 yıllık dönemde meydana gelen toplam 14 202 300 trafik kazasında 119 896 kişi hayatını kaybetmiş, 3 572 736 kişi ise çeşitli derecelerde yaralanmışlardır. Diğer bir ifadeyle, göz önüne alınan bu dönemde, ortalama olarak bir günde 1 621 kaza meydana gelmiş, bu kazalarda günde 14 kişi yaşamını kaybederken, 408 kişi de yaralanmıştır.

Çizelge 1.4. Taşıt sayısı, nüfus, kaza, ölü ve yaralı sayısı (Emniyet Genel Müdürlüğü)

Yıl	Toplam Taşıt	Nüfus (Bin)	Kaza Sayısı	Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı
1990	3 750 678	56 154	115 295	6 317	87 668
1991	4 101 975	57 272	142 145	6 231	90 520
1992	4 584 717	58 392	171 741	6 214	94 820
1993	5 250 622	59 513	208 823	6 457	104 330
1994	5 606 712	60 637	233 803	5 942	104 717
1995	5 922 859	61 763	279 663	6 004	114 319
1996	6 305 707	62 909	344 643	5 428	104 599
1997	6 863 462	64 064	387 533	5 125	106 246
1998	7 371 541	65 215	458 661	6 083	125 793
1999	7 758 511	66 350	465 915	5 713	125 158
2000	8 320 449	67 420	500 664	5 510	136 751
2001	8 521 956	68 365	442 960	4 386	116 203
2002	8 655 170	69 302	439 777	4 093	116 412
2003	8 903 843	70 231	455 637	3 946	118 214
2004	10 236 357	71 152	537 352	4 427	136 437
2005	11 145 826	72 065	620 789	4 505	154 086
2006	12 227 393	72 974	728 755	4 633	169 080
2007	13 022 945	70 586	825 561	5 007	189 057
2008	13 765 395	71 517	950 120	4 236	184 468
2009	14 316 700	72 561	1 053 346	4 324	201 380
2010	15 095 603	73 723	1 106 201	4 045	211 496
2011	16 089 528	74 724	1 228 928	3 835	238 074
2012	17 033 413	75 627	1 296 634	3 750	268 079
2013	17 939 447	76 668	1 207 354	3 685	274 829
TOPLAM			14 202 300	119 896	3 572 736

1.1. Trafik Kazalarında İnsan Faktörü

Ulaşımın temel unsurlarından olan insan, yol ve taşıt trafik kazalarının meydana gelmesinde etkili olan ana faktörlerdendir. Araç teknolojisindeki ve yol mühendisliğindeki gelişmelere rağmen insanların emniyetli davranışlardan uzaklaşmaları nedeniyle karayolu güvenliği gereken seviyelere ulaşamamaktadır. Sürücü, yaya ve yolcu yolu kullanan bileşenleri oluşturmaktadır.

Trafik kazaları insan faktörü ile ortamsal özelliklerin (özellikle yol ve araç özellikleri) etkileşimi sonucunda oluşur. İnsan faktörü bu etkileşimde, bazen aktif (örneğin hatalı sollama gibi bir kural ihlâli yaparak) bazen de pasif bir etmen (yorgun, uykulu ve dikkatsiz araç kullanma, yol kusurlarına dikkat etmeme vb.) olarak çoğu zaman başrol oynar. İnsan faktörü araç kullanma sıklığından, sürücülerin psikomotor becerilerden kişilik özelliklerine kadar geniş bir yelpazede değerlendirilir ve bütün bu faktörlerin farklı oranlarda kazalarda rolü söz konusudur (Sümer 2002).

Trafikte, yolu kullanan olarak insan ile ilgili başlıca faktörleri aşağıda görülen ana başlıklar altında sıralamak olanaklıdır.

- Normal fiziksel durum,
- Geçici fiziksel durum,
- Psikolojik durum,
- Sosyal ve kültürel durum,
- Zekâ,
- Kişilik yapısı,
- Kurallara uyma,

1.2. Geçici Fiziksel Özellikler

Geçici fiziksel özellikler, uykusuzluk ve yorgunluk, gündüz aşırı uyku eğilimine neden olan hastalıklar, ilaç kullanmış olma, alkollü olma hali olarak sıralanabilir.

1.2.1. Uykusuzluk ve yorgunluk

Yorgun ve uykusuz araç kullanmak alkollü araç kullanmak kadar tehlikelidir ve en önemli kaza nedenlerinden biridir. Yorgunluk ve uykusuzluk, alkol ve uyuşturucu gibi sürücülük performansını olumsuz etkileyerek ciddi trafik kazalarına neden olmaktadır.

Bedenin onarımı, çeşitli madde ve hormonların sentezi, hafızanın yapılandırılması, psikolojik dinlenme uykunun belli dönemlerinde gerçekleşir. Bir kişi normal işlevlerini yerine getirebilmek için günde ortalama sekiz saat uykuya ihtiyaç duymaktadır. Bu ihtiyaç ergenlik çağındaki gençler için daha da fazladır. Gece uyunulan saat sayısı azaltıldığında bu saatler uyku borcu olarak birikmektedir. Uyku borcunun giderilmesinin tek yolu ise uyumaktır. Uykusunu alamayan bir kişide düşünmeyle ilgili sorunlar ortaya çıkmaktadır. Yeni şeyleri öğrenme daha yavaş gerçekleşir, bellek ile ilgili ve karar verme süreçlerinde sorunlar yaşanabilmektedir.

Yorgunluk insan vücudunun, durma, dinlenme ya da uyuma ihtiyacını belirtme şeklidir. Araç kullanma yeteneğini de buna dâhildir. Günlük ritim (normal uyku düzeni) yorgunluğun ana nedenidir ve bunu gidermek için dinlenmekten ve uyumaktan başka hiçbir şey yapılamamaktadır. Bu nedenle, gece ya da sabah erken saatlerde araç kullanılması durumunda, yorgunluk riski artmaktadır. Yorgunluk sebepli bir kaza yapma riski, vücudun uykuya programlandığı saatler olan 22.00 ile 06.00 arasında daha fazladır. Geceleri ve bir düzeye kadar öğleden sonraları vücut ısısının ve tansiyonunun düşmesi, kişinin yeteneklerini önemli bir oranda azaltmaktadır.

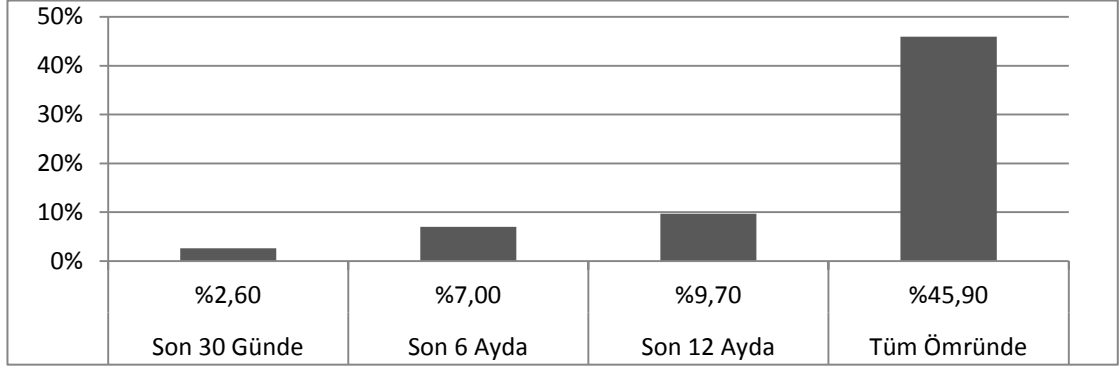
Kötü ve yetersiz uyku, halsizlik, dikkat azalması, kognitif yetersizlik, iş üretkenliğinde azalma ve hata yapma olasılığı, halsizlik ve dikkatsizliği artırarak kaza yapma riskini artırmaktadır (Dement and Mitler 1993).

Foundation for Traffic Safety'nin yaptığı bir anket çalışmasında araç kullanırken uyuma ve uykuya dalma vakaları araştırılmıştır. 16 yaşından büyük 3 896 Amerikan vatandaşı ile yapılan anket dağılımları Çizelge 1.5'de gösterilmektedir. Veriler son 30 günde araç kullanan ve geçerli ehliyet sahibi olan 3 303 kişinin katılımıyla elde edilmiştir (Arnold 2012).

Çizelge 1.5. Yaş ve cinsiyete göre araç kullanırken uykuya dalma vakaları

	N (kişi)	% (ağırlıklı)
Yaş Grupları (yıl)		
16-24	523	11,10
25-39	619	25,30
40-59	1 112	37,30
60-74	730	18,70
75+	319	7,60
Cinsiyet		
Erkek	1 707	49,30
Kadın	1 596	50,70
Anket Dili		
İngilizce	3 190	95,60
İspanyolca	113	4,40

Anket yapılan sürücülerin direksiyon başında uykuya dalma durumları Şekil 1.1'de gösterilmektedir. Sürücülerin %45,90'ı ömürleri boyunca araç kullanırken uykuya daldıklarını rapor etmişlerdir. Sürücülerin %2,60'ı son 30 günde, %7,00'ü son 6 ayda, %9,70'i ise son 12 ayda araç kullanırken uykuya daldıklarını rapor etmişlerdir. Sürücülerin yaklaşık üç de biri ise (%29,90) son 30 günde araç kullanırken gözlerini açık tutamayacak kadar uykulu olduğunu rapor etmişlerdir.



Şekil 1.1. Araç kullanırken uykuya dalma vakaları

Ülkemizde yapılan bir araştırmaya göre, kendileriyle mülakat yapılan ağır vasıta sürücüleri en önemli kaza nedenleri olarak, alkollü iken araç kullanmak (%23,50), hatalı sollama yapmak (%22,00), yorgun ve uykusuz araç kullanmak (%17,10), yeterli sürücülük deneyimi olmamak (%16,20) ve trafiğin akışına göre hızı ayarlayamamak gibi sürücü hatalarını belirtmişlerdir (Sönmez 1999).

1.2.2. Gündüz aşırı uyku eğilimine neden olan hastalıklar

Trafik kazalarında sıklıkla sürücülerin alkollü olduğu olasılığı üzerinde durulup, bireyin alkollü araç kullanmamasının sağlanmasıyla kazaların önlenebileceği savunulmuştur (Aldrich 1986). Bu nedenle, araç kullanırken uyuklama ve uykuya dalmaya neden olan tüm faktörler göz ardı edilmektedir.

Araç kullanırken uyuklamanın en önemli nedeni, birçok uyku hastalığına bağlı olarak gelişen gündüz aşırı uyku eğilimidir. Bu bireyler kötü sürücülük deneyimi olan ve trafik kazası yapma riski yüksek olan bireylerdir (Aldrich 1986).

Sadece erişkinler değil, gençler de uyku sorunlarından etkilenir. Uyku hastalıkları, gençlerde gündüz aşırı uyku eğilimi, kişilik bozukluğu, ruhsal sorunlar ve kaza yapma riskinde artmaya neden olmaktadır (Dement and Mitler 1993).

Uykusuzluk ve uykuya bağlı hastalıklar sonucunda trafik kazaları ve diğer kazaların görölme riski artmaktadır. Amerika'da aşırı uyku eğiliminden dolayı yılda 200 000 ile 400 000 arasında trafik kazası olduğu bildirilmiştir. Bu trafik kazaları, tüm kazalara bağlı oluşan ölümlerin neredeyse yarısına neden olmaktadır. Bu ölümlerin %13'ü direksiyon başında uyuma sonucu oluşan kazalara bağlıdır (Dement and Mitler 1993).

Gündüz aşırı uyku eğilimine neden olan hastalıklar, uyku apne sendromu, insomniolar, narkolepsi, huzursuz bacak sendromu, periyodik bacak hareketleri, parasomniolar ve depresyon olarak sayılabilir (Dement and Mitler 1993).

Uyku bozukluğu olan kişilerin büyük bir çoğunluğu hastalığı fark etmedikleri ya da önemsemedikleri için genellikle hekime gitmemektedirler. Bu nedenle hastalıkları tanısız ve tedavisiz kalmaktadır.

Uyku apnesi sendromunda hastalar gürültülü horlama, hipoksi atakları ve uyanmaların farkında değildir. Hastalar sabahları huzursuzluk, baş ağrısı ve gündüz yorgunluğundan söz etmektedirler. Bunların sonucunda gündüz aşırı uyku eğilimi olur, konsantrasyon zayıflar, tekdüze işlerde uyku atakları görölür ve bireylerde kişilik değişiklikleri olur. Bu kişiler uzun yolda araç kullanırken konsantrasyonlarını kaybettikleri için kaza riskleri artmaktadır (Stradling 1989).

İnsomnia ya da uyuyamama hastalığı, bir uyku sorunudur. Uykuya dalamama ya da gece boyunca sürekli uyuyamama sorunlarını barındırır. Hastalar genel olarak, gözlerini birkaç dakikadan fazla kapalı tutamamaktan ya da yatakta bir o yana bir bu yana dönerek uyuyamamaktan yakınmaktadırlar.

Narkolepsi, çeşitli genetik faktörlere göre gelişen kısa uyku ataklarıdır. Gün içi aşırı uykululuk hali, tüm narkoleptiklerde gözlenen tek belirtidir veya ilk ortaya çıkan semptomdur. Kişilerde sürekli bir yorgunluk veya uykululuk hali mevcuttur. Yemek yedikten sonra herkesin uykulu hissettiği durumlardan başka en uyanık oldukları durumlarda da uykulu hissederler. Bu uyuklamalar kısa veya kendilerini canlı ve

dinlenmiş olarak hissettirecek sürelerde olabilir. Tehlikeli zamanlarda, örneğin araç kullanırken de uykuya dalabilirler.

Huzursuz bacak sendromu, istirahat sırasında bacaklarda nadiren kollarda görülen, huzursuzluk, çekilme, oynatma ihtiyacı gibi rahatsızlık verici duyumlarla karakterize nörolojik bir hastalıktır. Belirtiler temel olarak akşam, hasta istirahate çekildiğinde ortaya çıkar ve akşam boyunca giderek artar. Bacaklardaki rahatsızlık hissi bacakları oynatarak, birbirine sürterek veya yürüyerek azaltılabilir. Huzursuz bacak sendromu olan hastalar uykuya dalmakta ve uykuyu sürdürmekte sorun yaşarlar. Yeterli dinlenememe sonucu gündüzleri yorgunluk, halsizlik ve uykusuzluk gibi yakınmalar görülür.

Peryodikekstremite (uzuv) hareket bozukluğu pek çok bakımdan huzursuz bacak sendromuna benzer. Gece sürecinde kol veya bacaklarda hareketler meydana gelir. Bu hareketler uyku kalitesini ve günlük fonksiyonları bozabilir. Huzursuz bacak sendromundan farklı olarak kişiler rahatsız edici hisleri veya bacaklarda hareket ettirme isteğinin farkında değildir. Bunun yerine kişiler uyurken kontrol edilemeyen tekmeleme hareketleri yapar. Eşi tarafından veya uyku kayıtları sırasında fark edilir.

Uykuya bağlı gelişen trafik kazalarının %71'inde apneik ve narkoleptikler sorumlu bulunmuştur. Narkoleptiklerde kaza yapma riskinin diğer uyku hastalıkları bulunanlara ve normal bireylere göre dört kat fazla olduğu sonucuna varılmış, tüm uyku hastalarında %56 oranında bir ya da daha fazla kazaya katıldığı saptanmıştır (Aldrich 1989).

1.2.3. İlaç kullanmış olma

Kullanılan ilaç tedavileri; örneğin hipertansiyon için beta blokerler; antibiyotikler, antidepresanlar, anksiyolitikler, sedatifler vb. gündüz aşırı uyku eğilimine neden olurlar. Bundan başka hipotiroidi, çeşitli endokrin hastalıklar gündüz aşırı uyku eğilimine neden olur (Aldrich 1986).

1.2.4. Alkollü olma hali

Alkol, kolay geçirilemeyecek duygusal gerilimler, görüş alanında daralma, görüş koşullarındaki değişime uyum azalması, tepki süresinde artma, düşünce ve hareketlerde güven eksikliği, güçlükleri doğrudan değerlendirememesi, kendisini denetlemede güçsüzlük gibi birçok yetersizliğe neden olmaktadır. Birey üzerindeki sosyal baskının hafiflemesi, karakter ve davranış değişikliklerine neden olmaktadır. Alkol ilk alınışla birlikte memnunluk ve iyimserlik hislerini oluşturarak, insanı emniyetli bir ortamda bulunduğu kanısına vardırarak tehlikeye atmaktadır. Alkol alımı ile kişide gözlenen davranış ve bilinç değişiklikleri ile doz ilişkileri Çizelge 1.6’da verilmektedir.

Çizelge 1.6. Alkol etkisi ile ölçüm değeri

Ölçüm değeri (promil)	Vücut ve davranış üzerindeki etkileri
0,2	Ruh halinin değişmesi, vücut ısısında hafif bir yükselme, davranışlar üzerindeki kontrolün azalması
0,5	Belirgin bir gevşeme, dikkatin azalması, koordinasyon ve muhakeme bozukluğunun başlaması
0,8	Koordinasyon, algı ve muhakemede belirgin bozulma, tepki zamanının, kendisini kontrol etme becerisinin zarar görmesi
1,0	Sarhoşluk belirtileri, muhtemel mahcup edici davranışlar, bir an neşeli bir an üzgün olmak gibi ruh halinde gidip gelmeler
1,5	Ayakta durma, yürüme ve konuşmada güçlük çekme, denge ve koordinasyonun kaybedilmesi, belirgin olarak sarhoşluk hali
2,0	Ağrı ve diğer fiziksel duyumların azalması, ağlama ve gülme arasında gidip gelmek gibi belirgin duygusal tutarsızlıklar
3,0	Reflekslerin azalması, bilinçte bulanıklık, pek çok kişide bilinç kaybı

Ülkemizde ticari araç sürücüleri ve kamu hizmetinde çalışan sürücülerin alkollü olarak trafiğe çıkmaları tümüyle yasaklanmış, diğer sürücüler içinse yasal sınır olarak bir litre kanda yarım gram alkole eşit olan 0,50 Promil belirlenmiştir. Promil hesabında alkolün ağırlığı, kanın ise hacmi dikkate alınarak bir orantı kurulmaktadır. 0,50 promil 100 mililitre kanda 50 miligram alkol bulunduğunu göstermektedir. Çizelge 1.7’de alkol düzeyinin hesaplanması gösterilmektedir.

Çizelge 1.7. Alkol düzeyinin hesaplanması ve alkol-kan oranları

Ölçüm değeri (promil)	Promil hesabı (miligram alkol/mililitre kan)	1 Litre kandaki alkol miktarı
0,2	20 miligram alkol/100 mililitre kan (20:100=0,2)	0,2 gram alkol
0,5	50 miligram alkol/100 mililitre kan (50:100=0,5)	0,5 gram alkol
0,8	80 miligram alkol/100 mililitre kan (80:100=0,8)	0,8 gram alkol
1,0	100 miligram alkol/100 mililitre kan (100:100=1,0)	1,0 gram alkol
1,5	150 miligram alkol/100 mililitre kan (150:100=1,5)	1,5 gram alkol
2,0	200 miligram alkol/100 mililitre kan (200:100=2,0)	2,0 gram alkol
3,0	300 miligram alkol/100 mililitre kan (300:100=3,0)	3,0 gram alkol
4,0	400 miligram alkol/100 mililitre kan (400:100=4,0)	4,0 gram alkol
5,0	500 miligram alkol/100 mililitre kan (500:100=5,0)	5,0 gram alkol

Çizelge 1.8'de gösterildiği gibi 2013 yılında ülkemiz karayollarında toplam 239 155 ölümlü ve yaralanmalı trafik kazası meydana gelirken, 12 713 trafik kazası alkol nedeniyle gerçekleşmiştir. 62 287 yaralanmalı ve ölümlü trafik kazasında ise sürücünün alkollü olma durumu tespit edilememiştir.

