

**T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**KONUMSAL KAZA VERİLERİNİN COĞRAFİ
BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANILARAK ANALİZİ
(KOCAELİ ÖRNEĞİ)**

Yüksek Lisans Tezi

AHMET ÇELEBİ

İSTANBUL, 2014

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KENTSEL SİSTEMLER ve ULAŞTIRMA YÖNETİMİ

**KONUMSAL KAZA VERİLERİNİN COĞRAFİ
BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANILARAK ANALİZİ
(KOCAELİ ÖRNEĞİ)**

Yüksek Lisans Tezi

AHMET ÇELEBİ

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Nilgün CAMKESEN

İSTANBUL, 2014

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KENTSEL SİSTEMLER ve ULAŞTIRMA YÖNETİMİ

Tezin Adı :Konumsal Kaza Verilerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri
Kullanılarak Analizi (Kocaeli Örneği)
Öğrencinin Adı Soyadı :Ahmet Çelebi
Tez Savunma Tarihi :13.08.2014

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

Doç. Dr. Tunç BOZBURA
Enstitü Müdürü
İmza

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Mustafa ILICALI
Program Koordinatörü
İmza

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

_____ Jüri Üyeleri _____

_____ İmzalar _____

Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Nilgün CAMKESEN

Üye
Prof. Dr. Mustafa ILICALI

Üye
Yrd. Doç. Dr. Aybike ÖNGEL

ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanmasında her türlü katkılarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Nilgün CAMKESEN ile Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi Yüksek Lisans Programı Koordinatörümüz Sayın Prof. Dr. Mustafa Ilıcalı' ya, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Dairesi Başkanı Sayın İnşaat Y. Müh. Abdulmuttalip Demirel'e, tez çalışmamı sürdürmemde bana destek olan bütün arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ahmet ÇELEBİ

İSTANBUL, 2014

ÖZET

KONUMSAL KAZA VERİLERİNİN COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANILARAK ANALİZİ (KOCAELİ ÖRNEĞİ)

Ahmet Çelebi

Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Nilgün CAMKESEN

Ağustos 2014, 89 sayfa

Günümüzde her geçen gün artan nüfus, tüketim alışkanlıklarındaki değişim ve teknolojide yaşanan gelişmeler sonucunda kentler yaşanabilir alan özelliğini kaybetmektedir. Kentlerin yapısının değişmesi, ulaşırma modları arasındaki dengesizliğin artması, özel araç kullanımının artması, toplu taşımaya gereken önemin verilmemesi sonucunda, ülkemizde trafik kazaları her geçen gün artan can kayıplarına, yaralanmalara, maddi ve manevi hasarlara yol açmaktadır. 1990'lı yıllarda Dünya Sağlık Örgütünün dünya genelindeki ölüm ve yaralanma sebepleri içerisinde dokuzuncu sırada olan trafik kazalarının önümüzdeki 10 yıllık süreç içerisinde üçüncü sıraya yükseleceği önemle vurgulanmıştır.

Trafik kazalarının disiplinler arası işbirliği içerisinde analiz edilmesi, bilimsel yöntem ve araştırmalar ile sebeplerinin belirlenmesi ve bu kazaların sayılarının azaltılması ile ilgili çalışmalar yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Ülkemizin maddi ve manevi varlığını tehdit eden bu kazalar, geride yetim, öksüz ve engelli insanlar bırakmaya devam etmektedir. Trafik kazalarından dolayı meydana gelen, fiziksel ve ruhsal hastalıklar uzun sürelidir ve insan hayatını olumsuz etkilemektedir. Bu durumda olan mağdurların, yaşam seviyelerinin kaza öncesine getirilmesi hususunda herhangi bir garantileri de bulunmamaktadır. Trafik kazaları, hem can hem de mal kaybı demektir. Bu trafik kazalarında yaralanma ve ölüm olaylarının ekonomik açıdan olumsuz etkileri ölçülmektedir. Gerek iş gücü kaybı gerekse maddi kayıplar önemsenecek miktardadır. Dünya Bankasının yaptığı bir araştırmaya göre Türkiye'nin trafik kazaları sonucunda meydana gelen zararların sosyo-ekonomik maliyeti Gayri Safi Milli Hasıla'nın yüzde 2,2'sini oluşturmaktadır (Çarıkçı 2013, s.28, İnce 2009).

Bu tez çalışmasında, Kocaeli ili sınırlarında 2013 yılı içerisinde meydana gelen 3259 kazanın meydana geliş sebepleri ve mekânsal dağılımları analiz edilerek, kaza oluşumunu önlemek için yapılması gerekenler sonuç bölümünde verilmiştir. Bunun için, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi bünyesinde sayısallaştırılmış yaklaşık 13.000 sayfalık kaza tespit tutanağı incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

Giriş bölümünde, çalışmanın amacı hakkında bilgiler verilmiştir. İkinci bölümde, trafik kazalarının genel meydana geliş sebepleri, dünya ve ülke genelinde trafik kazalarının tarihsel değişimine yer verilmiştir. Üçüncü bölümde, çalışma alanı hakkında bilgi verilerek, çalışmanın yöntemi ve çalışma kapsamında kullanılan yöntemlere yer verilmiştir. Dördüncü bölümde, çalışma sırasında elde edilen bulgular ile ilgili araştırma verileri ve istatistiksel çalışmalara yer verilmiş, çalışma bölgesi özelinde seçilen alan ile ilgili veri analizleri yapılmıştır. Beşinci bölümde ise, kazaların yoğunlaştığı kara noktalarda, oluşan kazaların azaltılmasına yönelik olarak yapılması gereken iyileştirmeler ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Trafik Kazası, Nokta Deseni Analizi, Çekirdek Yoğunluk Analizi.