Çizelge 1.8. 2013 Yılı kazaya karışan sürücülerin alkol sonucu

Alkol durumu	Toplam	Motosik.	Otomobil	Mini-büs	Kamyonet	Kamyon	Çekici	Otobüs	Traktör	Diğer
% 0,50' e kadar	702	150	367	13	103	30	6	6	14	13
% 0,51 - % 0,90 arası	3 975	686	2 291	80	564	113	87	40	38	76
% 0,91 - % 1,50 arası	2 342	499	1 459	29	277	13	12	8	19	26
% 1,51 - % 2,00 arası	1 680	408	1 036	15	172	7	7	6	11	18
% 2,00'dan büyük	1 968	479	1 132	34	232	23	11	7	13	37
Alkollü (promil belirsiz)	2 046	557	1 113	24	222	26	21	20	9	54
Alkolsüz	164 155	24 872	81 806	6 047	28 059	6 379	4 095	5 297	2 527	5 073
Tespit edilemeyen	62 287	12 346	31 227	1 635	8 849	1 643	1 136	1 532	219	3 700
Toplam	239 155	39 997	120 431	7 877	38 478	8 234	4 375	6 916	2 850	8 997

1.3. Uykusuzluğun Performans Üzerindeki Etkileri

Uykusuzluk, sürücülerin performanslarını olumsuz yönde etkilediğinden en önemli kaza nedenlerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Dinges and Kribbs 1991). Aşamalı uyku eksikliği yoldan çıkma kazalarına neden olan anlamlı bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

National Highway Traffic Safety Administration, hazırlamış olduğu raporunda uykusuzluğun araç kullanımı ve emniyet kemeri kullanımından sonra en önemli halk sağlığı bilinci olarak değerlendirilmesini önermektedir (Vaca 2005). Uyku, insan vücudu için gıda ve su kadar önemlidir. Uyuma-uyanma döngüsündeki yetersiz uyku ve bölünmüş uyku (gece vardiyasında veya farklı bir saat dilimine yolculukta olduğu gibi) uyku yoksunluğuna sebep olmaktadır.

Uykusuz bir kişi kaza eğilimli, bozulmuş karar verme yetisinde ve hata yapmaya daha meyillidir. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki, 24 saat uyanık kalma, %0,08 oranında alkollü olma halindeki gibi el-göz koordinasyonunu azaltmaktadır (Maruff 2005). Sonuç olarak uykusuzluğun yol ve iş kazalarında payı bulunmaktadır. Yetersiz uykunun, psikomotor performansı etkilediğini ve stres gibi duygusal problemleri artıran bir risk olduğu bilinmektedir.

Uykudan mahrum olan hastaların, atiklikte azalma, kısa dikkat süresi, azalmış tepki zamanı, azalmış çevre farkındalığı, zayıf karar verme yetisi ve uygulama yeteneği, zayıf hafıza ve azalmış konsantrasyona sahip oldukları görülmektedir. Uyku eksikliği, zihinsel durmalara, kötü ruh haline, azalmış çalışma verimliliğine ve azalmış motivasyona yol açabilir. Uykusuz kişiler daha yüksek oranda ihmale bağlı hatalar yapmaya eğilimli olurlar. Çalışmalar göstermiştir ki, uykudan mahrum olan hastalar 24 saatlik uykusuzluktan sonra daha fazla mikro uyku atakları geçirmektedir (Priest *et al.* 2001).

Uykusuzluğun, sürüş performansı üzerindeki zararlı etkileri belgelenmiş durumdadır ve dünya çapında yol ölümlerinin ana nedenlerinden biri olduğu anlaşılmıştır. Uykuya dalma ciddi kazalarda en önemli faktörlerden biridir. Direksiyon başında uykuya dalma iki faktörden dolayı meydana gelir. Birinci faktör kronik yetersiz uykudur. İkinci faktör obstrüktif uyku apnesidir ki ticari araç sürücülerinde yaygındır. Ticari araç sürücülerini daha az uyumaktadırlar.

Çoğu dünya ülkesi bu durumun farkına vararak ticari araç sürücülerini için kısıtlamalarda ve düzenlemelerde bulunmuşlardır. Çeşitli hükümetler, kauçuk güvenlik şeritleri, kamyon durakları gibi uygulamalarda bulunmuşlarsa da genel motorlu taşıt kullanıcılarını uykulu araç kullanmanın tehlikeleri konusunda yeterince eğitememişlerdir.

Uykusuzluk, optimum tepki zamanlarını azaltmakta ve orta derecede uykulu kişilerde performansı azaltarak, tehlike anında zamanında durabilmelerini engellemektedir (Dinges 1995). Tepki zamanındaki çok hafif yavaşlamalar ise, özellikle yüksek hızlarda kaza riskleri üzerinde derin bir etki yaratabilmektedir.

Sürücüler yaşları ve fiziksel durumları ne olursa olsun, her 90-120 dakikada bir dikkat azalmasına maruz kalırlar. Uykusuzluk ise dikkat azalmasını artıran en önemli etkenlerden biridir. Bununla birlikte, sürücülük gibi dikkate dayalı işlemlerdeki performans uykusuzluğa bağlı olarak düşmekte, tepkisizlik süreleri veya gecikmiş tepkilerin oranı artmaktadır (Dinges and Kribs 1991). Uyku ihtiyacı olan kişi direksiyonda daha çabuk yorulmakta, zamanla dikkati azalmakta ve direksiyon başında uykuya kalarak kazaya neden olabilmektedir.

Yapılan bir çalışmada meydana gelen tüm trafik kazalarının yaklaşık %80'i ve atlatılmış trafik kazalarının %65'i araç sürücüsünün 3 saniye içindeki dikkatsizliğinden kaynaklandığı belirtilmektedir (VTTI 2014).

Bilgiyi işleme ve birleştirme işlemleri daha uzun sürmekte, kısa süreli bellek doğruluğu azalmakta ve performans düşmektedir (Dinges 1995). Uykusuzluk, tıpkı alkol ve uyuşturucunun etkisi altındayken olduğu gibi, tepki zamanı, dikkat, algılama, muhakeme ve koordinasyon gibi zihinsel ve psikomotor becerileri olumsuz yönde etkilemekte ve kazaya neden olmaktadır. Uykulu ve yorgun bir sürücü, çevreden gelen bilgileri uyanık bir sürücüyle aynı hızda ve aynı doğrulukta algılayamamakta, değerlendirememekte ve tehlike anında kazayı önleyebilmek için yeterince hızlı tepki verememektedir.

1.4. Uyku İlişkili Kazalar Açısından En Çok Risk Altında Olan Sürücüler

Mola vermeksizin uzun süre araç kullanan sürücüler, gece, öğleden sonra ve normalde uyuduğu saatlerde araç kullanan sürücüler, uyku yapan ilaçlar ya da alkol alan sürücüler, yalnız araç kullanan sürücüler, uzun ve sıkıcı yollarda araç kullanan sürücüler, sık yolculuk yapan sürücüler, uykusu bozulmuş ve yorgun sürücüler uyku ilişkili kazalar açısından en çok risk altında olan sürücülerdir.

Vardiyalı işlerde çalışan işçiler daha az uyurlar ve normal işçilere göre daha çok uyku bozukluklarına sahiptirler. Uyku-uyanıklık döngüsündeki kesintiler ile dikkat, performans bozukluğu ve daha yavaş tepki süresi ilişkilidir.

Taksi ve özel yolcu taşıyan araç sürücüleri genel olarak daha uzun süre çalışmaktadırlar. Daha az direksiyon başında uykuya dalma riski taşıyan kent içi yollarda daha sık araç kullanmaktadırlar. Ancak bu grup sürücülerde genellikle vardiyalı çalıştıkları için sabahın erken saatlerinde kaza riskleri artmaktadır.

Otobüs sürücüleri, uzun çalışma süreleriyle yorgunluk nedenli kazaların yüksek risk faktörlerinin bulunduğu monoton yollarda uzun mesafeler kat etmektedirler. Çalışma sürelerinin yasalarla düzenlenmiş olmasına rağmen, dinlenme molalarında sürücülerin her zaman yeterince dinlenememe durumu ihtimaller dâhilindedir.

Sürücü yorgunluğu, kamyon sürücüleri için özel bir problemdir. Yapılan bir çalışmada tüm ölümcül kazaların %20'sinin ve kamyonların karıştığı yaralanmalı kazaların %10'unun gece yarısı ile sabah saat 6:00 arasında sürücü yorgunluğunun zirve yaptığı saatlerde meydana geldiğini ortaya konulmuştur. Bu kazalar günün diğer vakitlerinde meydana gelen kazalardan daha ağır olmaktadır. Tek aracın karıştığı ölümcül kazalarda kamyon sürücüsünün yorgunluğu özel bir problem oluşturmakta iken birden fazla aracın karıştığı kazalarda kamyon sürücüsündense diğer aracın sürücüsünün yorgunluğu daha sık kodlanmıştır. Kamyon sürücüsü yorgunluğunun tüm kamyon kazalarında %30 ila %40 arasında bir etkisi vardır (NTSB 1995).

Birçok çalışma, genç erkek sürücülerin (30 yaş altı) uyku nedenli kazaya karışma risklerinin daha fazla olduğunu ortaya koymaktadır. Horne, uyku nedenli kazalara karışan sürücülerin yaklaşık yarısının 30 yaş altı erkek sürücüler (21-25 yaş arası pik noktası) olduğunu ortaya koymuştur (Horne and Reyner 1995).

Maycock (1995), genç erkek sürücülerin daha büyük risk altında olduğunu belirtmiştir. Ticari araç sürücülerinin daha uzun yol gitme istekleri, monoton yollarda araç kullanmaları ve kısıtlı zamanlarının olması nedeniyle direksiyon başında uyuma ihtimallerinin daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

1.5. Sürücü Yorgunluğunu Etkileyen Faktörler

Günün hangi saatlerinde ve ne kadar süreyle araç kullanıldığı yorgunluğu ve uykusuzluğu belirleyen en temel faktör olarak görülmektedir. Araştırma bulgularına göre, 8-9 saatten fazla araç kullanıldığında, yorgunluk ve dikkat dağılmasına bağlı ciddi sorunlar başlamakta, sürücülük performansı olumsuz etkilenmekte ve kaza riski önemli ölçüde artmaktadır. Özellikle kamyon sürücülerinin yorgunluğa ve uykusuzluğa bağlı kazalara daha yatkın oldukları görülmektedir. Her yıl kat edilen mesafeye ek olarak, birçok kamyon sürücüsü vücudun en uykulu ve yorgun olduğu zamanda yani gece vakitlerinde araç kullanmaktadır.

Sabahın erken saatlerindeki seyahatler ile daha az olmak kaydı ile ikindi saatlerindeki seyahatler daha fazla risk oluşturmaktadır. Sıkıntılı ve bıkkınlık getiren seyahatlerdeki sürücüler daha fazla yorgundurlar ve direksiyon başında uyumaya daha yatkındırlar (Mavjee and Horne 1994).

Ağır vasıta sürücülerinde görülme sıklığı daha fazla olan çeşitli sağlık sorunlarına bağlı (uyku apne sendromu ve narkolepsi gibi) uyku bozuklukları, sürücülerin direksiyon başında uyuya kalmasına neden olmakta ve trafik güvenliği açısından ciddi tehlikeler oluşturmaktadır.

Otoban gibi monoton yollardaki uzun süreli yolculuklarda direksiyon başında uykuya dalma vakaları daha sık görülmektedir. Ağır taşıt sürücüleri ve ticari araç sürücülerini kapsayan iş amaçlı yolculuklar daha fazla risk altındadırlar. Uyku nedenli trafik kazaları ile günün saatleri arasında açık bir ilişki bulunmaktadır.

Sürücüyü görsel olarak çok az uyaran, araç kontrollerine, diğer araç sürücülerine ve kavşaklara dahi gerekli ilginin gösterilmediği uzun ve monoton yollarda uyku nedenli kazaların olma ihtimali daha yüksektir. Daha yüksek aktivite seviyesi gerektirdiğinden ve bu aktivitelerin sürücüyü daha etkin ve dikkatli tutmasından dolayı kırsal yollarda, yorgunluk nedenli kaza olma ihtimali daha azdır (Reissman 1996).

Yolların monoton olması, uyarıcı önlemlerin alınmamış olması, iklim koşullarının elverişsiz olması ya da sürücülerin ihtiyaç duyduklarında dinlenme ve uyku molalarına olanak sağlayacak tesis veya mola yerlerinin bulunmaması da yorgunluğu artıran önemli faktörler arasında sayılabilir.

Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Araştırma Merkezi'nin Hacettepe Üniversitesi ile ortaklaşa yapmış olduğu, ağır vasıta sürücülerinin yaşam ve çalışma koşullarına ilişkin araştırmaya göre, araştırmaya katılan kamyon, otobüs ve çekici sürücülerinin yaklaşık yirmide biri uyuyacak ve yemek yiyecek yer bulma, onda biri şahsi bakım ve

haberleşme ihtiyacının giderilmesi, üçte biri ise araçların küçük arızalarını gidermek için uygun yer bulmada sorun yaşadıklarını belirtmişlerdir (Sönmez 1999).

Birçok ülkede, kamyon ve otobüs sürücülerinin 24 saatlik bir süre içerisinde toplam ve aralıklı araç sürme süreleri, minimum dinlenme süreleri yasalarla düzenlenmiştir. Ülkemizde ticari amaçla yolcu ve yük taşıyan motorlu araç sürücülerinin veya bir yarar karşılığında sürücülük yapanların 24 saatlik herhangi bir süre içinde; toplam olarak 9 saatten ve devamlı olarak 4,5 saatten fazla araç sürmeleri yasaktır.

Bu sürücüler en fazla 6 günlük araç kullanma süresinden sonra 1 günlük hafta tatilini kullanmak zorundadırlar. Sürekli 4,5 saatlik araç kullanma süresi sonunda eğer dinlenmeye çekilmiyor ise en az 45 dakika mola almaları mecburidir. Bu molalar sürekli 4,5 saatlik araç kullanma süreleri içerisinde en az 15 dakikalık molalar şeklinde de kullanılabilir. Bu sürücülerin her 24 saat içerisinde 11 saat kesintisiz dinlenmeleri mecburidir. Otobüs, kamyon ve çekici araçlarında çalışma, sürme, dinlenme sürelerinin tespiti takograf cihazı ile yapılmaktadır. Bu düzenlemelerin amacı sürücülerini anlamsız ve açıklanamayan uzun süreli araç sürüşlerinden ve doğurduğu bir sonuç olan direksiyon başında uykuya dalma vakalarından korumaktır.

Sürüş süresi düzenlemeleri diğer açılardan kusurlu bulunmaktadır. Uyku-uyanıklık döngüsü gibi biyolojik ritimleri dikkate almayarak kaza riskini artırdığından dolayı bu yasal düzenlemeler eleştirilmektedir. Sürücünün uykulu olduğu zamanlarda sürüşe izin vermekte, tamamen uyanık olduğu zamanlarda ise mola vermeye zorlamaktadır.

Horne and Reyner (1995), yaptıkları bir çalışmada uyku nedenli ağır taşıt kazalarının hepsinin sürüşün başladığı ilk iki saat içerisinde meydana geldiğini bulmuştur. Avrupa'da binden fazla ticari araç üzerinde yapılan bir analizde kamyon kazalarının büyük bir kısmının sürüşün başladığı ilk yedi saat içerisinde meydana geldiği görülmüştür (Kofalvi 1994).

Uykusuzluğun tek sebebi uyku eksikliği değildir. Genel sağlık durumu, alkol kullanımı, kullanılan ilaçlar ve hastalıklar ayrı birer etken oluşturmaktadır. Sürücü yorgunluğu hakkında yapılan çoğu çalışmalar yorgunluğun etkisini ortaya çıkarmak için kazalarda tanımlanmış diğer faktörleri hariç tutmaktadırlar. Alkol ve ilaçların sebep olduğu uykusuzluk, uyku-uyanıklık döngüsü gibi biyolojik ritimlerden etkilenmektedir. Bu sebeple alkol veya ilaçların etkisi uykusuzluğun zirve yaptığı sabahın erken saatleri ve ikinci saatlerinde daha yüksektir.

Loughborough Üniversitesi'nin yapmış olduğu bir araştırmaya göre 13:00 ile 15:00 arasında alınan alkolün akşamın ilk saatlerinde alınan alkole göre sürücüyü yaklaşık iki kat daha fazla uykulu hale getirdiği tespit edilmiştir (Barrett 2005). Avustralya ve Yeni Zelanda'da yapılan bir araştırmaya göre 17-19 saat uyanık kalmanın oluşturacağı yorgunluk ile 50 miligram alkolün oluşturacağı yorgunluk aynı seviyededir (Williamson and Feyer 2000).

Sürüş sürelerinin yasalarla düzenlenmiş olmasına rağmen bu süreler genellikle sürücüler tarafından hiçe sayılmaktadır. Birçok sürücü tipini ise bu yasalar kapsamamaktadır. Minibüs, taksi ve ticari araç sürücüleri için sürüş süresini sınırlandırarak düzenleyecek yasalar bulunmamaktadır. Avustralya'da yapılan bir çalışma kamyon sürücülerinin %38'inin bir günde toplam 14 saat sürüş sınırlandırmasını aştıklarını ortaya koymuştur. Sürücülerin %5'i uyumadıklarını rapor ederken, %7,5'i ise 7 gün içerisinde en az bir gün 4 saatten az uyuduklarını rapor etmişlerdir. Sürücülerin üçte biri ise en az bir günlük sürede altı saatten az uyuduklarını rapor etmişlerdir. Düzensiz programlarla araç kullanan kamyon sürücülerinin %67'sinin, düzenli programlarla araç kullanan kamyon sürücülerinin ise %38'inin yorgunluk nedeni kazaya karıştıklarını bulmuşlardır. Yasal düzenlemelerle sınırlandırılmış sürüş süresini aştıklarını rapor eden sürücülerin %82'sinin yorgunluk nedeni kaza yaptıklarını belirlemişlerdir. Son uyku süresi, kaza öncesi son 24 saatlik süredeki toplam uyku süresi ve bölünmüş uyku süreleri, yorgunluk nedeni bir kazayı tanımlayabilmek için en önemli unsurlardır (Arnold *et al.* 1998).

İngiltere’de resmi olmayan bir kamyon sürücüsü sistemi faaliyet göstermektedir. İhtiyaç olduğunda büyük işletmeciler tarafından aranılan bireysel sürücüler bu sistem sayesinde yasal sınırlamalar dâhilinde, tek bir işveren tarafından tutulduklarında çalışacakları süreden çok daha uzun süre çalışabilmektedirler. Böyle bir uygulama ticari işletmeciler için çok daha çekicidir çünkü sürücülerin ihtiyaç duyduğu saatlere veya yolculuklara göre ödeme yapılmaktadır. Sürücülerin yeni bir işe başlamadan önce diğer işletmelerde yasal toplam araç kullanma sürelerini doldurup doldurmadıklarının kaydının tutulmasından dolayı daha emniyetli bir sistem olarak tercih edilmektedir.

Birçok mesleki sürücü tipinin sürüş şekillerinin uyku nedenli kazalarla ilişkili olduğu açık bir şekilde ortaya konulmuştur. Bu nedenle işverenlerin, çalıştırdıkları sürücülerin direksiyon başında uykuya dalma risklerini azaltmada oynayacağı rol büyük olacaktır. Mesleki yol riski yönetimi ilkelerinin benimsenmesi ve uygulanması işverenlere kaza riskini düşürmek için birçok olanak sağlamaktadır. Bu ilkelere göre işverenlerin yapmaları gerekenler;

- Sürücülerinin güvenliğini ve emniyetini yönetmek
- Yol güvenliği için en uygun risk değerlendirme sisteminin düşünülüp uygulanmasını sağlamak
- İşin gereksinimleri için en doğru aracın seçimini sağlamak
- İş uygulamalarının, yolculuk programlarının ve güzergâhlarının yasal sınırlamalar içinde olmasını sağlamak
- Sürücülük ve aracın kullanımını için mantıklı ve makul kurallar koymak

1.6. Direksiyon Başında Yorgunluk ve Uyku Belirtileri

Sürücünün araç kullanırken yorgunluğunu ve uykusuzluğunu belirten vücut halleri vardır. Bunlar; gözlerin karıncalanması, ensede gerginlik, sırt ağrıları, esneme, başı dik tutmakta güçlük çekilmesi, gözleri belirli bir noktaya odaklamada güçlük çekilmesi, huzursuzluk, gidilen şeritte kalmada güçlük, yavaş tepki verme, can sıkıntısı, dikkat

toplama güçlüğü ve trafik işaretlerinin atlanması ya da hatırlanmaması olarak sıralanabilmektedir.

1.7. Uykusuz ve Yorgun Araç Kullanmaya Bağlı Kazaların Genel Özellikleri

Alkole bağlı kazalar, kaza mahallinde ölçebilecek kan, nefes testi gibi objektif ölçme yöntemleri ile tespit edilebilmektedir. Uykusuz araç kullanmaya bağlı kazaları tespit etmek için objektif ölçme yöntemlerinin bulunmayışından ötürü bu kazalarla ilgili değerlendirmeler, sübjektif bulgulara, polis kaza tespit raporlarına ya da sürücülerin kendi beyanlarına dayanmaktadır.

Uyku nedenli trafik kazaları, sabahın erken saatlerinde, 2:00 ile 6:00 arasında, ikindi saatlerinde, 15:00 ile 16:00 arasında uyku-uyanıklık döngüsü gibi biyolojik ritimler nedeniyle doruğa ulaşmaktadır. Horne and Reyner (1995), sürücülerin gece saat 2:00'de direksiyon başında uykuya dalma yatkınlığının sabah saat 10:00'da ki uykuya dalma yatkınlığından 10 kat fazla olduğunu hesaplamışlardır.

Yapılan bir çalışmada uyku nedenli trafik kazaları ile sürücü yaşı arasındaki ilişkiyi aynı zaman periyodunda göstermiştir (Garder *et al.* 1994). 45 yaş ve altı sürücüler sabahın erken saatlerinde, 45 ile 65 yaş arasındaki sürücüler sabah 7:00 saatlerinde, 70 yaş üzeri sürücülerin ise öğleden sonra 15:00 saatlerinde daha fazla risk altında olduklarını belirlemişlerdir.

Uyku nedenli kazalar daha şiddetli olmaktadır, bunun nedeni ise yüksek hızların yapılması ve sürücünün çarpışma öncesi fren dahi yapamayarak herhangi bir önlem alamamasıdır. Horne and Reyner (1995), herhangi bir fren izi olmaksızın sürücünün yoldan çıktığı ve başka bir araca veya nesneye çarptığı kazaları tipik uyku nedenli kazalar olarak tanımlamaktadırlar. Uyku nedenli trafik kazalarındaki ölüm ve yaralanma ihtimalinin diğer trafik kazalarından daha yüksek olduğunu belirtmektedir. Kuzey Karolina'da yapılan bir araştırma uyku nedenli trafik kazalarının sonuçlarının daha ağır olduğunu ortaya koymuştur (Allan *et al.* 1995).

Zomer *et al.* (1990), uyku nedenli trafik kazalarındaki kazazedelerin sayısının tüm kazalardaki kazazedelerin sayısından daha fazla olduğunu ve uyku nedenli trafik kazalarındaki ölü sayısının üç kat, yaralı sayısını ise iki kat fazla olduğunu bulmuştur.

Bir kazanın uyku nedenli olduğunu gösteren belirtiler, yoldan ayrılan bir aracın olması, kazanın yüksek hızlı bir yolda olması, sürücünün fren yapmaya veya yoldan sapmaya kalkışmaması, sürücünün araçta yalnız olması, kazanın sabahın erken saatlerinde veya 15:00 ile 16:00 arasında olmasıdır. Uykusuzluğa bağlı trafik kazalarında muhtemelen yüksek hız, gecikmiş tepki zamanıyla birleştiği için, ağır yaralanma ve ölümler çok daha fazla görülmektedir. En ciddi kazaların büyük oranda uykusuzluğa bağlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Meydana gelen uykusuz ve yorgun araç kullanmaya bağlı kazaların genel özellikleri şöyle sıralanmıştır; Günün saati, sürücü yorgunluğunu ve dikkatini etkileyen en tutarlı etkidir. Sürücü yorgunluğu gece sürüşünde gündüze oranla çok daha yüksek düzeydedir (Lavie 1998). Uykusuz araç kullanmaya bağlı kazalar, ağırlıklı olarak gece yarısından sonra meydana gelmektedir. Uykusuzluğa bağlı kaza riski, hem genç sürücülerde (25 yaş ve altı) hem de 26-45 yaş sürücülerde gece saatlerinde artış göstermektedir. Ancak, 65 yaş üzerindeki sürücülerin öğleden sonra kaza riski daha fazladır (Wang *et al.* 1996).

Kuzey Karolina Polis kaza raporlarının analizi sonucunda, alkol temelli olmayan uykusuz araç kullanmaya bağlı kazaların büyük oranında yoldan çıkan tek aracın olduğu görülmüştür (Pack *et al.* 1995).

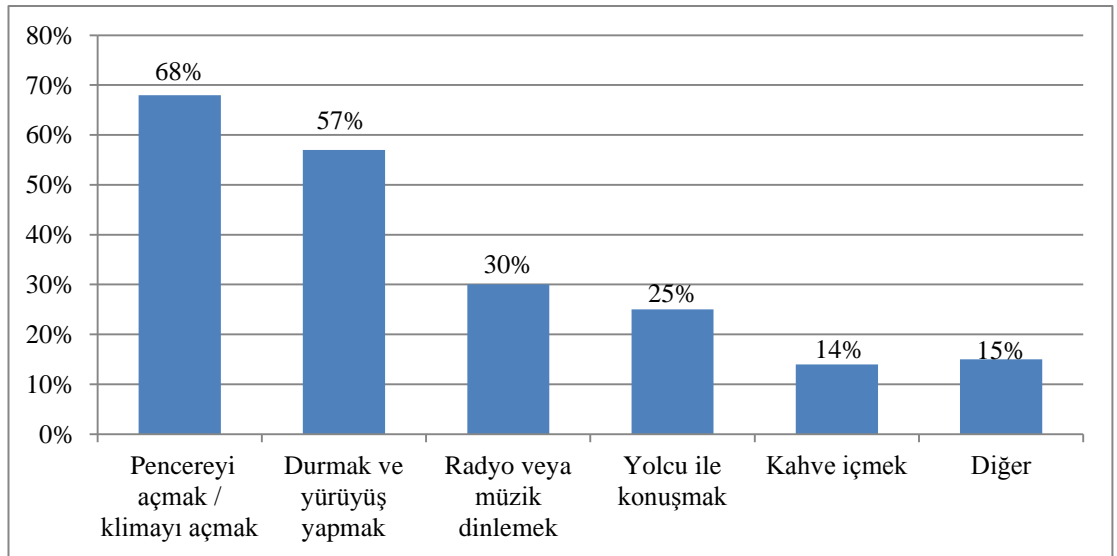
Uykusuzluğa veya yorgunluğa bağlı kazalar hız limitlerinin yüksek olduğu karayollarında meydana gelmektedir. Pack *et al.* (1995), uykusuzluğa bağlı kazaların daha çok hız limitinin yüksek olduğu yollarda meydana gelmesini gecikmiş tepki zamanıyla açıklamaktadırlar. Kaza verileri, uykulu sürücülerin kazayı önleyici bir

harekette bulunma olasılıklarının oldukça düşük olduğunu ortaya koymaktadır (Wang *et al.* 1996).

Kaza araştırmalarına göre, uykusuz araç kullanmaya bağlı kazaların yaklaşık %80’inde sürücünün araçta yalnız olduğu saptanmıştır. Öte yandan, direksiyon başında uyuya kalan ancak, kaza yapmayan sürücülerin ise araçta yalnız olmadıkları görülmüştür (Wilkins 1997).

1.8. Sürücülerin Uykusuzlukla Mücadele Etmek İçin Kullandığı Yöntemler

Sürücüler, araç kullanırken uykulu oldukları zamanların farkında olmalarından dolayı uykusuzlukla mücadele ederek uyanık kalabilmek için birçok strateji geliştirmişlerdir. Maycock (1995), sürücülere uykusuzlukla mücadelede kullandıkları yöntemleri listeleyerek Şekil 1.2’de gösterilen sonuçlara ulaşmıştır.



Şekil 1.2. Sürücülerin uykusuzlukla mücadele yöntemleri

Sürücülerin araç kullanırken uykusuzluklarını gidermek için uyguladıkları yöntemler uzun süre etki göstermemektedir. Bu yöntemler sadece sürücülerin uykusuzluklarını

hissettikleri anda durmak ve dinlenmek için güvenli bir yer aramalarına zaman kazandırmak için etkili ve yararlı olmaktadır.

Araç kullanırken uykusuzlukla mücadelede kullanılan yöntemlerden 15 dakika süreli kısa uyku ile en az 150 miligram kafein alımının etkili olduğu bilinmektedir. Fakat bu başvurulan iki yöntem bile uykunun yerini tutmamaktadır. Sürücünün gerçekten durması gerektiğinde bu yöntemleri kullanılabilme ihtimali ise bazı endişeler doğurmaktadır.

Sürücülerin araç kullanırken uykularının geldiğinin ve bu durumun kaza geçirme ihtimallerini artırdığının farkında olmaları gayet açık ve nettir. Ancak bu farkındalığa rağmen sürücüler uykusuzlukla mücadele etmek için bir takım yöntemleri deneyerek araç kullanmaya ısrarla devam etmektedirler.

1.9. Sürücü Farkındalığı

Sürücüler normalde uykulu olduklarının farkındadırlar ve bu nedenle bilinçli bir şekilde durarak dinlenmeye veya uyanık kalmaya çalışarak araç sürmeye devam etmeye karar vermektedirler.

Horne and Reyner (1995), uyku nedenli kazalara karışan sürücülerin büyük bir çoğunluğunun uykuya daldıklarını inkâr ettiklerini göstermişlerdir. Bunun nedeni ise utanç duygusu, soruşturma korkusu, sigorta tazminatı kaybı korkusu veya gerçekten uyumadıklarına inanmaları olabilir. Laboratuvar çalışmaları, uykuya dalan kişilerin birkaç dakika içinde uyandırıldıklarında uyuduklarına dair herhangi bir bilgiye sahip olmadıklarını göstermiştir.

Sürücüler, gerçekten uykuya daldıklarının farkında olmasalar bile bunun öncesinde uykulu hissettiklerinin veya yorulduklarının tamamen farkındadırlar. Horne and Reyner (1995), araç kullanırken uykulu hissetmenin farkındalığını, sürüş esnasında uykuya dalma olasılığını ve uykusuzluk nedenli meydana gelen olayların değerlendirmesi için

bir sürüş simülatörü kullanmışlardır. Bir önceki gece beş saatlik uyku süresi ile kısıtlanmış olan sürücüler öğleden sonra iki saat süreyle monoton bir yolda sürüş yapmışlardır. Çalışma, sürücülerin uykulu hissettikleri zamanın ve bu durumunda uykuya dalmalarına sebep olabileceğinin gayet net bir şekilde farkında olduklarını ortaya koymuştur.

Uyku seviyesi arttıkça meydana gelen olay sayısı artmıştır ve bütün büyük olaylar (aracın tamamen şerit dışına sürüklenmesi) sürücünün artmakta olan uykusuzluğunun farkında olduğu uzun bir zaman diliminden sonra ve uykusuzluğu ile mücadele ettiği zamandan sonra meydana gelmiştir. Bazı sürücülerin çok uykulu hissetmelerinin uykuya dalmalarına sebebiyet vereceklerini anlamadıkları görülmüştür (Horne and Reyner 1995). Şekil 1.3’de sürücünün uyku seviyesinin artması durumu gösterilmiştir.



Şekil 1.3. Uyku seviyesinin artması durumu

Yapılan başka bir çalışmada ise insanların düşündüklerinden veya umduklarından daha kısa sürede uykuya daldıkları ortaya konulmuştur (Horne and Reyner 1999).

Sürücü yorgunluğu ve uykusuzluğu üzerine yapılan birçok araştırma sıkıcı ve monoton yolların uyku nedenli kaza riskini artırdığını ortaya koymaktadır. Sürücünün yol boyunca uyarılmasını sağlayacak yol dizaynının yapılması mümkün değildir. Fakat başarılı bir şekilde kullanılacak bazı karayolu tasarımları bulunmaktadır.

Uyku nedenli kazalar genellikle aracın şeridinden çıkması şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Bu durumu önlemek için banket boyunca Şekil 1.4’de gösterilen Gürültü Bandı (Rumble Strip) yapılarak uyku nedenli trafik kazalarını önleyecek yol tasarımları geliştirilmektedir. Asfalt kaplama üzerinde pürüzlülüğün azami hale getirilerek, şerit dışına çıkılması durumunda bantların oluşturacağı titreşim ile sürücünün uyandırılması ve meydana gelebilecek bir kazanın önlenmesi sağlanmaktadır.



Şekil 1.4. Gürültü bandı

Sürücünün araç kullanırken uykuya dalacağı anı belirleyerek uyarıcı sinyaller vererek sürücüyü kaza riski için uyarabilecek ve aracın hareketini bile kontrol edebilecek sistemler üzerine birçok araştırma yapılmakta ve yeni sistemler tasarlanmaktadır. Bunun yanında sürücüyü gözlemleyerek göz kırpmalarındaki değişiklikler ve kafa pozisyonunu tespit eden teknikler geliştirilmiştir.

Bazı sistemler ise aracın şeritten çıkması gibi araç hareketlerindeki değişiklikleri tespit etmektedir. Ancak bu tür sistemlerin güvenilebilirliğine dair endişeler vardır. Sürücülerin mola vererek dinlenme sürelerine uymaları yerine bu tip sistemlerin tehlike anında vereceği uyarı ve ikazlara güvenerek araç kullanımına devam etmeleri ise tehlikeli sonuçlar doğurabilir. Sürücünün kendisini yorgun ve uykusuz hissettiği anın ve en kısa sürede dinlenmesi gerektiğinin bilincinde olduğunu birçok araştırma ortaya koymuştur.

Çarpışma uyarıcı sistemlerin incelemesinin yapıldığı bir araştırmada sürücüyü sadece kasıtsız şerit değişiminde veya yoldan ayrılmada oluşacak kaza riskine karşı uyaracak bir sistemin çok maliyetli olmadığı belirlenmiştir (York 1997). Araç maliyetine az miktarda etki edecek bu sistemlerin araç tasarımlarında kullanılması uyku nedeni, dikkat ve performans bozulması nedeni kazaların önlenmesinde etkili olacaktır.

Sürücü performansındaki bozulmaların tespit edilip edilemeyeceğini değerlendirmek için uykusuz sürücülerden oluşan bir grup üzerinde bir araştırma yapılmıştır. Tek aracın yoldan çıkması şeklindeki kazaların meydana geldiği çevresel ortamlar temel alınarak kapalı devre bir yol pisti hazırlanmıştır. Sürücüler, uykulu ve uyanık olduğu dönemlerde kapalı devre yolda araç kullanmışlardır. Sonuç olarak yorgunluğa bağlı dikkat azalmasından dolayı meydana gelen şerit ihlallerinin direksiyon hareketlerinin izlenmesi yöntemiyle tahmin edilebilir olduğu ortaya konulmuştur (Filiatrault *et al.* 1997).

Sürücünün dikkat ve performansının bozulmasına neden olan ve trafik kazalarını doğrudan etkileyen yorgunluk ve uykusuzluk trafik güvenliği açısından ciddi riskler oluşturmaktadır. Bu çalışma geçici fiziksel özelliklerden yorgunluk ve uykusuzluğun sürücü davranışları üzerine etkisinin araştırılarak doğuracağı tehlikeli sonuçların bilincine varılabilmesi ve bu bilincin toplum içerisinde yerleştirilmesi amacıyla yapılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

İngiltere’de, Sleep Research Centre tarafından yapılan bir çalışmada monoton yollardaki trafik kazalarının %20’sine sürücü yorgunluğunun neden olduğu belirlenmiştir. Direksiyon başında uyuya kalma nedeniyle her sene binlerce ölümlü kaza meydana gelmektedir (Horne and Reyner 2000).

İngiltere’de, 1987-1992 yılları arasındaki trafik kazaları üzerine yapılan bir araştırmada uyku nedenli kazaların, tüm yollardaki trafik kazalarının %16’sını, otobanlardaki trafik kazalarının ise %23’ünü oluşturduğu belirtilmiştir (Horne and Reyner 1995).

İngiltere’de yapılan başka bir araştırmada ise daha düşük yüzdeler bulunmuştur. Tüm trafik kazalarının %10’unun, otobandaki trafik kazalarının ise %15’inin uyku nedenli olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmaya katılan sürücülerin %29’u son 12 ayda en az bir kere direksiyon başında uykuya dalmak üzere olduklarını rapor etmişlerdir (Maycock 1995).

İngiltere’de 1984 yılında trafik kazalarına karışan 2 000 otobüs ve kamyon sürücüsü üzerinde bir çalışma yapılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda meydana gelmiş olan bu trafik kazalarının %11’ine sürücü yorgunluğunun neden olduğunu belirtmişlerdir (Storie 1984).

Yapılan bir araştırmada, her yıl Amerika’da 56 000 uyku nedenli trafik kazasının meydana geldiği ve bu trafik kazalarında, 40 000 yaralanma ve 1 550 de ölüm vakasının meydana geldiği belirtilmektedir (NCSDR 1998)

Amerika’da yapılan başka bir çalışmada ise trafik kazalarının %17’sinin (yaklaşık bir milyon) uyku sebebiyle olduğu hesaplanmıştır (Johnson 1998). Yapılan başka bir çalışmada ise trafik kazalarının %2,6’sına yorgunluktan dolayı oluşan dikkatsizliğin sebebiyet verdiği belirtilmiştir (Wang *et al.* 1996).

Amerika’da bulunan en çok kullanılan iki yol üzerinde meydana gelen trafik kazalarının araştırıldığı bir çalışmada ise ölümlü kazaların %50’sinin uyku nedenli olduğu tespit edilmiştir (Reissman 1996). Yapılan başka bir çalışmada kamyon ve tır sürücülerinin karıştığı kazaların %30 ila %40’ının uyku nedeni ile meydana geldiği belirlenmiştir (NTSB 1995).

1990-1992 yılları arasında Kuzey Karolina’da meydana gelen trafik kazalarının yapılan incelemesinde 5 104 sürücünün direksiyon başında uyumuş olduğu belirlenmiştir. Bu dönemde meydana gelen trafik kazalarının %0,5’ini oluşturmaktadır (Allan *et al.* 1995). Başka bir eyalette 205 sürücü üzerinde yapılan bir araştırmada ise sürücülerin %31’inin son bir sene içerisinde en az bir defa direksiyon başında uykuya dalmak üzere olduklarını belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışmada genç sürücülerin direksiyon başında uykuya dalmaya daha meyilli oldukları, erkek sürücülerin ise kadın sürücülere göre 2 kat daha meyilli oldukları tespit edilmiştir (Garder *et al.* 1994).

Almanya’nın Bavaria eyaletindeki otoban kazaları üzerine yapılan bir araştırmada, ölümlü kazaların %35’inin sürücü dikkatinin azalmasından dolayı (dikkatsizlik ve yorgunluk) meydana geldiği belirlenmiştir (Hell *et al.* 1997).

Yeni Zelanda’da 1996 ve 1998 yılları arasında, 114 ölümlü trafik kazasının (tüm ölümlü kazaların %8’i) ve 1 314 yaralanmalı trafik kazasının (tüm yaralanmalı kazaların %5’i) yorgunluk kaynaklı olduğu tespit edilmiştir. 1997 yılında 370 ağır taşıt sürücüsü üzerinde yapılan bir çalışmada ise sürücü yorgunluğunun trafik kazalarının %7’sine neden olduğu tespit edilmiştir (Gander *et al.* 1998).

Norveç’te 9 200 kazaya karışan sürücü üzerinde yapılan bir araştırmada trafik kazalarının %3,9’unun, akşam ve gece meydana gelen kazaların ise %20’sinin uyku nedenli olduğu tespit edilmiştir (Sagberg 1999).

Danimarka’da yapılan bir araştırmada yorgunluğun gece araç kullanan genç erkek sürücüler arasında yaygın olduğu belirlenmiştir (Corfitsen 1994). Amerika’da yapılan

bir araştırmada ise sürücüler, 16 ila 29 yaşlarındaki erkek sürücüler, vardiya işçileri ve uyku problemlili sürücüler olmak üzere üç ana risk grubu olarak tanımlanmıştır (NCSDR 1998).

Başka bir Amerikan araştırması ise uyku nedenli trafik kazalarına karışan sürücülerin %55'inin 25 yaşında veya daha genç olduğunu (20 yaş pik noktası) ortaya koymuştur (Garder *et al.* 1994).