ABSTRACT

SPECIAL ANALYSIS OF ACCIDENT DATA BY USING GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS (EXAMPLE OF KOCAELİ)

Ahmet ÇELEBİ

Urban Systems and Transportation Management

Thesis Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Nilgün CAMKESEN

August 2014, 89 pages

Today, as a result of increasing population, variation of habits in consumption and development of technology; cities lost their property of livable areas. Change in the structure of the city, increasing imbalance between modes of transport, increasing use of private vehicles, as a result of not giving due importance to public transport, increasing traffic accidents day by day in our country lead to loss of life, injuries, material and moral damages. The fact that while traffic accidents were 9th reason of deaths and injuries on world it will be on 3th reason in a decade years due to reports of World Health Organization is strongly highlighted.

Analysis of traffic accidents in interdisciplinary collaboration, scientific methods and research to determine the causes and reducing the number of accidents related to the necessity of work is emerging. Because the accidents which threaten our nature's material and mental way are leaving orphans and handicapped people behind. Physical and mental diseases are both long term and effect human life negatively. There is no guarantee that people in this condition can take their life standards back. Traffic accidents cause loss of life and goods. The economical negative effects of the accidents which cause death and injury are being evaluated. Both loss of labor and material are significant amounts. According to a study by World Bank that as a result of traffic accidents in Turkey, socio-economic cost of the damage is equal to %2.2 of total Gross National Product.

In this thesis, in the year 2013 in the province of Kocaeli by analyzing the reasons the occurrence of 3259 accidents and the spatial distribution of the accident needs to be done to prevent the formation is given in the results section. For that approximately 13,000 pages of crash report which have been granted by Kocaeli Metropolitan Municipality is been investigated and evaluated.

In the first part of thesis purpose of study is given. In the second part, the reasons for the occurrence of traffic accidents throughout the world and across the country are given to the historical changes of traffic accidents. In the third section, giving information about the study area, method of the study and the methods used are given. In the fourth chapter,

the findings obtained during the study and research on the given data and statistical studies, studies on selected areas in the region specific data analyzes were conducted. In the fifth chapter, at the black spots concentrated accidents, in order to reduce accidents resulting improvements have been demonstrated to be done.

Key Words: Traffic Accidents, Point Density Analysis, Kernel Density Analysis.

İÇİNDEKİLER

TABLolar	xv
ŞEKİLLER	xvi
1. GİRİŞ	1
1.1 ÇALIŞMANIN AMACI	1
2. LİTERATÜR ÇALIŞMASI	3
2.1 DÜNYA GENELİNDE TRAFİK KAZALARINA BAKIŞ	3
2.1.1 Trafik Kazalarını Azaltmaya Yönelik Çalışmalar	6
2.2 TÜRKİYE'DE TRAFİK KAZALARI	10
2.2.1 Türkiye' de Kazaları Azaltmaya Yönelik Çalışmalar	17
2.2.2 Trafik Kaza Analiz Çalışmaları	20
3. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ	24
3.1 ÇALIŞMA ALANININ TANIMLANMASI	24
3.2 VERİ TABANININ OLUŞTURULMASI	26
3.3 VERİ ANALİZİ YÖNTEMLERİ	28
3.3.1 Mekânsal Analizler	29
3.3.1.1 Çekirdek yoğunluğu (Kernel density) tahmin yöntemi	30
3.3.1.2 Nokta deseni analiz yöntemi	32
3.3.1.3 Kümelene analizi yöntemi	33
3.3.2 İstatistiksel Analizler	35
4. ARAŞTIRMA ve BULGULAR	36
4.1 2013 YILI KOCAELİ İLİ TRAFİK KAZA VERİLERİ	37
4.2 ÇALIŞMA ALANINDAKİ KARA NOKTALARIN BELİRLENMESİ	43
4.3 BELİRLENEN KARA NOKTALARIN ANALİZİ	50
4.3.1 Gebze Eskihisar Kavşağı'ndaki Kazalar	51

4.3.1.1	Gebze Eskişehir Kavşağı'ndaki istatistiksel analizler	52
4.3.1.2	Gebze Eskişehir Kavşağı çarpışma diyagramı	53
4.3.2	İzmit DSİ Kavşağı'ndaki Kazalar.....	56
4.3.2.1	İzmit DSİ Kavşağı'ndaki istatistiksel analizler	58
4.3.2.2	İzmit DSİ Kavşağı çarpışma diyagramı	59
4.3.3	İzmit Mini Köşk Kavşağı'ndaki Kazalar	61
4.3.3.1	İzmit Mini Köşk Kavşağı'ndaki istatistiksel analizler	62
4.3.3.2	İzmit Mini Köşk Kavşağı çarpışma diyagramı.....	64
4.4	KARA NOKTALARDA YAPILMASI GEREKEN İYİLEŞTİRMELER	66
5.	SONUÇ ve ÖNERİLER	70
	KAYNAKÇA	76
	EKLER.....	80
	EK1: Ölümlü/Yaralanmalı trafik kazası tespit tutanağı (1.sayfa)	81
	EK1: Ölümlü/Yaralanmalı trafik kazası tespit tutanağı (2.sayfa)	82
	EK1: Ölümlü/Yaralanmalı trafik kazası tespit tutanağı (3.sayfa)	83
	EK1: Ölümlü/Yaralanmalı trafik kazası tespit tutanağı (4.sayfa)	84
	EK2: Excel programı veri tabanı	85
	EK3: Gebze Eskişehir Kavşağı önerilen proje resmi	86
	EK4: İzmit DSİ Kavşağı önerilen proje resmi	87
	EK5: İzmit Mini Köşk Kavşağı önerilen proje resmi.....	88
	ÖZGEÇMİŞ.....	89

TABLÖLAR

Tablo 2.1: Türkiye’de şehir içi trafik kazalarının birim zamandaki sıklığının yıllara göre dağılımı	13
Tablo 3.1: Yolculukların sektörel dağılımı	25
Tablo 3.2: Yol tiplerine göre uzunluklar	25
Tablo 4.1: Kavşaklardaki YOGT değerleri	50
Tablo 4.2: Çarpışma diyagramında kullanılan şekil ve semboller	55
Tablo 4.3: Gebze Eskişehir Kavşağı kaza özet tablosu.....	56
Tablo 4.4: İzmit DSİ Kavşağı kaza özet tablosu.....	61
Tablo 4.5: İzmit Mini Köşk Kavşağı kaza özet tablosu	65
Tablo 5.1: 2013 yılında en fazla kaza olan kavşaklar	71