Tedavi edilmemiş uyku apnesi ve narkolepsi uyku nedenli trafik kaza riskini artırmaktadır. Bu durumdaki birçok insan, tanısı konulmamış, tedavi edilmemiş ve artan kaza risklerinden habersizdirler (NCSDR 1998).

Horne and Reyner (1995), A tipi yüksek yoğunluğun olduğu yollarda meydana gelen kazaların üçte ikisinin, otobanlarda meydana gelen kazaların %9'unun, B tipi az yoğunluğun olduğu yollarda meydana gelen kazaların %16'sının ve tali yollarda meydana gelen kazaların ise %9'unun uyku nedenli olduğunu belirtmişlerdir.

Bir başka çalışmada New York eyaletler arası otoyollarında bulunan dinlenme yerlerindeki 593 kamyon şoförü ile grşlmştır. Kamyon sürücülerinin yaklaşık üçte ikisi bir önceki ayda uykulu araç kullandıklarını belirtirken, yaklaşık %5'i ise en uykulu zamanlarında bile araç kullandıklarını belirtmişlerdir. Sürücülerin yarısı ömürlerinde en az bir kere, dörtte biri ise son bir sene içerisinde direksiyon başında uykuya daldıklarını belirtmişlerdir (TS 1998).

Washington eyalet yollarında iki yıllık bir zaman diliminde meydana gelen kamyon kazaları vaka-kontrol sistemi ile araştırılmıştır. Kazaya karışan her bir kamyon için aynı yerde ve zamanda rastgele üç kamyon denetleme ve kontrol için seçilmiştir. Sekiz saati açan sürüş kaza riskini iki kat artırmıştır. Trafik ihlâli yapan sürücüler, genç sürücüler ve şehirlerarasında araç kullanan sürücülerde kaza riskini ciddi bir oranda artırmışlardır (Jones *et al.* 1990).

Amerika’da yapılan bir çalışmada ise sürücülerin %20’si bir günde 10 saatlik toplam sürüş kısıtlamasını aştıklarını rapor etmişlerdir. Araştırmaya katılan sürücülerin beşte biri ise dinlenme sürelerinin genellikle sekiz saat veya daha az olduğunu rapor ederken, %21’i ise takometre kayıtlarından daha uzun süre sürüş yaptıklarını rapor etmişlerdir (TS 1998).

Başka bir çalışma ise dinlenmeksizin bir günde 9,5 saatten fazla sürüş yapan sürücülerin, gece sürüşü yapan sürücülerin ve uzun mesafe sürüş yapan sürücülerin daha yüksek yorgunluk nedeniyle kaza risk faktörlerine maruz kaldıklarını göstermiştir. Bu faktörlerin yorgunluk nedenli kamyon kazaları üzerinde kümülâtif bir etki oluşturduğunu ortaya koymuşlardır (Sucharov *et al.* 1995).

Yeni Zelanda’da yapılan bir çalışmada, kazaya karışan bir grup takometre kayıtları olan ağır taşıt sürücüsü ile benzer araç kullanan eşleştirilmiş bir kontrol grubu kıyaslanmıştır. 10 saat zorunlu dinleme süresinin azaltılmasının kaza riskini artırdığı ortaya konulmuştur (Frith 1994).

498 uzun mesafe sürücüsünün sürüş programları üzerine yapılan bir çalışma, yasal hız sınırları olan 55mil/saat olduğu düşünülürse, sürücülerin %26’sının sürüş programlarını zamanında bitirebilmeleri için hız sınırını aşmaları gerektiğini ortaya koymuştur. Ortalama hız sınırının 50mil/saat olduğu kabul edildiğinde uzun mesafe sürücülerinin büyük çoğunluğunun haftada 40 saatten fazla, yarısının haftada 65 saatten fazla ve dörtte birinin ise haftada 81 saatten fazla çalışması gerekmektedir (Beilock 1995).

448 vardiyalı çalışan hemşire ile uyku süresiyle ilgili meydana gelen trafik kazaları üzerinde yapılan bir çalışmada trafik kazalarının sabah ve gece vardiyalarından sonra eve dönüş yolculuklarında daha sık meydana geldiği ortaya konulmuştur. Kazaları rapor eden hemşireler iş arkadaşlarından daha az uyumuşlardır (Mercier 1997). Yapılan başka bir çalışmada ise değişken vardiyalı (gece gündüz vardiyası değişimli) çalışan hemşirelerin normal vardiyada çalışan hemşirelere göre daha çok kazayı rapor ettikleri ortaya konulmuştur (Gold *et al.* 1992).

Amerika'da bir üretim tesisinde, değişken vardiyalı ve gündüz çalışan işçiler üzerine yapılan bir araştırmada atlatılmış ve meydana gelmiş motorlu araç kazalarının değişken vardiyalı işçilerde %22'sinin, gündüz çalışan işçilerde ise %7'sinin uyku nedenli olduğu ortaya konmuştur. Yetersiz uyku ve gün boyu artan uykusuzluk şikayetleri vardiyalı işçilerde normal çalışan işçilere göre daha yaygın bulunmuştur. Vardiyalı çalışan işçilerde daha yüksek miktarda kafein ve alkol kullanıldığı görölmüştür. Uykusuzluklarını gidermek için alkol kullandıklarını rapor etmişlerdir (Richardson *et al.* 1990).

Bir başka çalışmada ise 12 saatlik vardiyalı bir iş bitiminden sonra özellikle sabah saat 7:00'da işçilerin sekiz saatlik vardiyalı bir iş bitiminden sonraki işçilere göre bariz bir şekilde daha uykulu oldukları gözlemlenmiştir. Bu tip işçiler vardiya bitiminde eve dönüş yolculuklarında daha fazla kaza riski taşımaktadırlar (Tucker *et al.* 1996).

Bir Avustralya kaynaklı çalışmada, iki yıl süre ile kazaya karışan 42 kişiden oluşan taksi sürücüsü üzerinde yorgunluk kaynaklı değişkenler ve bu değişkenlerin kazalarla ilgisi incelenmiştir. Sürücülerin yolda geçirdiğı zamanın çok fazla olduğu gözlemlenmiştir. Sürücülerin %67'si haftada en az 50 saat araç kullandıklarını ve 12 saate kadar olan uzun sürüşlerdeki dinlenme sürelerinin ise (3 dakika kadar az ve 37 dakika ortalama ile) çok kısa olduğunu rapor etmişlerdir (Dalziel *et al.* 1997).

Loughborough Üniversitesi Uyku Araştırma Merkezi, uykusuzlukla mücadelede kullanılan yöntemlerin etkisini değerlendirmek için bir grup çalışma yapmıştır. Yaptıkları bu çalışmalarda sadece en az 150 miligram kafein alımı ve 15 dakika civarında uyumanın, 10 ila 15 dakikalık kısa bir süre için bir etkisinin olduğunu bulmuşlardır. Bir gece öncesinde sadece 5 saat uyuyan sürücüler, simülatörde 2,5 saat boyunca monoton bir yolda sürüş yapmışlardır. Radyo dinlemenin uykusuzluğu giderecek veya yoldan çıkmak gibi herhangi bir olayı engellemede çok kısa bir süre yani 10-15 dakikalık etkisinden başka önemli bir etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Aynı çalışmada araç klimasının etkileri de değerlendirilmiştir. Fakat önemli bir etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir (Horne and Reyner 1998).

Egzersiziz uykusuzluğu azaltmaya etkisinin araştırıldığı bir çalışmada 10 dakika süreli hafif, orta ve ağır derecede egzersizin etkileri karşılaştırılmıştır. Hafif ve orta derecedeki egzersizin bazı denekleri daha az uykulu hissettirdiği görülmüştür fakat bu etki sadece 10 dakika sürmüştür. Yoğun egzersiz daha iyi sonuçlar ortaya çıkarmıştır ve etkileri yaklaşık 30 dakika sürmüştür. Ancak sürücülerin yolculuklarındaki mola sürelerinde yoğun egzersiz yapma olasılıklarının düşük olmasından dolayı uykusuzlukla mücadelede egzersiz pratik bir yol olarak düşünülememektedir (Horne *et al.* 1995).

Kafein alımının sürücü uykusuzluğunu azaltmaya etkisinin bir sürüş simülatörü kullanımıyla araştırıldığı  çalışma yapılmıştır. İlk çalışmada, alınan kafeinin etki etme süresinin 30 dakika civarında olduğu ve oğleden sonraki ilk saatlerde (13:00-14:00) alınacak 150 miligram kafeinin uykusuzluğu ve uyku nedenli olayları azaltacak etkisinin bir saate kadar sürdüğü ortaya konulmuştur (Horne and Reyner 1996).

İkinci yapılan çalışmada 150 miligram kafein alımının 15 dakikalık bir uyku ile birleşmesinin uyku nedenli olayları iki saatlik bir sreye kadar anlamlı bir şekilde azalttığı görülmüştür. Çalışmada 150 miligram kafein alan ve 15 dakika uyuyan denekler ile plasebo (kafeinsiz kahve) alan denekler karşılaştırılmıştır (Reyner and Horne 1997).

nc yapılan çalışmada 200 miligram kafein alımının bir önceki gece sadece 5 saat uyuyan bir grup sürücü ve bir önceki gece hiç uyumayan bir grup sürücü üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bir nceki gece sadece 5 saat uyuyan sürücü grubu üzerinde kafein alımı yaklaşık 30 dakika içerisinde etki ederek iki saat sreye kadar uyku nedenli olayların oluşumunu azaltmıştır. Ancak bir önceki gece hiç uyumayan sürücüler üzerinde kafein alımının herhangi bir etkisinin olmadığı görülmüştür ve bu sürücülerin dikkatleri ve performansları o kadar bozulmuştur ki simlatrr üzerinde bir saatten fazla sürüşe devam edememiştirler. Kafein ilk 30 dakikada bazı etkiler yapmaktadır fakat daha sonra bu etkileri kaybolmaktadır (Reyner and Horne 2000).

Yapılan birçok çalışma kestirme veya şekerleme diye adlandırdığımız kısa süreli bir uykunun uykusuzluğun sebep olduğu dikkat ve performans bozukluklarını azaltmada ve düzeltmede etkisinin olabileceğini göstermiştir. Herhangi bir faydanın sağlanması için minimum kestirme süresi 4 dakikadır, fakat 20 dakika ve üzeri süren kestirmelerin etkisi daha çok olmaktadır. En uygun kestirme süresi ise 15 dakikadır (Reyner and Horne 1997).

150 ve 200 miligram kafein alımının etkilerinin değerlendirildiği iki çalışmada kısa süreli uyumanın faydaları da aynı zamanda incelenmiştir. 15 dakika süreli kısa uyumanın 150 miligram kafein alımı ile aynı etkiyi yaptığı gözlemlenmiştir. Kısa süreli uykunun kafein alımı ile birlikte daha etkili olduğu ortaya konulmuştur (Reyner and Horne 1997).

İçsel uyarılma psikomotor performans için önemlidir. Yapılan çalışmalar, uyarılmada, bilişsel ve motor davranışlarındaki değişmelerin kan alkol oranını artırdığını belgelemiştir. %0,08 den daha az kan alkol oranında, psikomotor fonksiyonu görevleri performans bozuklukları, öğrenme, hafıza ve dikkat yetersizlikleri gözlemlenmiştir (Hindmarch 1991). Az oranda kan alkol oranının bilişsel ve motor fonksiyonlarında oluşturduğu bu ciddi etkiler belirli seviyelerde alkol kan oranıyla motorlu araç kullanımını ve tehlikeli ekipman kullanımını yasaklamaktadır. Ancak, alkolün aksine uykusuzluğun nörobilişsel ve motor fonksiyonları üzerindeki zararlı etkileri toplumda yeterince iyi anlaşılmamaktadır. Ayrıca, düşük seviyedeki yorgunluk konuşma yeteneğinde, basit psikomotor fonksiyonunda, problem çözümünde, bellekten geri çağırma ve anlamsal bellekte bozulmalara sebep olmaktadır.

Birçok çalışma yetersiz uyku ile alkol tüketiminin kişisel performans üzerinde azaltıcı etki oluşturduğunu belgelemiştir. Uyku eksikliğinin ve alkol sarhoşluğunun potansiyel tehlike oluşturduğu, trafik kazaları ve iş kazalarını artıran birer risk faktörü olduğu bilinmektedir. Çalışmalar, 17 saat sürekli uykusuzluğun bilişsel fonksiyonlar (kavrama, idrak kabiliyeti) üzerindeki bozulma etkisinin %0,05 veya daha yüksek kan alkol oranına eşit olduğunu göstermektedir. 20-28 saat sürekli uykusuzluk ise %0,10 kan

alkol oranı ile aynı etkiye sebep olmaktadır. Birçok ülkede kandaki alkol oranı için yasal sınır %0,05 ile %0,08 arasındadır (Lamond and Dawson 1999).

Roehrs *et al.* (1994), 12 sağlıklı insan ile rastgele bir klinik çalışması yapmışlardır. Bu kişilerin her biri dörder deneysel durumla değerlendirilmiştir. 8 saat yatak ve plasebo (ilaçmış gibi verilen etkisiz madde); 4 saat yatak ve plasebo; 8 saat yatak ve etanol; ve 4 saat yatak ve etanol tüketiminden sonra denekler uykusuzluk (Çoklu Uyku Gecikme Testi) ve bölünmüş dikkat üzerine test edilmiştir. Sonuç olarak, uykusuzluk ve düşük dozda etanol birleşiminin simule araç kullanımını bozduğunu özetlemişlerdir.

Lamond and Dawson (1999), yorgunluk ve sarhoşluğun etkilerini nörodavranışsal görevler aralığında 22 sağlıklı insan ile çalışarak karşılaştırmışlardır. Denekler 3 durumda görev almışlardır; Sürekli uykusuzluk durumu (28 saat sürekli uykusuzluk); alkol durumu (30 dakika aralıklarla %0,10 kan alkol oranına ulaşmaya kadar); ve plasebo durumu. Çalışma, orta düzeyde yorgunluğun araç kullanırken, çalışırken, tehlikeli ekipmanları kullanırken belli seviyedeki alkol sarhoşluğuna eşit veya daha fazla şekilde performans düşüklüğüne sebep olduğunu özetlemiştir.

Williamson and Feyer (2000), uykusuzluğun ve alkolün performans üzerindeki göreceli etkilerini karşılaştırmıştır. 39 katılımcı ile yapılan çalışmada 28 saat uykusuzluk sonrası kandaki alkol oranını %0,10 olarak ölçülmüştür. 17-19 saat uykusuzluktan sonra bazı testler üzerindeki performansların %0,05 kan alkol oranına eşit veya daha kötü olduğunu özetlemişlerdir. Tepki seviyeleri %50'ye kadar azalmıştır hatta bazı testlerde daha azalmıştır. Daha uzun süre uykusuzluklarda ise performansları katılımcılara verilmiş olan maksimum %0,10 kan alkol oranına eşit çıkmıştır.

Fletcher *et al.* (2003), 22 gönüllü ile bir çalışma yapmıştır. Denekler 3 durumda görev almışlardır; Sürekli uykusuzluk durumu, alkol durumu ve plasebo durumu. Tüm durumlarda, denekler saat 07:00'da uyandırılmışlardır ve saat 08:00'dan itibaren saatte bir çeşitli testlerde performansları ölçülmüştür. Saat 08:00'daki test sonuçları baz alınarak diğer test sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Yapılan analizler yorgunluk

modelinin gerçek performans ölçümlerinde %47 ile %98 arasında doğru tahmin yapabildiğini göstermiştir. Her iki uykusuzluk ve alkol sarhoşluğu durumunda da iş kaynaklı yorgunluk model tahminleri ile nörodavranış performans ölçümleri arasında güçlü bağların olduğu sonucuna varılmıştır.

Amerika'da Pennsylvania Turnpike karayolu banketi üzerine araç tekerinin temasında ses ve titreşim üreten yeni tasarım gürültü bantları yerleştirilmiştir. Bu bantlar, uykusuz veya dikkati dağılmış sürücülerin şeritlerinden sağa doğru çıkmaları ve tekerlerinin bantlara teması durumunda farklı bir uyarı sesi ve titreşim meydana getirmektedirler. Bantların yerleştirilmesinden sonra şeritten çıkma nedenli kazaların aylık %60 ila %70 azaldığı görülmüştür (Hickey 1997).

Amerika'nın 34 eyaletindeki bazı yollarında kullanılan Sürekli Banket Gürültü Bantları (Continuous Shoulder Rumble Strips) üzerine yapılan bir araştırmada sürekli olarak yerleştirilmiş bantların yoldan çıkma kazalarını %20 ila %50 ye varan bir oranda azaltabileceği ortaya konulmuştur (Garder *et al.* 1994).

Özellikle kamyon ve tır gibi ağır taşıtların takibi için kullanılan araç takip sistemleri üzerine yapılan bir araştırmada, böyle bir araç takip sisteminin yasal düzenlemelerin üzerindeki sürüş saatlerini %3 azalttığı, hız ihlallerini ise %2 azalttığı belirlenmiştir (Reid *et al.* 1997). Göz kırpma sayılarının, kafanın öne düşme durumunun ve tepki zamanının izlendiği üç adet yorgunluk belirleme cihazı üzerine bir araştırma yapılmıştır. Yapılan testlerde, cihazlar yorgunluğu bazı durumlarda tespit edebilmişlerdir. Fakat sürücünün performans bozukluğunu engelleyerek uyanık ve çevik kalmasını sağlayamamışlardır (Haworth 1991).

Japonya'da direksiyon başında uykuya dalma sebebiyle meydana gelen trafik kazalarının önlenmesi için sürücünün (özellikle kamyon sürücülerinin) uyanık kalmasını sağlamak amacıyla Şekil 2.1'de gösterilen çizgili yol yüzeyi tasarımı geliştirilmiştir. Uyku nedeniyle meydana gelen trafik kazalarının sık olduğu bölgelerde bu tasarım kullanılmıştır. Uygulamadan önce ayda iki veya daha fazla uyku nedenli

kazaların olduğu bu bölgelerde yeni uygulamadan sonra herhangi bir kaza meydana gelmemiştir (Yamashita *et al.* 1992).



Şekil 2.1. Çizgili yol yüzeyi

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Kaza tespit tutanaklarına dayalı olarak derlenen istatistiksel verilere göre Türkiye’de trafik kazalarının ana nedeni insan faktörü olarak görülmektedir. 1995-2013 yılları arasındaki trafik kaza istatistiklerine bakıldığında asli ve tali kusurlar olmak üzere insan faktörü kusur oranının %98’in üzerinde olduğu görülmektedir.

Sürücü asli kusurları olarak nitelendirilen kusurlar şunlardan ibarettir: (1) kırmızı ışıkta durmama, (2) taşıt giremez trafik işareti bulunan karayoluna girme, (3) ikiden fazla şeritli taşıt yollarında karşıdan gelen trafiğin kullandığı şeride girme, (4) arkadan çarpma, (5) geçme yasağı olan yerlerde geçme, (6) doğrultu değiştirme manevralarını yanlış yapma, (7) şeride tecavüz etme, (8) kavşaklarda geçiş önceliğine uymama, (9) kaplamanın dar olduğu yerlerde geçiş önceliğine uymama, (10) manevraları düzenleyen genel şartlara uymama, (11) yerleşim birimleri dışındaki taşıt yolu üzerinde zorunlu haller dışında park etme veya duraklama, (12) park için ayrılmış yerlerde veya yol dışında kurallara uygun olarak park etmiş araçlara çarpma.

2000 yılına kadar tutulan kaza tespit tutanaklarında, sürücü tali kusurları olarak nitelendirilen kusurlar ise şunlardan oluşmuştur: (1) dur işaretinde durmama, (2) hatalı şekil veya yerde yük ve yolcu indirme, bindirme (3) hatalı şekil veya yerde yük veya yolcu taşıma, (4) trafiğe salih olmayan araçla yola çıkma, (5) uykusuz, yorgun, hasta, dalgın olarak araç kullanma, (6) karşılaşma halinde veya şehir içinde selektör yapmama, (7) araçta reflektör bulundurmama, (8) araçta çekme halatı, takoz ve zincir bulundurmama, (9) alkollü iken araç kullanma, (10) aşırı hızla araç kullanma.