ŞEKİLLER

Şekil 2.1: Dünyadaki yaralanmaya bağlı ölümlerin nedenlerine	4
Şekil 2.2: Yaş aralığı ve ülke gelir durumuna göre trafik ölümlerin oranı	5
Şekil 2.3: Ülke gelir durumuna göre nüfus, trafik kazalarına bağlı ölümler ve kayıtlı motorlu araçlar	5
Şekil 2.4: 2011 ile 2012 yılları arasında kaza oranlarındaki değişim	10
Şekil 2.5: Trafiğe kayıtlı taşıtların türlerine göre dağılımı (2012).....	11
Şekil 2.6: Trafikteki artışın taşıt türlerine göre dağılımı.....	11
Şekil 2.7: Trafik kazalarındaki ölü ve yaralı sayısının yıllara göre dağılımı	12
Şekil 2.8: Trafik kazasından etkilenen kazazedeler	12
Şekil 2.9: Türkiye’de şehir içi trafik kazalarının birim zamandaki sıklığının yıllara göre dağılımı (gün)	13
Şekil 2.10: Türkiye’de şehir içi trafik kazalarının birim zamandaki sıklığının yıllara göre dağılımı (saat).....	14
Şekil 2.11: Türkiye’de şehir içi trafik kazalarının birim zamandaki sıklığının yıllara göre dağılımı (dakika)	14
Şekil 2.12: Taşıt türlerine göre ölümlü ve yaralanmalı trafik kazasına karışan taşıtların dağılımı (2010-2012).....	15
Şekil 2.13: Trafik kazalarının aylara göre dağılımı (2012).....	16
Şekil 3.1: Kocaeli ili karayolu ağı.....	26
Şekil 3.2: ARCGIS programı veri tabanı	27
Şekil 3.3: Excel programı veri tabanı.....	27
Şekil 3.4: Çekirdek yoğunluk tahmini yaklaşımı.....	30
Şekil 3.5: Çekirdek yoğunluk tahmininin bir çalışma alanı için uygulaması	31
Şekil 3.6: 2 ve 3 boyutlu ÇYT analizi örneği.....	32
Şekil 3.7: Nokta deseni çeşitleri.....	33
Şekil 4.1: 2008-2012 yılları arası trafik kaza verileri	36
Şekil 4.2: Kocaeli’nde 2013 yılında meydana gelen ölümlü ve yaralanmalı kazaların dağılımı	37
Şekil 4.3: Kazaların ilçelere göre dağılımı.....	38

Şekil 4.4: Trafik kazalarındaki toplam ölü ve yaralı sayısı.....	38
Şekil 4.5: Kazaların günlere göre dağılımı	39
Şekil 4.6: Kazaların aylara göre dağılımı.....	39
Şekil 4.7: Kazaların saatlere göre dağılımı	40
Şekil 4.8: Kazaya karışan araç cinsleri	41
Şekil 4.9: Kaza yapan sürücülerin yaş aralığına göre dağılımı	41
Şekil 4.10: Kazaların yol tipine göre dağılımı	42
Şekil 4.11: Kazaların kavşak tiplerine göre dağılımı	42
Şekil 4.12: Kaza oluşum türlerine göre kazaların dağılımı.....	43
Şekil 4.13: Verilerin ARCGIS programına çağırılması	44
Şekil 4.14: Kaza noktalarının dağılımı.....	44
Şekil 4.15: Çekirdek yoğunluğu tahmin yöntemi	45
Şekil 4.16: Çekirdek yoğunluğu tahmin yöntemi	45
Şekil 4.17: Kaza yoğunluk analizi (500 m bant genişliği).....	47
Şekil 4.18: Kaza yoğunluk analizi (250 m bant genişliği).....	47
Şekil 4.19: Kaza noktalarındaki Yoğunluk Analizi (ArcScene Programı)	48
Şekil 4.20: Kavşaklardaki kaza sayıları	49
Şekil 4.21: Kavşaklardaki YOGT değerleri	50
Şekil 4.22: Gebze Eskişehir Kavşağı	51
Şekil 4.23: Gebze Eskişehir Kavşağı'ndaki kaza noktaları	51
Şekil 4.24: Hava durumuna göre gerçekleşen kazaların dağılımı.....	52
Şekil 4.25: Oluş şekline göre kazaların dağılımı	52
Şekil 4.26: Kazaya karışan araç cinslerinin dağılımı	53
Şekil 4.27: Gebze Eskişehir Kavşağı çarpışma diyagramı.....	54
Şekil 4.28: İzmit DSİ Kavşağı	57
Şekil 4.29: İzmit DSİ Kavşağı'ndaki kaza noktaları.....	57
Şekil 4.30: Hava durumuna göre gerçekleşen kazaların dağılımı.....	58
Şekil 4.31: Oluş şekline göre kazaların dağılımı	58
Şekil 4.32: Kazaya karışan araç cinslerinin dağılımı	59
Şekil 4.33: İzmit DSİ Kavşağı çarpışma diyagramı.....	60
Şekil 4.34: İzmit Mini Köşk Kavşağı.....	62
Şekil 4.35: İzmit Mini Köşk Kavşağı'ndaki kaza noktaları.....	62