Uykusuz, yorgun, hasta, dalgın olarak araç kullanma tali kusurunun toplam tali kusurlardaki oranı Çizelge 3.1’de gösterildiği gibi 1997 yılında %65,65 olarak verilirken 1998 ve 1999 yıllarında %70,27 ve %74,04 olarak verilmiştir. Alkollü olarak araç kullanma tali kusurunun toplam tali kusurlardaki oranı Çizelge 3.2’de gösterildiği gibi 1997 yılında %6,61 olarak verilirken 1998 ve 1999 yıllarında %5,77 ve %5,75

olarak verilmiştir. Bu veriler doğrultusunda sürücülerin uykusuz, yorgun, hasta ve dalgın olarak araç kullanma kusuru ile alkollü araç kullanma kusurlarının toplamları, 1997 yılında %72,26, 1998 ve 1999 yıllarında ise %76,04 ve %79,79 olarak kazaların oluşunda birinci derecede rol oynamaktadırlar.

Çizelge 3.1. 1997-1999 Yılları itibariyle uykusuz, yorgun, hasta ve dalgın sürücü tali kusurları (Emniyet Genel Müdürlüğü)

Yıllar	Sürücü Kusurları	Toplam Kusur		Ölümlerle Sonuç. Kusur	Yaralanma ile Sonuç. Kusur	Maddi Hasarla Sonuçlanan Kusur	Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı
		Sayı	%	Sayı	Sayı	Sayı	Sayı	Sayı
1997	Toplam	136 880	100,00	2 780	39 564	94 536	3 752	75 151
	Uykusuz, Yorgun, Hasta, Dalgın	89 855	65,65	1 249	21 359	67 247	1 707	38 430
1998	Toplam	152 137	100,00	2 659	41 867	107 611	3 442	79 104
	Uykusuz, Yorgun, Hasta, Dalgın	106 909	70,27	1 322	24 934	80 653	1 705	44 749
1999	Toplam	155 735	100,00	2 218	41 186	112 331	3 012	75 700
	Uykusuz, Yorgun, Hasta, Dalgın	115 312	74,04	1 197	26 561	87 554	1 597	47 205
1997 1998 1999	TOPLAM	444 752	100,00	7 657	122 617	314 478	10 206	229 955
	Uykusuz, Yorgun, Hasta, Dalgın	312 076	70,17	3 768	72 854	235 454	5 009	130 384

Çizelge 3.2. 1997-1999 Yılları itibariyle alkollü araç kullanma sürücü tali kusurları (Emniyet Genel Müdürlüğü)

Yıllar	Sürücü Kusurları	Toplam Kusur		Ölümlü Sonuç. Kusur Sayısı	Yar. ile Sonuçlanan Kusur Sayısı	Maddi Hasarla Sonuçlanan Kusur Sayısı	Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı
		Sayı	%					
1997	Toplam	136 880	100,00	2 780	39 564	94 536	3 752	75 151
	Alkollü Araç Kullanma	9 052	6,61	156	3 329	5 567	192	6 143
1998	Toplam	152 137	100,00	2 659	41 867	107 611	3 442	79 104
	Alkollü Araç Kullanma	8 772	5,77	126	3 272	5 374	146	6 007
1999	Toplam	155 735	100,00	2 218	41 186	112 331	3 012	75 700
	Alkollü Araç Kullanma	8 958	5,75	95	3 056	5 807	107	5 427
1997 1998 1999	TOPLAM	444 752	100,00	7 657	122 617	314 478	10 206	229 955
	Alkollü Araç Kullanma	26 782	6,02	377	9 657	16 748	445	17 577

Çizelge 3.3'de 1997 yılında meydana gelen trafik kazalarında sürücü tali kusurları, ölü ve yaralı sayıları verilmektedir.

Çizelge 3.3. 1997 Yılı sürücü tali kusurları sonucu meydana gelen kazalar ve sonuçları (Emniyet Genel Müdürlüğü)

Tali Kusurlar	Top. Kusur Sayısı	%	Ölümlle Sonuçlanan Kusur Sayısı	Yar. ile Son. Kusur Sayısı	Maddi Hasarla Son. Kusur Sayısı	Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı
Dur İşaretinde Durmamak	599	0,44	12	187	400	14	431
Hat.Yük Yolcu alma indirme	2 025	1,48	31	252	1 742	31	484
Hat. Yük Yolcu Taşıma	854	0,62	41	325	488	70	952
Trf. Salih Olmayan Araç	1 460	1,07	55	617	788	67	1 293
Uykusuz, Yorgun, Hasta, Dalgın	89 855	65,65	1 249	21 359	67 247	1 707	38 430
Karş. Halin. Sellektör Yapmama	367	0,27	2	79	286	2	147
Araçta Reflektör Bulundurmama	334	0,24	11	106	217	19	227
Araçta Çekme Halatı, Takoz Bulundurmama	1 032	0,75	14	222	796	22	539
Alkollü Olarak Araç Kullanmak	9 052	6,61	156	3 329	5 567	192	6 143
Aşırı Hızla Araç Kullanmak	31 302	22,87	1 209	13 088	17 005	1 628	26 505
TOPLAM	136 880	100	2 780	39 564	94 536	3 752	75 151

Çizelge 3.4’de 1998 yılında meydana gelen trafik kazalarında sürücü tali kusurları, ölü ve yaralı sayıları verilmektedir.

Çizelge 3.4. 1998 Yılı sürücü tali kusurları sonucu meydana gelen kazalar ve sonuçları (Emniyet Genel Müdürlüğü)

Tali Kusurlar	Top. Kusur Sayısı	%	Ölümlerle Son. Kusur Sayısı	Yar. ile Son. Kusur Sayısı	Maddi Hasarla Son. Kusur Sayısı	Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı
Dur İşaretinde Durmamak	604	0,40	14	213	377	20	588
Hat.Yük Yolcu alma indirme	2 450	1,61	16	296	2 138	16	519
Hat. Yük Yolcu Taşıma	844	0,55	25	289	530	43	781
Trf. Salih Olmayan Araç	1 533	1,01	60	612	861	73	1 287
Uykusuz, Yorgun, Hasta, Dalgın	106 909	70,27	1 322	24 934	80 653	1 705	44 749
Karş. Halin. Sektör Yapmama	431	0,28	6	77	348	6	137
Araçta Reflektör Bulundurmama	349	0,23	19	100	230	28	240
Araçta Çekme Halatı, Takoz Bulundurmama	814	0,54	17	185	612	20	511
Alkollü Olarak Araç Kullanmak	8 772	5,77	126	3 272	5 374	146	6 007
Aşırı Hızla Araç Kullanmak	29 431	19,35	1 054	11 889	16 488	1 385	24 285
TOPLAM	152 137	100	2 659	41 867	107 611	3 442	79 104

Çizelge 3.5’de 1999 yılında meydana gelen trafik kazalarında sürücü tali kusurları, ölü ve yaralı sayıları verilmektedir.

Çizelge 3.5. 1999 Yılı Sürücü tali kusurları sonucu meydana gelen kazalar ve sonuçları (Emniyet Genel Müdürlüğü)

Tali Kusurlar	Top. Kusur Sayısı	%	Ölümlerle Son. Kusur Sayısı	Yar. ile Son. Kusur Sayısı	Maddi Hasarla Son. Kusur Sayısı	Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı
Dur İşaretinde Durmamak	491	0,32	13	138	340	16	299
Hat.Yük Yolcu alma indirme	2 385	1,53	5	250	2 130	5	426
Hat. Yük Yolcu Taşıma	759	0,49	30	263	466	43	766
Trf. Salih Olmayan Araç	1 391	0,89	39	568	784	43	1 150
Uykusuz, Yorgun, Hasta, Dalgın	115 312	74,04	1 197	26 561	87 554	1 597	47 205
Karş. Halin. Sellektör Yapmama	359	0,23	3	72	284	3	120
Araçta Reflektör Bulundurmama	304	0,20	13	95	196	16	245
Araçta Çekme Halatı, Takoz Bulundurmama	661	0,42	8	124	529	12	313
Alkollü Olarak Araç Kullanmak	8 958	5,75	95	3 056	5 807	107	5 427
Aşırı Hızla Araç Kullanmak	25 115	16,13	815	10 059	14 241	1 170	19 749
TOPLAM	155 735	100	2 218	41 186	112 331	3 012	75 700

Uyku nedenli trafik kazalarını belirlemede zorluklar yaşanmaktadır. Bunun sebebi ise meydana gelen bir kazaya yorgunluğun sebep olup olmadığını, sebep olduyorsa yorgunluğun seviyesini belirleyecek olan polis veya jandarma soruşturması için basit ve güvenilir bir yolun olmamasıdır. 2000 yılından sonraki kaza istatistiklerinde, meydana gelen bir kazanın uyku ve yorgunluk nedenli olmasının belirlenmesindeki zorluklardan dolayı 5 nolu uykusuz, yorgun, hasta, dalgın olarak araç kullanma tali kusuru kaza tespit tutanaklarından çıkarılmıştır.

2000 yılından sonraki kaza istatistiklerinde uykusuz, yorgun, hasta ve dalgın olarak araç kullanma tali kusurunun kaza tespit tutanaklarından çıkarılması nedeniyle sürücülerin araç kullanma durumlarının uykusuzluk ve yorgunluk açısından incelemesi için Çizelge 3.6'da verilen anket tablosu hazırlanmıştır.

Erzincan ilinin üzerinde bulunduğu doğu-batı istikametli E-80 uluslararası karayolu ile Erzurum ve Sivas illerine ulaşılmaktadır. Kuzey yönündeki standart karayolu ile Karadeniz'e ve Tunceli üzerinden de güney illerine ulaşılmaktadır. Adres Kayıt Sistemi üzerinden alınan nüfus sayım sonuçlarına göre ilin nüfusu 215 277'dir. Sürücüler ile yapılan anketler Erzincan ili şehir giriş ve çıkışlarındaki kontrol noktalarında yapılmıştır. Sürücülere yapılan anket öncesinde araştırmanın amacı kısaca anlatılmış daha sonra 493 sürücünün katılımı ile anket çalışması gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3.6. Anket tablosu

Yaşınız?										
Sürücülük ana geçim kaynağınız mı, yoksa ikinci iş olarak mı yapmaktasınız?	Ana geçim kaynağım	İkinci işim								
Kaç yıldır bir araç sürüyorsunuz?										
Eğitim durumunuz nedir?	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite						
Kullandığınız araç türü nedir?	Otomobil	Otobüs	Kamyon	Kamyonet	Tır	Çekici				
Alkol alışkanlığınız var mı?	Evet	Hayır								
Genellikle gece mi, gündüz mü araç kullanıyorsunuz?	Gece	Gündüz	Gece ve Gündüz							
Yolculuklarınızda yalnız mısınız?	Yalnızım	Yalnız değilim								
Mola sürenizde aracınızda mı yoksa motel veya benzeri bir yerde mi uyuyorsunuz?	Araç içinde	Motel veya benzeri bir yer	Tesislerde	İstirahata gerek duymuyorum						
Son bir yıl içerisinde direksiyon başında uyku atağı (anlık gözlerinizin kapanması) geçirdiniz mi?	Evet	Hayır								
Ömrünüzde direksiyon başında uyku atağı (anlık gözlerinizin kapanması) geçirdiniz mi?	Evet	Hayır								
Yorgun hissettiğiniz zamanlarda araç kullanıyor musunuz?	Asla	Nadiren	Bazen	Genelde	Her zaman					
Direksiyon başında en çok uykunuzun geldiği yol tipleri nelerdir?	Kırsal Yollar	Uzun ve Monoton	Otoban	Şehir içi Yollar						
Direksiyon başında en çok uykunuzun geldiği saatler nelerdir?	02:00-05:59	06:00-09:59	10:00-13:59	14:00-17:59	18:00-21:59	22:00-01:59				
Direksiyon başında uykunuz geldiğinde neler yapıyorsunuz?	30 dak. mola veriyorum	Araç dur. 15 dak. uyuyorum	Camı açıyorum	Klima açıyorum	Radyoyu açıyorum	Kahve içiyorum	Mola yerine kadar kullanmaya devam ediyorum	Araç kullanmaya devam ediyorum	Araç diğer şoför kullanmaya başlıyor	
Daha önce uyku nedeniyle bir kaza yaptınız mı, yaptıysanız kazanın oluş şeklini belirtir misiniz?										

Araştırma esnasında materyal olarak anket tablosunda yer alan sorulara yönelik olarak sürücülerin verdikleri cevaplar toplanmıştır. Anket tabloları üzerindeki veriler elektronik ortama aktarılmıştır. Elde edilen veriler bilgisayar ortamında Microsoft Excel programı vasıtasıyla analizlerinin yapılabilmesi amacıyla derlenerek kodlanmıştır.

Çizelge 3.7’de sürücülerin meslek olarak bağımlılık durumları verilmektedir. Anket yapılan sürücülerin %75,86’sının ana geçim kaynağı sürücülük iken, %24,14’lük kesimin ise esas işi başka olup sürücülük ek gelir temin etmek amacıyla yapılan bir iş durumundadır.

Çizelge 3.7. Meslek olarak sürücülüğe bağımlılık durumları

Meslek olarak sürücülüğe bağımlılık durumu	Sayı	%
Ana geçim kaynağı	374	75,86
Sürücülük ek işi, esas işi başka	119	24,14
Toplam	493	100,00

Çizelge 3.8’de araç türü itibariyle sürücülerin alkol kullanma durumları verilmektedir. Kendileri ile anket yapılan sürücülerin %11,36’sı alkol kullandıklarını belirtirken, %88,64’ü ise alkol kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Otomobil sürücüleri arasında alkol kullananların yüzdesi (%34,09) otobüs, kamyon, kamyonet ve tır sürücüleri arasında alkol kullananların yüzdesinden daha yüksektir.

Çizelge 3.8. Araç türü itibariyle sürücülerin alkol kullanma durumları

Alkol kullanma durumu	Araç türü										Toplam	
	Otomobil		Otobüs		Kamyon		Kamyonet		Tır			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	15	34,09	3	6,67	14	12,61	2	7,14	22	8,30	56	11,36
Hayır	29	65,91	42	93,33	97	87,39	26	92,86	243	91,70	437	88,64
Toplam	44	100,00	45	100,00	111	100,00	28	100,00	265	100,00	493	100,00

Çizelge 3.9’da sürücülerin öğrenim durumu ve yaş grupları itibariyle dağılımları verilmektedir. Kendileri ile anket yapılan sürücülerin %37,32’si ortaokul mezunu bireylerden oluşurken, %33,27’si lise mezunu, %27,38’i ise ilkökul mezunu ve %2,03’ü üniversite mezunu bireylerden oluşmaktadır.

Çizelge 3.9. Sürücülerin öğrenim durumu ve yaş grupları itibariyle dağılımı

Öğrenim durumu	Yaş grupları										Toplam	
	18-29		30-39		40-49		50-59		60-70			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
İlkokul Mezunu	2	1,48	24	17,78	60	44,44	47	34,81	2	1,48	135	27,38
Ortaokul Mezunu	12	6,52	37	20,11	81	44,02	53	28,80	1	0,54	184	37,32
Lise Mezunu	32	19,51	61	37,20	53	32,32	11	6,71	7	4,27	164	33,27
Üniversite Mezunu	2	20,00	5	50,00	2	20,00	0	0,00	1	10,00	10	2,03
Toplam	48	9,74	127	25,76	196	39,76	111	22,52	11	2,23	493	100,00

Çizelge 3.10’da sürülen araç türü itibariyle araç kullanma zamanları verilmektedir. Kendileri ile anket yapılan sürücülerin %81,74’ü gece ve gündüz araç kullandıklarını belirtirken %6,49’u sadece gece, %11,76’sı ise sadece gündüz araç kullandıklarını belirtmişlerdir. Tır sürücülerinde arasında gece ve gündüz araç kullanan sürücülerin yüzdesi (%87,55) daha yüksektir.

Çizelge 3.10. Araç türü itibariyle sefer esnasında araç kullanma zamanları

Sefer esnasında araç kullanma zamanı	Araç türü										Toplam	
	Otomobil		Otobüs		Kamyon		Kamyonet		Tır			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Gece	0	0,00	2	4,44	13	11,71	0	0,00	17	6,42	32	6,49
Gündüz	9	20,45	6	13,33	23	20,72	4	14,29	16	6,04	58	11,76
Gece ve Gündüz	35	79,55	37	82,22	75	67,57	24	85,71	232	87,55	403	81,74
Toplam	44	100,00	45	100,00	111	100,00	28	100,00	265	100,00	493	100,00

Çizelge 3.11’de sürülen araç türü itibariyle sürücülerin sefer esnasında yalnızlık durumları verilmektedir. Kendileri ile anket yapılan tüm sürücülerin %59,84’ü ise sefer esnasında yalnız araç kullandıklarını belirtirken %40,16’sı araç kullanırken yalnız olmadıklarını belirtmişlerdir. Kamyonet sürücüleri arasında yalnız araç kullanan sürücülerin yüzdesi (%85,71) otomobil, otobüs, kamyon ve tır sürücüleri yüzdesinden daha yüksektir.

Çizelge 3.11. Araç türü itibariyle sefer esnasında yalnızlık durumları

Sefer esnasında yalnızlık durumu	Araç türü										Toplam	
	Otomobil		Otobüs		Kamyon		Kamyonet		Tır			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Yalnızım	17	38,64	15	33,33	89,0	80,18	24,0	85,71	150	56,60	295	59,84
Yalnız değilim	27	61,36	30	66,67	22,0	19,82	4,0	14,29	115	43,40	198	40,16
Toplam	44	100,00	45	100,00	111	100,00	28	100,00	265	100,00	493	100,00

Çizelge 3.12’de sürülen araç türü itibariyle sürücülerin sefer esnasında nerelerde istirahat ettikleri verilmektedir. Kendileri ile anket yapılan sürücülerin %78,50’si sefer esnasında kendi araçlarında istirahat ettiklerini belirtirken, %11,36’sı motel veya benzeri bir yerde, %4,67’si ise tesislerde istirahat ettiklerini belirtmişlerdir.

Çizelge 3.12. Araç türü itibariyle sefer esnasında nerede istirahat edildiği

Sefer esnasında nerede istirahat edildiği	Araç türü										Toplam	
	Otomobil		Otobüs		Kamyon		Kamyonet		Tır			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Araç içinde	25	56,82	34	75,56	89	80,18	20	71,43	219	82,64	387	78,50
Motel veya benzeri bir yerde	15	34,09	6	13,33	13	11,71	4	14,29	18	6,79	56	11,36
Tesislerde	0	0,00	0	0,00	1	0,90	0	0,00	22	8,30	23	4,67
İstirahata gerek duymuyor	4	9,09	5	11,11	8	7,21	4	14,29	6	2,26	27	5,48
Toplam	44	100,00	45	100,00	111	100,00	28	100,00	265	100,00	493	100,00

Çizelge 3.13’de araç türü itibariyle sürücülerin son bir sene içerisinde uyku atağı geçirme durumları verilmektedir. Kendileriyle anket yapılan sürücülerin %23,73’ü son bir sene içerisinde araç kullanırken uykuya daldıklarını belirtmişlerdir. Kamyon sürücüleri arasında son bir sene içerisinde araç kullanırken uykuya daldıklarını belirten sürücülerin yüzdesi (%37,84) otomobil, otobüs, kamyonet ve tır sürücüleri yüzdesinden daha yüksektir.

Çizelge 3.13. Sürücülerin son bir sene içerisinde uyku atağı geçirme durumları

Son bir sene içerisinde uyku atağı geçirme durumu	Araç türü										Toplam	
	Otomobil		Otobüs		Kamyon		Kamyonet		Tır			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	8	18,18	10	22,22	42	37,84	8	28,57	49	18,49	117	23,73
Hayır	36	81,82	35	77,78	69	62,16	20	71,43	216	81,51	376	76,27
Toplam	44	100,00	45	100,00	111	100,00	28	100,00	265	100,00	493	100,00

Çizelge 3.14’de araç türü itibariyle sürücülerin ömürlerinde uyku atağı geçirme durumları verilmektedir. Sürücülerin %40,16’sı ise ömürleri boyunca en az bir kere araç kullanırken uykuya daldıklarını belirtmişlerdir. Kamyon sürücüleri arasında ömürlerinde en az bir kere araç kullanırken uykuya daldıklarını belirten sürücülerin yüzdesi (%54,95) otomobil, otobüs, kamyonet ve tır sürücüleri yüzdesinden daha yüksektir.

Çizelge 3.14. Sürücülerin ömürlerinde uyku atağı geçirme durumları

Sürücünün ömründe uyku atağı geçirme durumu	Araç türü										Toplam	
	Otomobil		Otobüs		Kamyon		Kamyonet		Tır			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	15	34,09	17	37,78	61	54,95	8	28,57	97	36,60	198	40,16
Hayır	29	65,91	28	62,22	50	45,05	20	71,43	168	63,40	295	59,84
Toplam	44	100,00	45	100,00	111	100,00	28	100,00	265	100,00	493	100,00

Çizelge 3.15’de araç türü itibariyle sürücülerin yorgun hissettiği zamanlarda araç kullanma durumları verilmektedir. Sürücülerin %27,18’i yorgun hissettikleri zamanlarda asla araç kullanmadıklarını belirtirlerken, %45,03’ü ise yorgun hissettikleri zamanlarda nadiren araç kullandıklarını belirtmişlerdir.

Çizelge 3.15. Araç türü itibariyle yorgun hissettiklerinde araç kullanma durumları

Yorgunken araç kullanma durumu	Araç türü										Toplam	
	Otomobil		Otobüs		Kamyon		Kamyonet		Tır			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Asla	7	15,91	15	33,33	25	22,52	7	25,00	80	30,19	134	27,18
Nadiren	30	68,18	24	53,33	39	35,14	17	60,71	112	42,26	222	45,03
Bazen	3	6,82	2	4,44	41	36,94	4	14,29	59	22,26	109	22,11
Genelde	4	9,09	2	4,44	5	4,50	0	0,00	11	4,15	22	4,46
Her zaman	0	0,00	2	4,44	1	0,90	0	0,00	3	1,13	6	1,22
Toplam	44	100,00	45	100,00	111	100,00	28	100,00	265	100,00	493	100,00

Çizelge 3.16’da araç türü itibariyle sürücülerin uykularının daha çok geldiği yol tipleri verilmektedir. Kendileriyle anket yapılan sürücülerin %60,24’ü uzun ve monoton yollarda uykularının daha çok geldiğini belirtirlerken, %26,37’si otoban, %9,53’ü kırsal yollar, %3,85’i ise şehir içi yolları belirtmişlerdir.

Çizelge 3.16. Araç türü itibariyle daha çok uykularının geldiği yol tipleri

Yol Tipleri	Araç türü										Toplam	
	Otomobil		Otobüs		Kamyon		Kamyonet		Tır			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Kırsal Yollar	4	9,09	3	6,67	19	17,12	8	28,57	13	4,91	47	9,53
Uzun ve Monoton	29	65,91	18	40,00	63	56,76	12	42,86	175	66,04	297	60,24
Otoban	11	25,00	19	42,22	28	25,23	4	14,29	68	25,66	130	26,37
Şehir içi Yollar	0	0,00	5	11,11	1	0,90	4	14,29	9	3,40	19	3,85
Toplam	44	100,00	45	100,00	111	100,00	28	100,00	265	100,00	493	100,00

Çizelge 3.17’de araç türü itibariyle sürücülerin uykulu hissettikleri zamanlarda yaptıkları verilmektedir. Kendileriyle anket yapılan sürücülerin %36,92’si araç kullanırken uykulu hissettiklerinde 30 dakika mola vererek uykusuzlukla mücadele ettiklerini belirtirken, %12,37’si aracı diğer sürücünün kullanmaya başladığını, %11,76’sı kahve içerek kendilerini zinde hissetmeye çalıştıklarını ve %10,55’i ise aracı durdurup 15 dakika mola verdiklerini belirtmişlerdir.

Çizelge 3.17. Araç türü itibariyle uykulu hissettikleri zamanlarda yaptıkları

Sürücünün uykulu hissettiği zaman yaptıkları	Araç türü										Toplam	
	Otomobil		Otobüs		Kamyon		Kamyonet		Tır		Sayı	%
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		
30 Dakika mola veriyorum	23	52,27	8	17,78	39	35,14	16	57,14	96	36,23	182	36,92
Durup 15dak. uyuyorum	1	2,27	4	8,89	14	12,61	4	14,29	29	10,94	52	10,55
Camı açıyorum	4	9,09	7	15,56	16	14,41	4	14,29	14	5,28	45	9,13
Klima açıyorum.	0	0,00	0	0,00	0	0,00	4	14,29	3	1,13	7	1,42
Radyoyu açıyorum.	8	18,18	0	0,00	18	16,22	0	0,00	12	4,53	38	7,71
Kahve içiyorum.	4	9,09	11	24,44	13	11,71	0	0,00	30	11,32	58	11,76
Mola yerine kadar kullanıyorum	4	9,09	2	4,44	2	1,80	0	0,00	40	15,09	48	9,74
Kullanmaya devam ediyorum.	0	0,00	0	0,00	1	0,90	0	0,00	1	0,38	2	0,41
Diğer şoför kullanıyor	0	0,00	13	28,89	8	7,21	0	0,00	40	15,09	61	12,37
Toplam	44	100,00	45	100,00	111	100,00	28	100,00	265	100,00	493	100,00

Çizelge 3.18’de araç türü itibariyle sürücülerin uyku nedenli kaza yapma durumları verilmektedir. Kendileri ile anket yapılan sürücülerin %14,40’ı daha önce uyku nedenli trafik kazası yaptıklarını belirtmişlerdir.

Çizelge 3.18. Araç türü itibariyle uyku nedenli kaza yapma durumları

Uyku nedeniyle kaza yapma durumu	Araç türü										Toplam	
	Otomobil		Otobüs		Kamyon		Kamyonet		Tır			
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	13	29,55	2	4,44	27	24,32	5	17,86	24	9,06	71	14,40
Hayır	31	70,45	43	95,56	84	75,68	23	82,14	241	90,94	422	85,60
Toplam	44	100,00	45	100,00	111	100,00	28	100,00	265	100,00	493	100,00

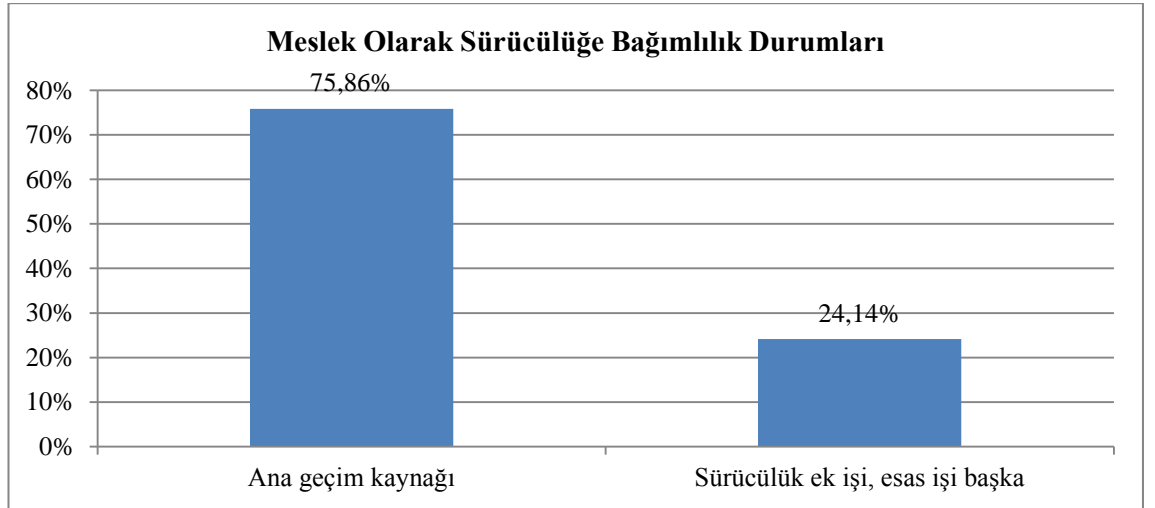
Çizelge 3.19’da uyku nedenli kaza yapan sürücülerin araçta yalnız olma durumları verilmektedir. Uyku nedenli kaza yapan sürücülerin %94,37’si yalnız olarak araç kullandıklarını belirtmişlerdir.

Çizelge 3.19. Uyku nedenli kaza geçiren sürücülerin araçta yalnız olma durumları

Sefer esnasında yalnızlık durumu	Sayı	%
Yalnızım	67	94,37
Yalnız değilim	4	5,63
Toplam	71	100,00

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

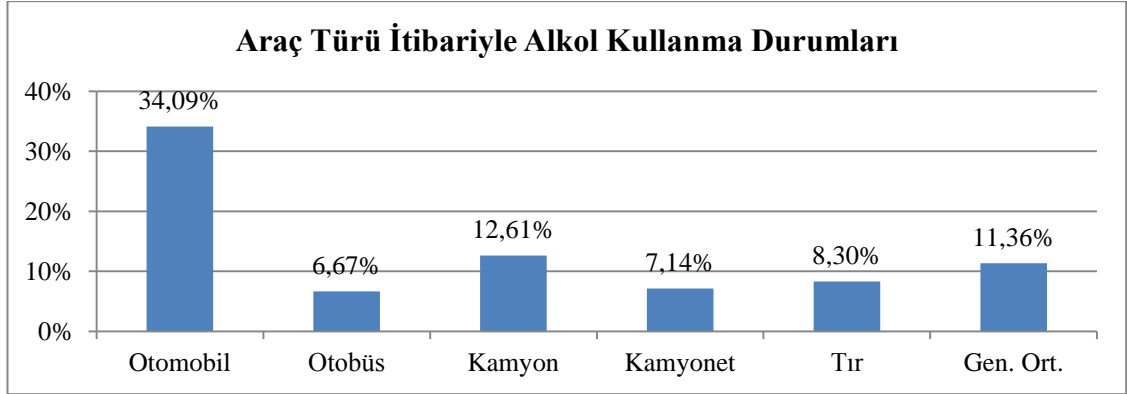
Sürüş sürelerinin yasalarla düzenlenmiş olmasına rağmen bu süreler genellikle sürücüler tarafından aşılmaktadır. Fakat mevcut düzenlemeler, uyku-uyanıklık döngüsü gibi biyolojik ritimleri dikkate almayarak kaza riskini artırmaktadır. Yasal düzenlemeler, sürücülerin uykulu olduğu zamanlarda sürüşe izin verirken, sürücülerin tamamen uyanık olduğu zamanlarda ise mola vermeye zorlamaktadır. Mesleği sürücülük olan bireyler, sürüş programlarını zamanında tamamlamak amacıyla daha az uyuyabilmekte ve hız sınırlarını aşabilmektedirler. Bu durum ise ana geçim kaynağı sürücülük olan bireylerin yorgunluk nedenli kaza yapma risklerini artırmaktadır. Şekil 4.1’de sürücülerin meslek olarak sürücülüğe bağımlılık durumları verilmektedir. Anket yapılan sürücülerin %75,86’sının ana geçim kaynağı sürücülük iken, %24,14’lük kesimi ise esas işi başka olup sürücülüğü ek gelir temin etmek amacıyla yapmaktadır.



Şekil 4.1. Meslek olarak sürücülüğe bağımlılık durumları

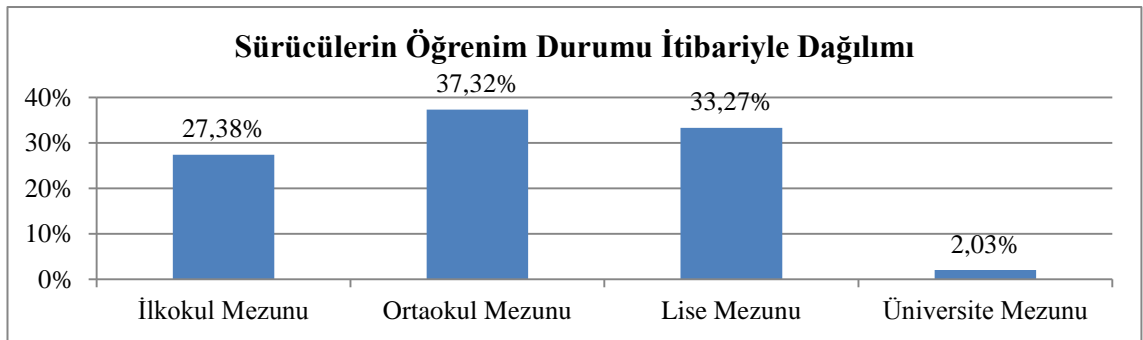
Alkol kullanımı sürücü üzerinde çeşitli fiziksel ve psikolojik bozukluklara yol açmaktadır. Sürücünün kendisine duyduğu güvenin artmasını sağlayarak risk almaya yönelik davranışlarda bulunmasına, dikkatinin azalmasına ve tepki süresinin yavaşlamasına neden olarak kaza yapma riskini artırmaktadır. Şekil 4.2’de sürücülerin

araç türü itibariyle alkol kullanma durumları verilmektedir. Kendileri ile anket yapılan sürücülerin %11,36'sı alkol kullandıklarını belirtirken, %88,64'ü ise alkol kullanmadıklarını belirtmişlerdir.



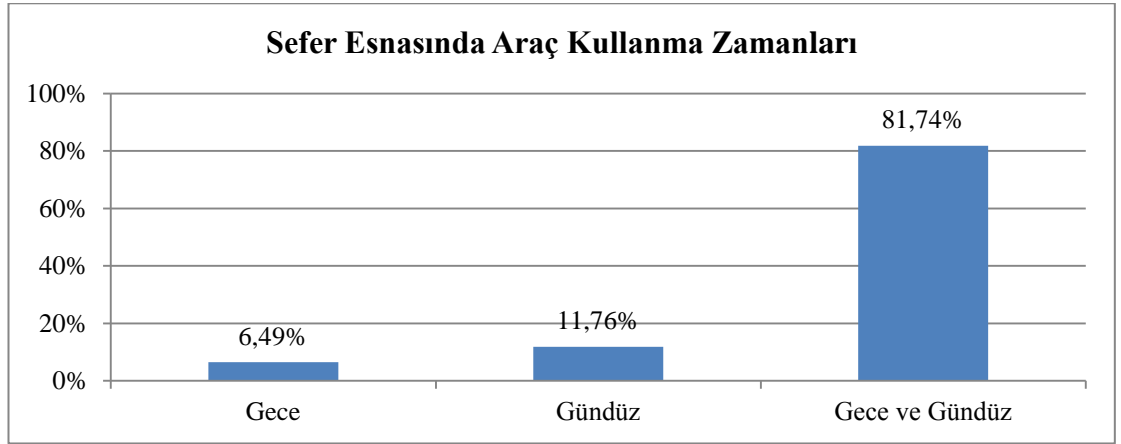
Şekil 4.2. Sürücülerin araç türü itibariyle alkol kullanma durumları

Ağır vasıta sürücülüğü genellikle mecburi öğretim süresini tamamlamış yüksek öğretim fırsatı ve olanağı bulamamış kişilerin mesleği olarak karşımıza çıkmaktadır. Şekil 4.3'de sürücülerin öğrenim durumu itibariyle dağılımları verilmektedir. Kendileri ile anket yapılan sürücülerin %37,32'si ortaokul mezunu bireylerden oluşurken, %33,27'si lise mezunu, %27,38'i ise ilkokul mezunu ve %2,03'ü üniversite mezunu bireylerden oluşmaktadır. Ağır vasıta sürücülüğü üniversite mezunu bir bireye uygun bir iş olarak görülmemektedir.



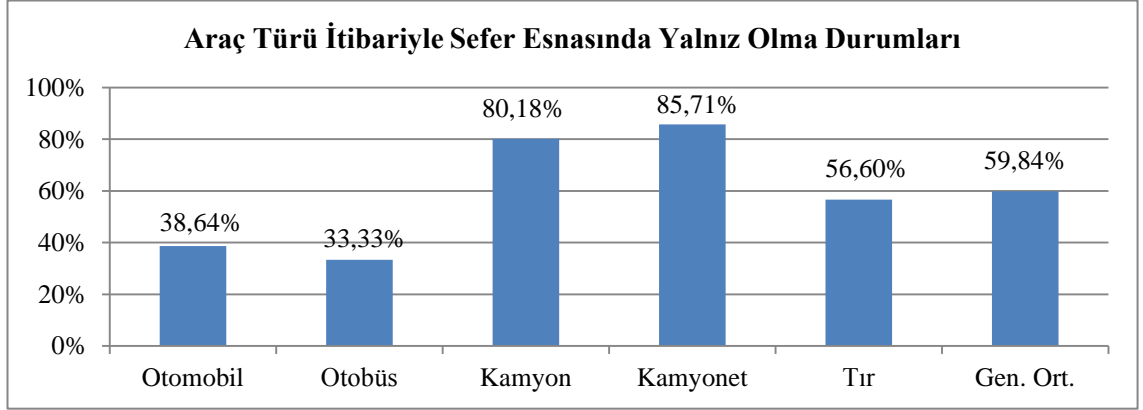
Şekil 4.3. Sürücülerin öğrenim durumu itibariyle dağılımı

Yorgunluk ve uykusuzluktan kaynaklanan ölümcül bir kaza yapma riski, vücudun uykuya programlandığı saatler olan 22.00 ile 06.00 arasında daha fazla olmaktadır. Geceleri vücut ısısının ve tansiyonunun düşmesi, kişinin araç kullanma yeteneği dahil iş yapma becerilerini önemli ölçüde zayıflatmaktadır. Bu nedenle, gece ya da sabah erken saatlerde araç kullanılması durumunda, yorgunluk riski artmaktadır. Şekil 4.4’de sürücülerin sefer esnasında araç kullanma zamanları verilmektedir. Kendileri ile anket yapılan sürücülerin %81,74’ü gece ve gündüz araç kullandıklarını belirtirken %6,49’u sadece gece, %11,76’sı ise sadece gündüz araç kullandıklarını belirtmişlerdir.

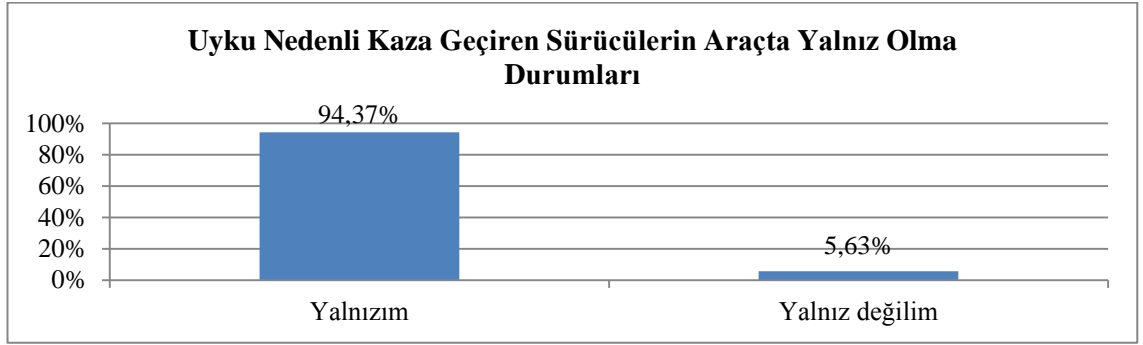


Şekil 4.4. Sürücülerin sefer esnasında araç kullanma zamanları

Kaza araştırmalarına göre, uykusuz araç kullanmaya bağlı kazaların büyük bir çoğunluğunda sürücünün araçta yalnız olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, direksiyon başında uykuya dalan ancak, kaza yapmayan sürücülerin ise araçta yalnız olmadıkları görülmüştür. Şekil 4.5’de sürücülerin sefer esnasında yalnız olma durumları verilmektedir. Kendileri ile anket yapılan sürücülerin %59,84’ü ise sefer esnasında yalnız araç kullandıklarını belirtirken %40,16’sı araç kullanırken yalnız olmadıklarını belirtmişlerdir. Sürücülerin %14,40’ı daha önce uyku nedeni trafik kazası yaptıklarını belirtmişlerdir. Şekil 4.6’da uyku nedeni kaza yapan sürücülerin araçta yalnız olma durumları verilmektedir. Kaza yapan bu sürücülerin %94,37’si yalnız olarak araç kullandıklarını belirtmişlerdir.