Şekil 4.36: Hava durumuna göre gerçekleşen kazaların dağılımı.....	63
Şekil 4.37: Oluş şekline göre kazaların dağılımı	63
Şekil 4.38: Kazaya karışan araç cinslerinin dağılımı	64
Şekil 4.39: İzmit Mini Köşk Kavşağı Çarpışma Diyagramı	65
Şekil 4.40: Gebze Eskişehir Kavşağı mevcut durum	66
Şekil 4.41: Gebze Eskişehir Kavşağı için önerilen proje	66
Şekil 4.42: İzmit DSİ Kavşağı mevcut durum	67
Şekil 4.43: İzmit DSİ Kavşağı için önerilen proje	68
Şekil 4.44: İzmit Mini Köşk Kavşağı mevcut durum	68
Şekil 4.45: İzmit Mini Köşk Kavşağı önerilen proje	69
Şekil 5.1: Kaza yoğunluk analizi (250 m bant genişliği).....	70
Şekil 5.2: Belediye Yönetim Sistemi	73
Şekil 5.3: Kaza veri giriş ekranı	73
Şekil 5.4: Örnek analiz uygulaması	74
Şekil 5.5: Yağmurlu Havalarda Oluşan Kazalar	74

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ASIRT	: Association Safe International Road Travel
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
ÇYT	: Çekirdek Yoğunluğu Tahmini
DUMAS	: Developing Urban Management and Safety
EYKM	: En Yakın Komđu Mesafesi
GPS	: Global Positioning System
GRSP	: Global Road Safety Partnership
KDS	: Karar Destek Sistemleri
KİTĐİ	: Karayolu İyileştirmesi ve Trafik Güvenliği
KKH	: Kıbrıs Kızılhaç
RS 10	: Road Safety 10
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
WHO	: World Health Organization
YOGT	: Yıllık Ortalama Günlük Trafik

1. GİRİŞ

1.1 ÇALIŞMANIN AMACI

Son yıllarda, ülkemizde özel araç kullanımına bağlı olarak artan trafik yoğunluğu ile birlikte trafik kaza sayıları da artmış ve ülkemizin önemli sorunlarından biri haline gelmiştir. Trafik kazaları sadece maddi kayıplar bağlamında değil aynı zamanda sosyal ve psikolojik açıdan da halk sağlığının en önemli sorunlarından biri olduğu gerçeğinden yola çıkıldığında sorunun büyüklüğü daha net olarak ortaya çıkmaktadır.

1,6 milyonu geçen nüfusu, hızla gelişen sanayisi ile Marmara Bölgesi'nde yoğun bir göç odağı haline gelmiş, halen büyüyen ve gelişen bir yerleşim alanı olan Kocaeli metropoliten alanı ve bu alanda yer alan kentsel yerleşim merkezlerinde de ülke geneline paralel olarak özel araç sahiplik oranı her geçen gün artmaktadır. Yıllara göre kaza sayıları incelendiğinde; motorlu araç sahipliğinin artması ve yaygın kullanımı ile paralel bir yapı oluşturduğu anlaşılmaktadır.

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından bugüne kadar yapılan çalışmalar sonucunda trafik kazalarının azaltılması, düzenli ve güvenli bir trafik ortamının sağlanması için insan faktörünün, yol ve trafik güvenliği konusunda gereği gibi eğitilmesinin ve yetkililerce denetlenmesinin gerektiği, kaza sebeplerinin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olabilmesi için sürekli bir kaza veri tabanının oluşturulması gerektiği görülmüş ve bu konuda çalışmalar başlamıştır.

Bu tez çalışmasında, Kocaeli ili sınırlarında 2013 yılı içerisinde meydana gelen 3136 adet yaralanmalı, 66 adet ölümlü, 57 adet ölümlü ve yaralanmalı olmak üzere toplam 3259 kazanın oluş sebepleri ve mekânsal dağılımları analiz edilmiştir. Bunun için Kocaeli Büyükşehir Belediyesi bünyesinde sayısallaştırılmış yaklaşık 13.000 sayfalık tutanak incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Kaza sebep ve sonuçlarına göre veri tabanı sorgulaması yapılarak kazaların meydana geldiği yerler ortaya çıkarılmıştır. Sorgulama sonuçları, grafik ve sayısal haritalar üzerinde gösterilmiştir. Bu tezde; 3. bölümde bahsedilen

mekânsal analizlerden nokta deseni analizi ve çekirdek yoğunluğu analizi ve istatistiksel analizler kullanılarak sonuçlara ulaşılmıştır.

Giriş bölümünde, çalışmanın amacı hakkında bilgiler verilmiştir. İkinci bölümde, trafik kazalarının genel meydana geliş sebepleri, dünya ve ülke genelinde trafik kazalarının tarihsel değişimine yer verilmiştir. Üçüncü bölümde, çalışma alanı hakkında bilgi verilerek, çalışmanın yöntemi ve çalışma kapsamında kullanılan yöntemlere yer verilmiştir. Dördüncü bölümde, çalışma sırasında elde edilen bulgular ile ilgili araştırma verileri ve istatistiksel çalışmalara yer verilmiş, çalışma bölgesi özelinde seçilen alan ile ilgili veri analizleri yapılmıştır. Beşinci bölümde ise, kazaların yoğunlaştığı kara noktalarda, oluşan kazaların azaltılmasına yönelik olarak yapılması gereken iyileştirmeler ortaya konulmuştur.

2. LİTERATÜR ÇALIŞMASI

2.1 DÜNYA GENELİNDE TRAFİK KAZALARINA BAKIŞ

Dünyadaki trafik kazaları ile ilgili resmi metinlerin çoğunda evrensel tanımlar olup tüm ülkelerde neredeyse birbirinin aynıdır. Kaza olgusunun algılanış biçimi, daha işin başında, trafik kazalarına yaklaşımı ve bu konuda yapılacakları da belirlemektedir. Ulusal ya da uluslararası kaza tanımlarının hemen hepsinde anlatılmak istenen; “beklenmedik bir anda ortaya çıkan, sonunda can ve mal kaybı oluşan kötü olay”dır. ¹

Halk sağlığı disiplinine göre; bir sorunun önem veya önceliğe sahip olup olmadığı üç büyüklük ile değerlendirilir. Ölüm ve yaralanma boyutu, halk arasında yaygınlığı ve oluşturduğu ekonomik kayıpların boyutu. Trafik kazaları için de önem ve öncelik irdelenirken bu üç alandaki boyutlarının değerlendirilmesi gerekir.

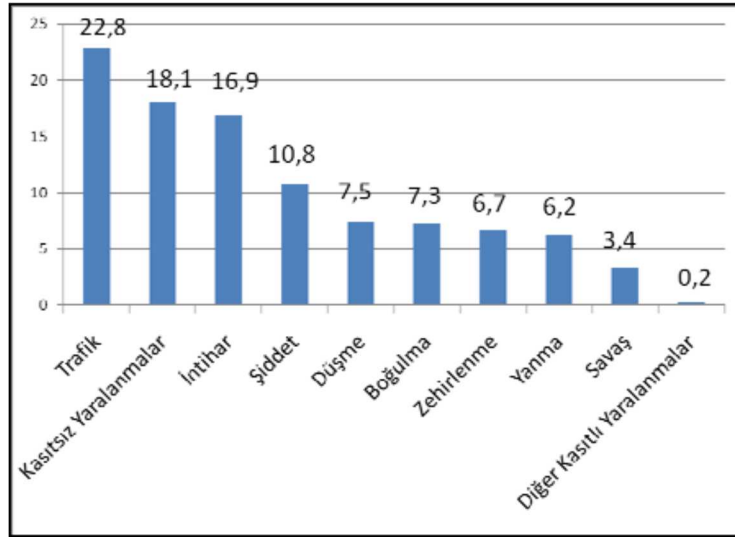
Trafik kazalarının bu alanlardaki büyüklüklerinin değerlendirilebilmesi için her şeyden önce ölçülmesi gerekir. Bu bağlamda trafik kazalarının sıklığını (morbidite) ve ölümcüllüğünü (mortalite) ölçmek için, çeşitli ölçütler kullanılmaktadır. Bunlardan en çok bilinenleri; birim zamandaki sıklık, nüfusa göre sıklık, araç sayısına göre sıklık ve kat edilen yol uzunluğuna göre sıklıktır. Bu ölçütlerden en duyarlı olanı, bir milyon taşıt kilometrede kaza, yaralı ve ölüm sıklığıdır. Trafik kazalarının önem ve önceliğini diğer ülkelerle veya zaman (dekat, yıl vb) içindeki seyrinin kıyaslamasını yapmada en gerçekçi ve doğru sonuçlar bu ölçüt ile elde edilir. Diğer bir anlatımla, bir ülkedeki trafik kazalarının gerçek boyutlarını bilebilmek ve doğru yorumlar yapabilmek için, bir milyon taşıt kilometreye standardize edilmiş ölçütlere gereksinim vardır. Buna karşılık, günlük yaşamda daha çok mutlak sayılar ya da nüfusa ve araç sayısına göre sıklıklar kullanılmaktadır.²

¹ <http://www.mevzuat.adalet.gov.tr/html/644.html>, Karayolları Trafik Kanunu, 2012

² Akdur 1998, ss.215-239

Dünyada her yıl meydana gelen trafik kazalarından 50 milyon insan yaralanmakta ve 1,2 milyon insan ölmektedir. Tüm ölümlerin yüzde 2'si, yaralanmaya bağlı ölümlerin ise yüzde 23'ü trafik kazalarına bağlıdır. Trafik kazalarında yaralanan ve ölenlerin yüzde 50'sini yolcu ve yayalar oluşturmaktadır. Her yıl ülkelerin gayri safi milli hasılasının yüzde 4'ü trafik kazaları nedeniyle kaybedilmektedir. Şekil 2.1'de dünyadaki yaralanmaya bağlı ölümler incelendiğinde yaklaşık dörtte birinin trafik kazalarından meydana geldiği görülmektedir.

Şekil 2.1: Dünyadaki yaralanmaya bağlı ölümlerin nedenlerine göre dağılımı



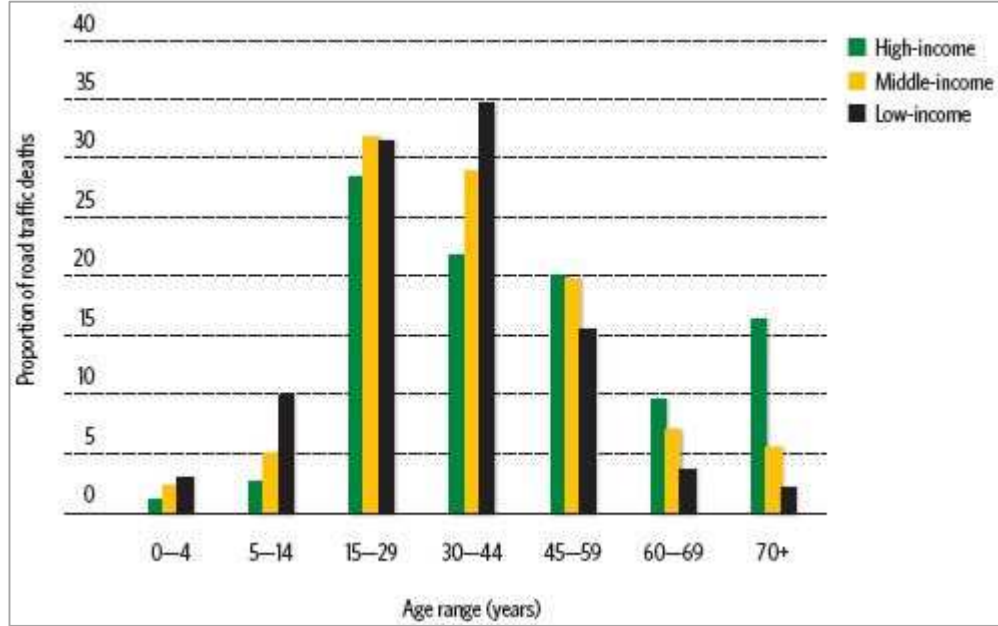
Kaynak: WHO, Global Status Report On Road Safety: Time For Action, 2009.