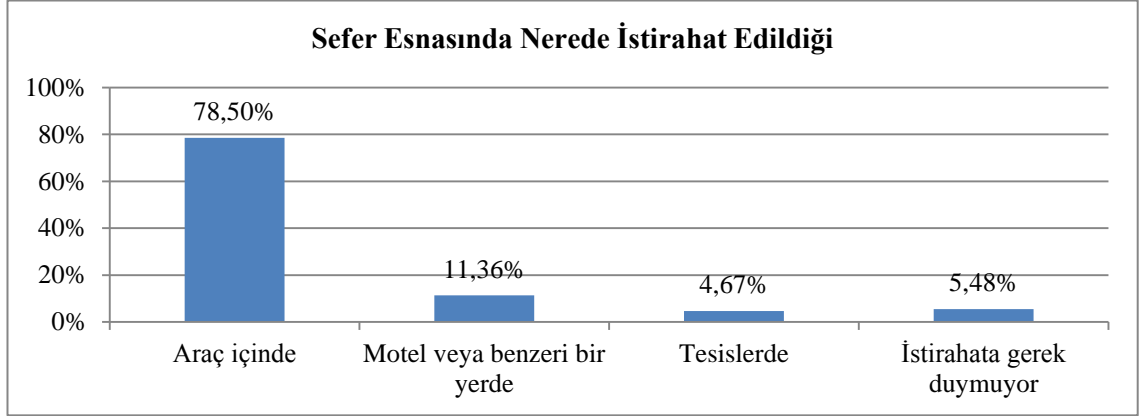


Şekil 4.5. Sürücülerin araç türü itibariyle sefer esnasında yalnız olma durumları



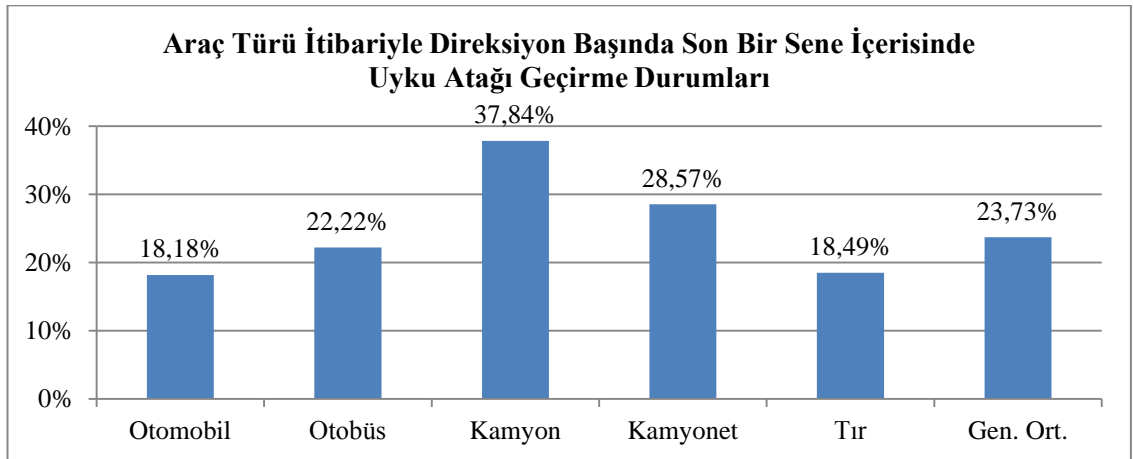
Şekil 4.6. Uyku nedenli kaza geçiren sürücülerin araçta yalnız olma durumları

Sürücünün yataklı istirahatının genel olarak sefer tamamlandıktan sonra gerçekleştiği görülmektedir. Bu nedenle sürücüler yeterince dinlenememekte ve yorgunluk, uykusuzluk nedenli kaza yapma olasılıkları artmaktadır. Aynı zamanda kişisel temizliklerini yeterince yapamamakta ve ihtiyaçlarını yeterince karşılayamamaktadırlar. Şekil 4.7’de sürücülerin sefer esnasında istirahat durumları verilmektedir. Kendileri ile anket yapılan sürücülerin %78,50’si sefer esnasında kendi araçlarında istirahat ettiklerini belirtirken, %11,36’sı motel veya benzeri bir yerde, %4,67’si ise tesislerde istirahat ettiklerini belirtmişlerdir.

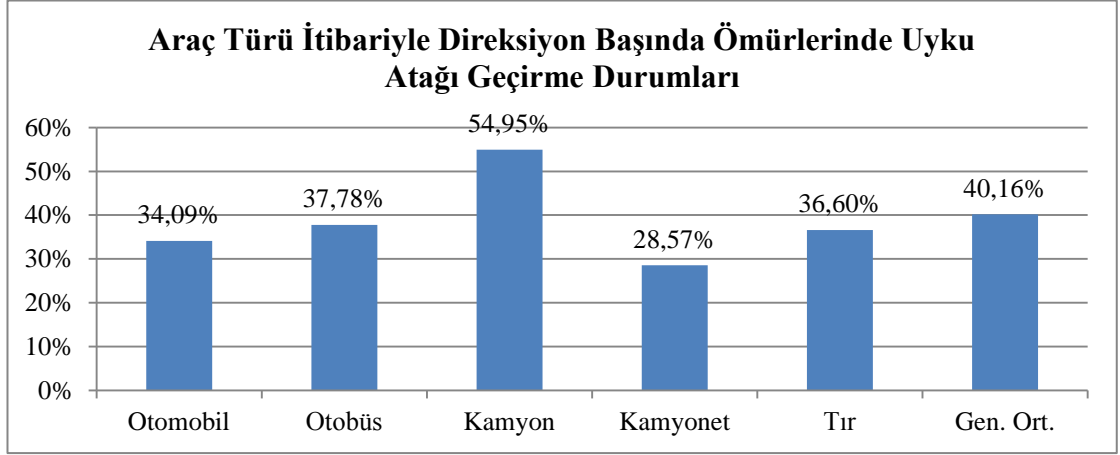


Şekil 4.7. Sefer esnasında nerede istirahat edildiği

Uykusuzluğun, sürüş performansı üzerindeki zararlı etkilerinin olduğu ve dünya çapında ölümlü kazaların ana sebeplerinden olduğu anlaşılmıştır. Uykuya dalma ciddi kazalarda en önemli faktörlerden biridir. Direksiyon başında uykuya dalmanın ana sebebi kronik yetersiz uykudur. Genel olarak ticari araç sürücüleri daha az uyumaktadırlar. Şekil 4.8’de araç türü itibariyle sürücülerin son bir sene içerisinde uyku atağı geçirme durumları verilmektedir. Kendileri ile anket yapılan sürücülerin %23,73’ü son bir sene içerisinde araç kullanırken uykuya daldıklarını belirtmişlerdir. Şekil 4.9’da sürücülerin ömürlerinde uyku atağı geçirme durumları verilmektedir. Sürücülerin %40,16’sı ise ömürleri boyunca en az bir kere araç kullanırken uykuya daldıklarını belirtmişlerdir.

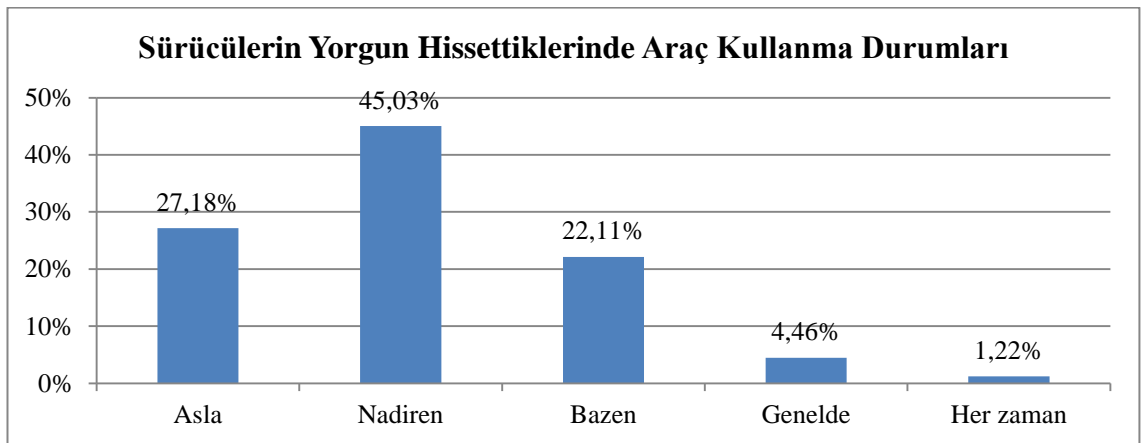


Şekil 4.8. Sürücülerin son bir sene içerisinde uyku atağı geçirme durumları



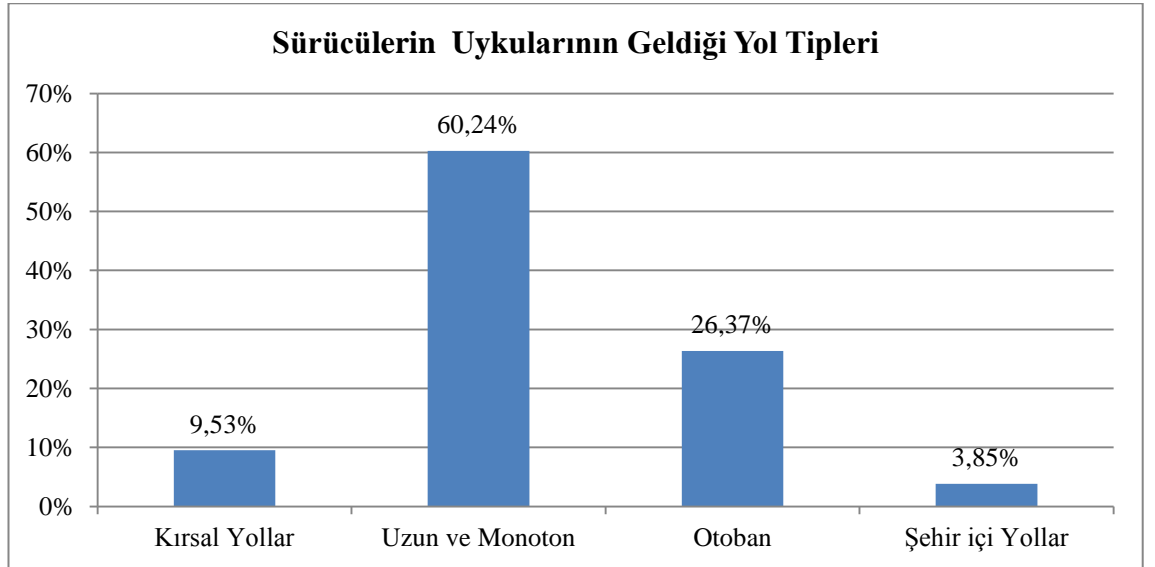
Şekil 4.9. Sürücülerin ömürlerinde uyku atağı geçirme durumları

Sürücülerin araç kullanırken uykularının geldiğinin ve bu durumun kaza geçirme ihtimallerini artırdığının farkında olmaları gayet açık ve nettir. Buna rağmen sürücüler uykusuzlukla mücadele etmek için bir takım yöntemleri deneyerek araç kullanmaya ısrarla devam etmektedirler. Şekil 4.10'da sürücülerin yorgun hissettikleri zamanlarda araç kullanma durumları verilmektedir. Sürücülerin %27,18'i yorgun hissettikleri zamanlarda asla araç kullanmadıklarını belirtirlerken, %45,03'ü ise yorgun hissettikleri zamanlarda nadiren araç kullandıklarını belirtmişlerdir.



Şekil 4.10. Sürücülerin yorgun hissettiklerinde araç kullanma durumları

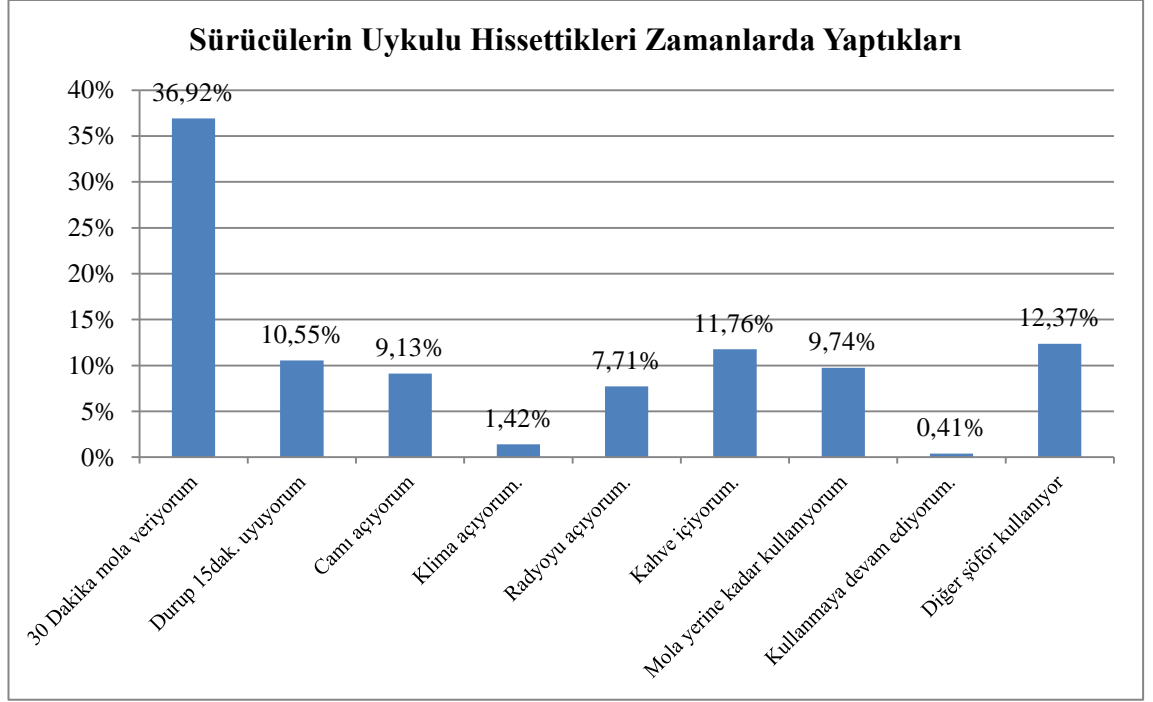
Sürücüyü görsel olarak çok az uyararak, araç kontrollerine, diğer araç sürücülerine ve kavşaklara dahi gerekli ilginin gösterilmediği uzun ve monoton yollarda uyku nedenli kazaların olma ihtimali daha yüksektir. Daha yüksek aktivite seviyesi gerektirdiğinden ve bu aktivitelerin sürücüyü daha etkin ve dikkatli tutmasından dolayı kırsal yollarda, yorgunluk nedenli kaza olma ihtimali daha azdır. Şekil 4.11’de sürücülerin daha çok uykularının geldiği yol tipleri verilmektedir. Kendileri ile anket yapılan sürücülerin %60,24’ü uzun ve monoton yollarda uykularının daha çok geldiğini belirtirken, %26,37’si otopan, %9,53’ü kırsal yollar, %3,85’i ise şehir içi yolları belirtmişlerdir.



Şekil 4.11. Sürücülerin daha çok uykularının geldiği yol tipleri

Sürücüler araç kullanırken uykusuzlukla mücadele ederek uyanık kalabilmek için birçok strateji geliştirmişlerdir. Şekil 4.12’de sürücülerin uykulu hissettikleri zamanlarda yaptıkları verilmektedir. Kendileri ile anket yapılan sürücülerin %36,92’si araç kullanırken uykulu hissettiklerinde 30 dakika mola vererek uykusuzlukla mücadele ettiklerini belirtirken, %10,55’i aracı durdurup 15 dakika mola verdiklerini belirtmişlerdir. %11,76’sı ise kahve içerek kendilerini zinde hissetmeye çalıştıklarını belirtmişlerdir. Yapılan birçok çalışma kısa süreli uykuların, uykusuzluğun sebep olduğu dikkat ve performans bozukluklarını azaltmada kısa süreli bir etki oluşturabileceğini göstermiştir. Ancak yapılan çalışmalarda, kafein alımının sürücü

uykusuzluğunu azaltmaya etki etme süresinin 30 dakika civarında olduğunu ortaya koymuştur.



Şekil 4.12. Sürücülerin uykulu hissettikleri zamanlarda yaptıkları

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Türkiye’de karayolu ile yük ve yolcu taşımacılığının ulaştırma türleri içindeki payı çok yüksektir. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı’nın yayınladığı son istatistiklerde 2013 yılı itibariyle karayolu yurtiçi yük taşıma oranı %88,70 olarak verilirken karayolu yolcu taşıma oranı ise %90,30 olarak verilmektedir. Karayolu taşımacılığının birim taşıma maliyeti, tükettiği enerji miktarı, kullandığı enerji türü, yol açtığı çevre kirliliği, yüksek kaza riski gibi dezavantajları vardır. Yük ve yolcu taşımacılığında karayoluna yüksek oranlarda ağırlık verilmesi trafik kazalarının artmasına neden olmaktadır.

Geçici fiziksel özelliklerden yorgunluk ve uykusuzluğun sürücü davranışları üzerindeki etkisini araştırmak için sefer öncesi ve sefer esnasında olmak üzere 493 sürücü ile anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Anket yapılan sürücülerin %75,86’sının ana geçim kaynağı sürücülük iken, %24,14’lük kesimi ise esas işi başka olup sürücülüğü ek gelir temin etmek amacıyla yapmaktadır. Mesleği sürücülük olan bireyler, sürüş programlarını zamanında tamamlamak amacıyla daha az uyuyabilmekte ve hız sınırlarını aşabilmektedirler. Bu durum ise ana geçim kaynağı sürücülük olan bireylerin yorgun ve uykusuz olmalarına rağmen yola devam etmelerini zorunla hale getirebilmekte ve kaza yapma risklerini artırmaktadır.

Kendileri ile anket yapılan sürücülerin %11,36’sı alkol kullandıklarını belirtmişlerdir. Alınan alkol miktarı arttıkça, kandaki oksijen oranı azalmaktadır. Bunun sonucunda yeterince oksijen alamayan beyin, fonksiyonlarını kaybetmeye başlayarak sürücü üzerinde çeşitli fiziksel ve psikolojik bozukluklara yol açmaktadır. Alkol alımı kişide bir rahatlama ve sahte bir güven duygusu oluşturarak sürücünün araç kullanmasına devam etmesine ve bu nedenle kaza yapmasına neden olmaktadır.

Mecburi öğretim süresini tamamlamış ve yüksek öğretim olanağı bulamamış kişilerin mesleği olarak karşımıza çıkan ağır vasıta sürücülüğü mesleği ile uğraşan kişilerin

kendileri ile yapılan anketlerde %97,70'lik büyük bir oranla ilkokul, ortaokul ve lise mezunu oldukları tespit edilmiştir.

Kendileri ile anket yapılan sürücülerin, %81,74'lük büyük bir oranla gece ve gündüz araç kullandıkları görülmüştür. Sürücülerin sürekli gece ve gündüz araç kullanmaları geceleri uyuma, gündüzleri ise normal aktivitelerini sürdürme olarak tanımlanan sirkadiyen ritimlerinin bozulmasına neden olmaktadır. Bu durum, sürücülerde aşırı uyku eğilimine ve araç kullanma yetenekleri dâhil iş yapma becerilerinin azalmasına neden olarak trafik kazası yapma risklerini artırmaktadır.

Kendileri ile anket yapılan sürücülerin, %59,84'lük büyük bir oranla yalnız araç kullandıkları görülmüştür. Bu durum sürücülerde anlık mikro uyku ataklarının daha sık görülmesine neden olarak sürücünün trafik kazası yapma riskini önemli bir ölçüde artırmaktadır. Uykusuz ve yorgun araç kullanmaya bağlı kazaların genelinde sürücünün araçta yalnız olduğu tespit edilirken, direksiyon başında mikro uyku atağı geçiren ancak kaza yapmayan sürücülerin ise araçta yalnız olmadıkları tespit edilmiştir.

Kendileri ile anket yapılan sürücülerin %78,50'sinin yolculukları süresince kendi araçlarında istirahat ettikleri görülmüştür. Bu durum sürücülerin kalitesiz ve yetersiz bir şekilde uyumalarına neden olmaktadır. Yetersiz uyku ise dikkatsizliği artırarak sürücülerin kaza yapma risklerini artırmaktadır.

Kendileriyle anket yapılan sürücülerin %23,73'ü son bir sene içerisinde araç kullanırken uykuya daldıklarını belirtmişlerdir. Sürücülerin %40,16'sı ise ömürleri boyunca en az bir kere araç kullanırken uykuya daldıklarını belirtmişlerdir. Uyku düzensizliğinin ve yetersizliğinin sürüş performansı üzerindeki zararlı etkilerinin olduğu ve ölümlü kazalara sebebiyet verdiği yapılan araştırmalardan anlaşılmaktadır. Kronik yetersiz uyku sürücülerde aşırı uyku eğilimine neden olarak anlık mikro uyku ataklarına yol açmaktadır. Bu durum direksiyon başında uykuya dalma olarak karşımıza çıkmakta ve ciddi kazalara yol açmaktadır.