WHO (World Health Organization- Dünya Sağlık Örgütü) verilerine göre Avrupa Bölgesindeki trafik kazaları önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. Avrupa'da ise her yıl gerçekleşen trafik kazaları sonucunda yaklaşık 127 bin kişi ölmekte, 2,4 milyon kişi de yaralanmaktadır. Bu da ülkenin gayri safi yurt içi hasılasının yüzde 2'sinin trafik kazaları sebebiyle kaybedildiğini göstermektedir. Trafik kazalarının kurbanlarının yaklaşık üçte birini 15-29 yaşlarındaki kişiler oluşturmaktadır. Bütün bunlara karşın etkili önleyici stratejiler mevcut olup, hayata geçirilmesi gerekmektedir.³ 2020 yılında Dünya genelinde trafik kazalarından beklenen ölümlerin 2009 yılına oranla yüksek gelirli

³ WHO, Racioppi ve diğ. 2004, s.3

ülkelerde yüzde 27 azalacağı, orta ve düşük gelirli ülkelerde ise yüzde 83 oranında artacağı öngörülmektedir.⁴

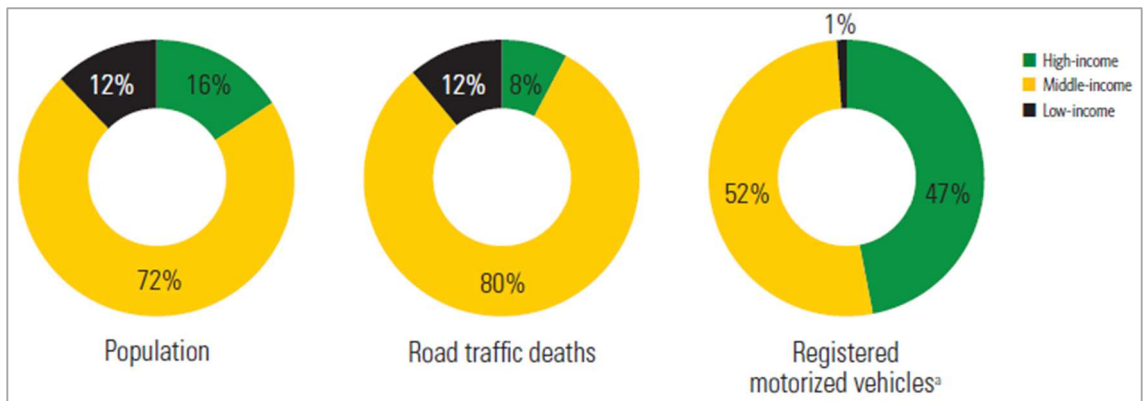
Şekil 2.2: Yaş aralığı ve ülke gelir durumuna göre trafik ölümlerin oranı



Kaynak: Global Status Report On Road Safety 2013, s.7

Şekil 2.2’de düşük gelirli ülkelerde 30-44 yaşları arasında, orta ve yüksek gelirli ülkelerde ise 15-29 yaşları arasında trafik ölümlerinin daha fazla olduğu görülmektedir.

Şekil 2.3: Ülke gelir durumuna göre nüfus, trafik kazalarına bağlı ölümler ve kayıtlı motorlu araçlar



Kaynak: Global Status Report On Road Safety 2013, s.5

⁴ <http://www.turktrafik.org>

Şekil 2.3’de trafik kazalarına bağlı ölümlerin yüzde 80’inin orta gelir grubundaki ülkelerde olduğu görülmekte ve bu dünya nüfusunun yüzde 72’sini oluşturmaktadır. Kayıtlı motorlu araçların oranı ise orta gelir grubunda yüzde 52’dir. Bu da orta gelir grubundaki ülkelerin motorlaşma seviyesine göre trafik kazalarındaki ölümlerin orantısız şekilde yüksek olduğunu göstermektedir.

2.1.1 Trafik Kazalarını Azaltmaya Yönelik Çalışmalar

Karayolu trafik kazaları tüm dünyada meydana gelen ölümlerin yüzde 2,1’ni oluşturmakta ve ölüm nedenleri arasında 11. sırada gelmektedir. 2020 yılında dünyada ölümlere yol açan nedenler arasında karayolu trafik kazalarının 3. sıraya yükseleceği tahmin edilmektedir. Karayolunda meydana gelen ölümlerin orta ve düşük gelirli ülkelerde yüzde 83 oranında artacağı, yüksek gelirli ülkelerde ise yüzde 27 oranında azalacağı tahmin edilmektedir. Bu tahminlere göre, 2020 yılında tüm dünyada yüzde 67 düzeyinde bir artış beklenmektedir.

Trafik kazaları tüm dünyada bir yılda 518 milyar ABD Doları maddi kayba neden olmaktadır (WHO, Inc.2004). Avrupa’da trafik kazalarının ekonomik maliyetini hesaplamaya yönelik yapılan bazı araştırmalara göre Avrupa Birliği ülkelerinde trafik kazalarının neden olduğu yıllık ekonomik maliyet 180 milyar Euro’ya ulaşmaktadır. Bu, gayri safi yurt içi hasılanın yüzde 2’sini oluşturmaktadır. 1990’larda yapılan araştırmalara göre trafik kazalarının ekonomik maliyeti İngiltere’de gayri safi yurtiçi hasılanın yüzde 0,5’i, İsveç’te yüzde 0,9’u, İtalya’da ise yüzde 2,8’idir ve yüksek gelir düzeyindeki 11 ülkenin ortalaması olarak bakıldığında yüzde 1,4’üdür.⁵

Yol güvenliğiyle ilgili sorunları çözebilmek için, yollarda gerçekleşen kazalardaki ölümcül yaralanmaların önlenmesi gerekmektedir. Trafik kazalarının neden olduğu maddi kayıpları azaltmak için dünya çapında çalışmalar yapılmaktadır.

Yol güvenliği, sürdürülebilir ulaşım, mali ve ekonomik konular, mekânsal planlama ve altyapı yatırımları gibi politikalarla bir bütün olarak düşünülmelidir. Bu kapsamda,

⁵ WHO, Racioppi ve diğ. 2004, s.18, Elvik 2002, ss.849-851

Avrupa’ da yol güvenliğine yönelik sürdürülebilir bağlamda çalışmalar yapılmıştır. Londra’ da sıkışıklık sisteminin kazalar üzerindeki etkisi incelenmiş ve Londra’nın merkezinde trafik sıkışıklığından ücret alınmasını öngören sistem geliştirilmiştir. Sistem uygulamaya konulduktan sonra ücrete tabi bölgede ve iç ringlerde trafik kazalarının azaldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmayla;

- i. Araç trafiğinde yüzde 30, araçların yol açtığı kazalarda yüzde 28 azalma
- ii. Bisiklet kullanımında yüzde 20 artış, kazalarda yüzde 7 azalma
- iii. Mopet ve motosiklet kullanımında yüzde 10-15 artış, ilgili kazalarda yüzde 4 azalma
- iv. Kazaya uğrayan yaya sayısında yüzde 6 azalma
- v. Kamyon ve treyler trafiğinde yüzde 210 azalma
- vi. Özel araçlarda yüzde 34 olmak üzere toplam araç-kilometre tutarında yüzde 12 azalma
- vii. Kent içi otobüslerin yerlerine zamanında ulaşmaları açısından yüzde 60 iyileşme
- viii. Uygulama kapsamındaki bölge dışındaki yerlerdeki yol trafiğinde genel bir artış görülmemesi
- ix. Gürültü ve hava kirliliği açısından bölgesel iyileşmeler sağlanmıştır.⁶

Karayolu ulaşım sisteminde, insanların mekanik güce dayanabilme sınırı aşıldığında, ölüm ve yaralanmalara yol açan kazalar meydana gelmektedir. Bu yüzden, karayolu ulaşım sisteminin bileşenleri araçlar ve yol altyapısı birbirleriyle ilişkili olarak tasarlanırsa olası hatalar telafi edilebilir. Bunun yanında karayolu ulaşım sistemlerinin de insan hatalarını dikkate alacak şekilde tasarlanması sağlanmalıdır.

Yol güvenliği ile ilgili Avrupa ülkelerinde yeni vizyonlar belirlenmiştir. İsveç Parlamentosu 1997 yılında “Vizyon Sıfır” adı verilen bir yol güvenliği politikası geliştirmiştir. Hollanda da ise 1992 yılında Sürdürülebilir güvenlik vizyonu geliştirilmiştir ve bu vizyonda 1986 yılından 2010 yılına kadar trafik kazaları sonucu oluşan ölümlerin en az yüzde 50, yaralanmaların da yüzde 40 azaltılması öngörülmektedir. Hollanda, karayolu ulaşım sistemi için üç hedef belirlemiştir:

⁶ WHO, Racioppi ve diğ. 2004, s.10,

- i. Altyapı tasarımlarında insan sınırlılıkları göz önünde bulundurulacaktır.
- ii. Motorlu araçlar, sürücülerin kullanımını kolaylaştıran ve korunmasını en iyi sağlayan şekilde tasarlanacaktır.
- iii. Yola çıkanların tehlikeli davranışlarda bulunmaları, yapılan eğitimlerle önlenecektir.

Birleşik Krallık Hükümeti de 2000 yılında “Yarının yolları: Herkes için daha güvenli” adı altında gelecek on yıl içinde yol güvenliğini arttıracak bir strateji belirlemiştir. Bu strateji ile 2010 yılına kadar genelde yüzde 40, çocukların maruz kaldıkları ölüm ve yaralanmaları ise yüzde 50 azaltmayı öngörmektedir.⁷

Avusturya Yol Güvenliği Kurulu, 1998 yılında entegre bir ulaşım ve güvenlik planı hazırlamıştır. DUMAS (Developing Urban Management and Safety- Kentsel Yönetim ve Güvenliğin Geliştirilmesi) projesi bazı önlemlerin alınmasından bahsetmiş ve bu önlemlerin yol güvenliği üzerindeki olası etkilerini değerlendirmiştir. Bu önlemler aşağıda belirtilmiştir:

- i. Kent içi geçitlerin yapılması
- ii. Mevcut yaya alanlarının yaygınlaştırılması
- iii. Bisiklet yollarının geliştirilmesi
- iv. Kavşaklar yapılması
- v. 30 km/saat kuralının uygulanması
- vi. Kentiçi otobüs servisleri
- vii. Trafiği azaltma önlemleri
- viii. Park ve otopark yönetimi
- ix. Trafik kurallarının sürekli uygulanması
- x. Kazalara yol açabilecek kör noktaların düzenlenmesi

DUMAS analizi, kent içi trafik kazalarında meydana gelen ölüm ve yaralanma olaylarının 1986’dan 1999’a yüzde 60 azaldığını göstermektedir.⁸

⁷ WHO, Racioppi ve diğ. 2004, ss.26-30

⁸ WHO, Racioppi ve diğ. 2004, s.35, DUMAS town studies report 2000

Hükümetlerin en önemli politikalarının başında trafik kazaları sonucu oluşan ölüm ve yaralanmaların önlenmesi gelmelidir. Trafik Kazalarını Önleme Dünya Raporu yol güvenliğinin küresel düzeyde artırılması için altı temel tavsiyede bulunmaktadır.

- i. Ülke ölçeğinde trafik güvenliğini arttırmaya yönelik hükümete bağlı bir yasal kuruluş belirlenmesi.
- ii. Her ülkede trafik kazalarını önleme kapasitesinin belirlenmesi.
- iii. Ulusal bir yol güvenliği stratejisi ve eylem planı hazırlanması.
- iv. Sorunun ele alınması için gerekli finansal ve insani kaynakların temin edilmesi.
- v. Trafik kazalarının önlenmesi, meydana gelen yaralanmaların ve bunların sonuçlarının asgariye indirilmesi ve bunları amaçlayan çeşitli müdahalelerin değerlendirilmesi için somut girişimlerde bulunulması.
- vi. Ulusal kapasitenin ve uluslararası işbirliğinin geliştirilmesi ve bu yöndeki çabaların desteklenmesi (WHO, Racioppi ve diğ. 2004, s.68).