Kendileriyle anket yapılan sürücülerin %60,24'ünün uzun ve monoton yollarda uykularının daha çok geldiği görülmüştür. Uzun ve monoton yollar sürücülerde düşük aktivite seviyesine ve dikkat azalmasına neden olmaktadır. Bu tip yollar sürücüyü görsel olarak çok az uyarmaktadır. Bu durum sürücülerin araç kontrollerine gerekli ilgiyi göstermemelerine ve uykularının gelmesine neden olarak trafik kazası yapma risklerini artırmaktadır.

Sürücülerin araç kullanırken uykularının geldiğinin ve bu durumun kaza geçirme ihtimallerini artırdığının farkında olmalarına rağmen, uykusuzlukla mücadele etmek için bir takım yöntemleri deneyerek araç kullanmaya ısrarla devam etmeleri kaza yapma risklerini artırmaktadır. Kendileriyle anket yapılan sürücülerin %36,92'si araç kullanırken uykulu hissettiklerinde 30 dakika mola vererek uykusuzlukla mücadele ettiklerini belirtirken, %10,55'i aracı durdurup 15 dakika mola verdiklerini belirtmişlerdir. %11,76'sı ise kahve içerek kendilerini zinde hissetmeye çalıştıklarını belirtmişlerdir. Uykusuzlukla mücadele etmek için kullanılan bu yöntemlerin etkisi kısa bir süre devam etmekte ve sürücünün uykusu halinin geri gelmesine neden olarak trafik kazası yapma riskini artırmaktadır.

Sürücü yorgunluğu ve uykusuzluğu sebebiyle her yıl binlerce kaza meydana gelmektedir. Meydana gelen bir kazada, yorgunluğun bir faktör olup olmamasının ve yorgunluk derecesinin belirlenmesindeki zorluklar sebebiyle uyku nedenli kazaların tam sayısı hesaplanamamaktadır. Bununla birlikte yapılan araştırmalarda sürücü uykusuzluğunun ve yorgunluğunun ciddi bir problem oluşturduğu ve monoton yollardaki kazaların bir kısmının uyku ve yorgunluk nedenli olduğu görülmüştür.

Direksiyon başında uykuya dalma riskini en çok taşıyan grup genç erkek sürücüler, kamyon sürücüler, ticari araç sürücüler ve vardiyalı çalışan işçilerin oluşturduğu gruptur. Bununla birlikte sürücüler yorgun olduklarında veya uzun mesafeler kat ettiklerinde uyku nedenli kaza yapma riski taşırlar. Yorgunluk nedenli kazaların en çok meydana geldiği vakitler sabahın erken saatleri ve ikinci saatleridir. Monoton yollardaki

özellikle otobanlardaki uzun yolculuklarda sürücünün uykuya dalma ihtimali daha yüksektir.

Sürücülerin kendilerini uykulu hissettiklerinin bilincinde oldukları, araç sürmeye devam etmeye ya da durarak dinlenmeye bilinçli bir şekilde karar verdikleri açık ve nettir. Uykulu halde araç sürmekte ısrar eden sürücüler ise aldıkları riskin farkında değildirler ya da direksiyon başında uyuma riskini hafife almaktadırlar. Bazı sürücüler ise alkollü sürücülerin yaptığı gibi mevcut riskleri görmemeyi tercih etmektedirler.

Sürücülerin araç kullanırken uykusuzluklarını gidermek için uyguladıkları yöntemler etkili olamamaktadır. Bu yöntemler sadece sürücülerin uykusuzluklarını hissettikleri anda durmak ve dinlenmek için güvenli bir yer aramalarına zaman kazandırmak amacıyla uygulanmalıdır. Uykusuzluğu azaltmada etkili olabilen tek yöntem en az 150 miligram kafein alımı ve 15 dakika kısa süreli uykudur. Bu geçici önlemlere rağmen sürücü araç kullanmayı bırakmazsa uykusuzluk kısa sürede geri dönecektir.

Trafik yoğunluğun (taşınan yolcu sayısının) arttığı bayram tatili dönemlerinde, trafik denetimlerinin sıklaştırılarak trafik güvenliğini sağlayacak önlemlerin artırılması gerekmektedir. Sürücü uykusuzluğu ve yorgunluğunun doğuracağı tehlikelerinin bilincine varılabilmesi ve bu bilincin toplum içerisinde gerektiği gibi yerleştirilebilmesi için eğitici bazı tedbirlerin uygulanması gerekmektedir. Bunlar;

- Yorgun ve uykusuz bir şekilde araç kullanımının tehlikeleri ve uykuya dalmanın doğuracağı sonuçlar.
- Sürücünün araç kullanmaya devam edemeyeceği kadar yorulduğunu gösteren işaretler.
- Radyo dinlemek gibi uykusuzlukla mücadelede kullanılan yöntemlerin etkisizliği.
- Kafein alımı ve kısa süreli kestirmelerin etkisi.
- Yapılacak yolculuğun planlanması.
- Uzun yolculuklardan önce iyi bir şekilde dinlenme.
- Gündüz aşırı uyku eğilimine neden olan hastalıklar.

- Kullanılan ilaç tedavilerinin gündüz aşırı uyku eğilimine neden olabildiği.
- Hipotiroidi gibi çeşitli endokrin hastalıkların gündüz aşırı uyku eğilimine neden olabildiği.
- Alkol kullanımının artırdığı kaza riski.
- En yüksek risk taşıyan yolculuklar.

Sürücüler için en güvenli seçenek uykulu araç kullanmaktan kaçınmaktır. Sürücüler, normalde uykuda olduğu zamanlarda, hasta olduğu zamanlarda veya sürüşü etkileyecek ilaç kullandığı zamanlarda araç kullanmamalıdır. Sürücülerin özellikle otoban veya monoton yollardaki seyahatlerini planlamaları hayati önem taşımaktadır. Sürücüler:

- Uzun yolculuklara başlamadan önce iyi dinlendiklerinden, zinde ve sağlıklı hissettiklerinden emin olmalıdırlar.
- Yolculuklarını iki saatte 15 dakika mola verecek şekilde planlamalıdırlar.
- Gerekli ise geceyi geçirecek bir yer planlamalıdırlar.
- Tam gün çalıştıktan sonra uzun bir yolculuktan kaçınmalıdırlar.
- Normalde uykuda oldukları saatlerde sürüş yapmaktan kaçınmalıdırlar.
- Gece 2:00 ile 6:00 arasında sürüş yapmaktan kaçınmalıdırlar.
- Öğleden sonra 14:00 ile 16:00 arasında daha dikkatli olmalıdırlar.
- Yemekten sonra veya alkollü içecek tüketilmesinden sonra daha dikkatli olmalıdırlar.
- Yolculuk esnasında uykulu hissettiklerinde güvenli bir yerde durmalı, kafein içeren içecekler tüketmeli ve kısa sürelide olsa uyumalıdırlar.

KAYNAKLAR

- Akçay, O., 1997. Trafik Hukuku ve Yönetimi. YÖK Matbaası, 235, Ankara.
- Aldrich, C.K., Aldrich, M.S., Aldrich, T.K., Aldrich, R.F., 1986. Asleep at the wheel. The physician's role in preventing accidents just waiting to happen. *Postgrad Med*, 80:233-40.
- Aldrich, M.S., 1989. Automobile accidents in patients with sleep disorders. *Sleep*, 12:487-94.
- Arnold, L.S., 2012. Motorists Admit to Driving Drowsy. AAA Foundation for Traffic Safety, <https://www.aaafoundation.org/sites/default/files/2012%20Drowsy%20Driving%20REPORT%20TSCI.pdf> (12.01.2015).
- Arnold, P.K. and Hartley, L.R., 1998. It's not just hours of work: Ask the drivers. International Conference on Fatigue and Transportation, Murdoch University, Australia.
- Aygün, S., 2005. II. Trafik Şurası. Pano Ofset, Ankara.
- Barrett, P.R., 2005. Interactions between moderate alcohol consumption and sleepiness: the effect on driver performance. Loughborough University.
- Beilock, R., 1995. Schedule-Induced Hours of Service and Speed Limit Violations Among Tractor-trailer Drivers. *Accident Analysis and Prevention*, Vol-27.
- Corfitsen, M., 1994. Tiredness and Visual Reaction Time Among Young Male Nighttime Drivers; A Roadside Survey. *Accident Analysis and Prevention*, Vol-26, No-5.
- Dalziel, J.R. and Job, R.F., 1997. Motor Vehicle Accidents, Fatigue And Optimum Bias In Taxi Drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 29(4) Elsevier Science Ltd, Exeter, UK.
- Dement, W.C. and Mitler, M.M., 1993. It's time to wake up to the importance of sleep disorders. *JAMA*, 269:1548-50.
- Dinges, D.F. and Kribbs, N.B., 1991. Performing while sleepy: Effects of experimentally-induced sleepiness. In: *Sleep, Sleepiness and Performance*. 97-128, Chister, England.
- Dinges, D.F., 1995. An overview of sleepiness and accidents. *Journal of Sleep Research*, 4(2), 4-11.
- Filiatrault, D.D., Cooper, P.J., King, D.J., Siegmund, G.P., Wong, P.K.H., 1997. Efficiency Of Vehicle-Based Data To Predict Lane Departure Arising From Loss Of Alertness Due To Fatigue. Association for the Advancement of Automotive Medicine, 40th Annual Proceedings, Vancouver, Canada.
- Fletcher, A., Lamond, N., Heuvel, C.J., Dawson, D., 2003. Prediction of performance during sleep deprivation and alcohol intoxication using a quantitative model of work-related fatigue. *Sleep Res Online*; 5:67-75.
- Frith, W.J., 1994. A Case Control Study of Heavy Vehicle Drivers' Working Time and Safety. Proceedings of the 17th ARRB Conference, 15-19 August, Australia.
- Gander, P. and James, I., 1998. Investigating fatigue in truck crashes: a new approach. Road Safety Research, Policing, Education Conference, Vol-2, Land Transport Safety Authority, PO Box 2840, Wellington, New Zealand.

- Garder, P. and Alexander, J., 1994. Shoulder Rumble Strips For Improving Safety On Rural Interstates Final Report. Maine University, Department of Civil and Environmental Engineering, USA.
- Gold, D.R., Rogacz, S., Bock, N., Tosteson, T.D., Baum, T.M., Speizer, F.E., Czeisler, C.A., 1992. Rotating Shift Work, Sleep and Accident Related in Sleepiness in Hospital Nurses. *American Journal of Public Health*, 82(7).
- Haworth, N., 1991. Testing Of Commercially Available Fatigue Monitors. Accident Research Centre, Monash University.
- Hell, W., Langwieder, K., Sporer, A., Zulley, J., 1997. Driver Inattention And Other Causative Factors In Fatal Highway Crashes. Proceedings of the 41st Annual Conference of the Association for the Advancement of Automotive Medicine, Orlando, USA, November, 10-11.
- Hickey, J.R., 1997. Shoulder Rumble Strip Effectiveness: Drift-Off-Road Accident Reductions On The Pennsylvania Turnpike. Transportation Research Board, 2101 Constitution Avenue, Washington, USA.
- Hindmarch, I., Kerr, J.S., Sherwood, N., 1991. The effects of alcohol and other drugs on psychomotor performance and cognitive function. *Alcohol*, 26:71-9.
- Horne, J. and Reyner, L., 1996. Counteracting Driver Sleepiness; effects of Napping, Caffeine and Placebo. *Psychophysiology*, Vol-33.
- Horne, J. and Reyner, L., 1998. Evaluation of 'In-car' Countermeasures to Sleepiness; Cold Air and Radio. *Sleep*, Vol-21, No-1.
- Horne, J. and Reyner, L., 1999. Vehicle Accidents Related to Sleep: A Review. *Occupational Environmental Medicine*, Vol-56.
- Horne, J. and Reyner, L., 2000. Sleep Related Vehicle Accidents. Sleep Research Laboratory, Loughborough University.
- Horne, J.A. and Reyner, L.A., 1995. Driver Sleepiness. *Journal of Sleep Research*, Vol-4.
- Horne, J.A. and Foster, S.C., 1995. Can exercise overcome sleepiness? *Sleep Research*, Vol-24.
- Horne, J.A. and Reyner, L.A., 1995. Sleep Related Vehicle Accidents. *British Medical*.
- İşıldar, S., 2003. Karayolu Trafik Kazalarının Önlenmesi Ve Değişik Ülkelerde Karayolu Trafik Polisinin Eğitimi. *Emniyet Genel Müd. Polis Dergisi*, Ankara, 34:337.
- Johnson, K., 1998. Put Drowsy Driving to Rest. Traffic Safety, National Safety Council, USA.
- Jones, I. and Stein, H., 1990. Vehicle and Driver Factors in Relation to Crash Involvement of Heavy Trucks. Proceedings of Strategic Highway Research Program and Traffic Safety on Two Continents, 27-29 September 1989, VTI rapport, Sweden.
- Kofalvi, G., 1994. Accidents of Commercial Vehicles in Europe. Proceedings of the Third International Conference on Safety and the Environment in the 21st Century, 7-10 November 1994, Transportation Research Institute, Israel.
- Lamond, N. and Dawson, D., 1999. Quantifying the performance impairment associated with fatigue. *J Sleep Res*, 8:255-62.
- Lavie, P., 1998. *The Enchanted World of Sleep*. Yale University Press.

- Maruff, P., Falletti, M.G., Collie, A., Darby, D., McStephen, M., 2005. Fatigue related impairment in the speed, accuracy and variability of psychomotor performance: comparison with blood alcohol levels. *J Sleep Res*, 14:21–7.
- Mavjee, V. and Horne, J.A., 1994. Boredom effects on sleepiness/alertness in the early afternoon vs early evening, and interactions with warm ambient temperature. *British Journal of Psychology*, 85, 317-334.
- Maycock, G., 1995. Driver Sleepiness as a Factor in Car and HGV Accidents. Transport Research Laboratory, TRL Report, 169.
- Maylor, E.A., Rabbitt, P.M., Sahgal, A., Wright, C., 1987. Effects of alcohol on speed and accuracy in choice reaction time and visual search. *Acta Psychol*, 65:147.
- McCartt, A.T., Ribner, S.A., Pack, A.I., Hammer, M.C., 1996. The scope and nature of the drowsy driving problem in New York state. *Accident Analysis and Prevention*.
- Mercier-Guyon, C., 1997. Sleep Profiles and Traffic Accidents in Shift Workers Taking Psychoactive Drugs. Proceedings of the 14th International Conference of Alcohol, Drugs and Traffic, 21-26 September, France.
- NCSDR., 1998. Expert Panel on Driver Fatigue & Sleepiness; Drowsy Driving and Automobile Crashes. National Center on Sleep Disorders, Report HS, 808-707.
- NTSB., 1995. Safety Study Factors That Affect Fatigue In Heavy Truck Accidents. National Transportation Safety Board, USA.
- Pack, A.I., Pack, A.M., Rodgman, E., Cucchiara, A., Dinges, D.F., Schwab, C.W., 1995. Characteristics of Crashes Attributed to the Driver Having Fallen Asleep. *Accident Analysis and prevention*, Vol-27, No-6.
- Priest, B., Brichard, C., Aubert, G., Liistro, G., Rodenstein, D.O., 2001. Microsleep during a simplified maintenance of wakefulness test. A validation study of the OSLER test. *Am J Respir Crit Care Med*, 163:1619–25.
- Reid, P. and Pymont, B., 1997. Safe-T-Cam: Benefits Of Using This Avi System To Regulate Fatigue, Improve Road And Vehicle Safety And Driver Behaviour. International Conference of ITS, Australia.
- Reissman, C.J., 1996. The Alert Driver: A Trucker's Guide to Sleep, Fatigue, and Rest in our 24-Hour Society. American Trucking Associations, USA.
- Reyner, L. And Horne, J., 1997. Suppression of Sleepiness in Drivers: Combination of Caffeine with a Short Nap. *Psychophysiology*, Vol-34.
- Reyner, L. And Horne, J., 2000. Early Morning Driver Sleepiness: Effectiveness of 200 mg Caffeine. *Psychophysiology*, Vol-37.
- Richardson, G.S., Miner, J.D., Czeisler, C.A., 1990. Impaired Driving Performance in Shiftworkers; The Role of the Circadian System in a Multifactorial Model. Brain Research Institute, USA.
- Roehrs, T., Beare, D., Zorick, F., Roth, T., 1994. Sleepiness and ethanol effects on simulated driving. *Alcohol Clin Exp Res*, 18:154–8.
- Sagberg, F., 1999. Road Accidents Caused by Drivers Falling Asleep. *Accident Analysis and Prevention*, Vol-31, No-6.
- Sönmez, A., 1999. Ağır Vasıta Sürücüleri'nin Çalışma Koşulları ve Trafik Kazaları, Uzun Mesafe Yük ve Yolcu Taşımacılığı Yapan Sürücüler Üzerine Bir Çalışma. T.C. Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Hizmetleri Başkanlığı Trafik Araştırma Merkezi Müdürlüğü.

- Storie, V.J., 1984. Involvement of Goods Vehicles and Public Service Vehicles in Motorway Accidents. Transport and Road Research Laboratory Report, 1113.
- Stradling, J.R., 1989. Obstructive sleep apnoea and driving. *BMJ*, 298:904-5.
- Sucharov, L. J., Saccomanno, F., Yu, M., Shortreed, J.H., 1995. Effect of Driver fatigue on Truck Accident Rates. *Urban Transport and the Env. for the 21st Century*.
- Sümer, N., Lajunen, T., Özkan, T., 2002. Sürücü Davranışlarının Kaza Riskindeki Rolü:İhlaller ve Hatalar. Uluslar arası 1. Trafik ve Yol Güvenliği Kongresi Bildiriler Kitabı, Forum Fuarcılık ve Geliştirme A.Ş. Yayınları, Ankara, 305.
- TS., 1998. Trucker Survey Highlights Causes of Drowsy Driving and Suggests Preventative Measures. Transsafety Incorporated, USA.
- Tucker, P., Barton, J., Folkard, S., 1996. Comparison of eight and 12 hour shifts: impacts on health, wellbeing and alertness. *Occupational Env. Med.*, Vol-53
- Vaca, F., 2005. National Highway Traffic Safety Administration notes on drowsy driving. *Annals of Emergency Medicine*, 45:433–4.
- VTTI., 2014. 100-Car Naturalistic Driving Study. Virginia Tech Transportation Institute, www.apps.vtti.vt.edu/1-pagers/CASR_Hankey/100-Car%20Naturalistic%20Driving%20Study.pdf (12.01.2015).
- Wang, J.S., Knipling, R.R., Goodman, M.J., 1996. The role of driver inattention in crashes: New statistics from the 1995 Crashworthiness Data System. In 40th Annual Proceedings Association for the Advancement of Automotive Medicine, 377-392.
- WHO., 2013. Global Status Report On Road Safety. World Health Organization, Switzerland.
- Wilkins, J.W., 1997. Sleep and fatigue related motor vehicle crashes, with and without alcohol involvement. 11th annual meeting of the Association of Professional Sleep Societies, June.
- Williamson, A.M. and Feyer A.M., 2000. Moderate sleep deprivation produces impairments in cognitive and motor performance equivalent to legally prescribed levels of alcohol intoxication. *Occupational and Environmental Medicine*, 57:649–55.
- Yamashita, M. and Takata, T., 1992. Wake-Up Tire Noise For Safety Driving. Proceedings of the 20th International Conference On Noise Control Engineering, Australia, Vol-2.
- York, J., 1997. Economic Evaluation Of Truck Collision Warning Systems. 11th Equipment Management Workshop, New York.
- Zomer, J. and Lavie, P., 1990. Sleep related Automobile Accidents - When and Who? Sleep 90, Pontengel Press, Bochum.

ÖZGEÇMİŞ

Fatih İrfan BAŞ 1978’de Erzincan’da doğdu. 1996 yılında Erzincan Anadolu Lisesi’ni bitirdi. 1998 yılında Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü’ne girdi. Bu bölümden 2002 yılında mezun oldu. 2012 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ulaştırma Bölümünde yüksek lisans yapmaya hak kazandı.