Avrupa Birliği ülkeleri arasında trafik kazalarında ölenlerin sayısının nüfusa göre oranlarına bakıldığında Kıbrıs' taki değerlerin de yüksek olduğu görülmektedir. Trafik kazalarında ölenlerin çoğu 25 yaş altı gençler olması nedeniyle KKH (Kıbrıs Kızılhaç) Yol Güvenliği ve trafik kazalarının önlenmesi konularını öncelikleri arasına alarak 2009 yılından bu yana Avrupa Yol Güvenliği Şartı'nın bir üyesi olmuştur. KKH önce özellikle 6-17 yaş arasındaki çocuklara, 25 yaş altındaki gençlere ve daha büyük yaşlara yönelik kampanyalar başlatmış; alkol kullanma, aşırı hız, emniyet kemeri ve kask kullanmama olan trafik kazalarının 4 ana nedenini ele alarak, yol güvenliği bilincini oluşturmak ve trafikte daha iyi bir davranış biçimi oluşturmak için çalışmayı da faaliyetlerine dahil etmiştir.⁹

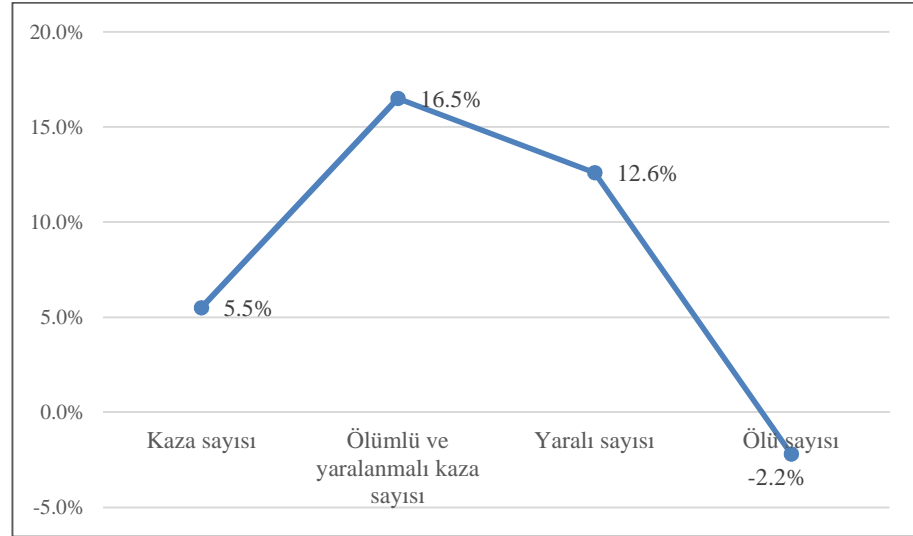
⁹ <http://www.redcross.org.cy/tr/what-we-do/road-safety>

2.2 TÜRKİYE'DE TRAFİK KAZALARI

Trafik kazaları, gelişmiş ya da gelişmekte olan tüm ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de en önemli sorunların başında gelmekte ve her yıl trafik kazalarından dolayı binlerce insan yaralanmakta ya da ölmektedir.

2012 yılında ülkemiz karayolu ağında toplam 1.296.634 adet trafik kazası meydana gelmiş ve bu kazalarda 3.750 kişi hayatını kaybetmiş, 268.079 kişi de yaralanmıştır. 2012 yılında bir önceki yıla göre kaza oranlarındaki değişim Şekil 2.4'te belirtilmiştir.

Şekil 2.4: 2011 ile 2012 yılları arasında kaza oranlarındaki değişim

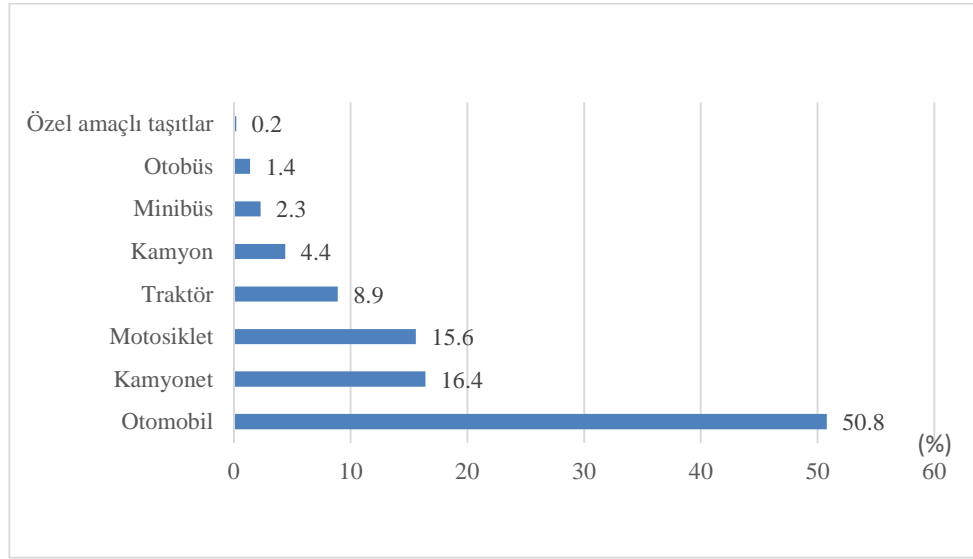


Kaynak: (TÜİK 2013, s.24)

2012 yılında bir önceki yıla göre ölümlü ve yaralanmalı trafik kazasına karışan taşıt sayıları yüzde 17,5 oranında artmış ve 2012 yılında meydana gelen trafik kazalarında 100.000 nüfusa düşen ölü sayısı 5, yaralı sayısı 354,5 olmuştur.

2012 yılında 1.069.292 adet aracın trafiğe kaydı yapılmış, 125.407 aracın ise trafikten kaydı silinmiştir. 2012 yılı sonu itibarıyla trafiğe kayıtlı 17.033.413 taşıtın türlerine göre dağılımı Şekil 2.5'te gösterilmiştir (TÜİK 2013, s.24).

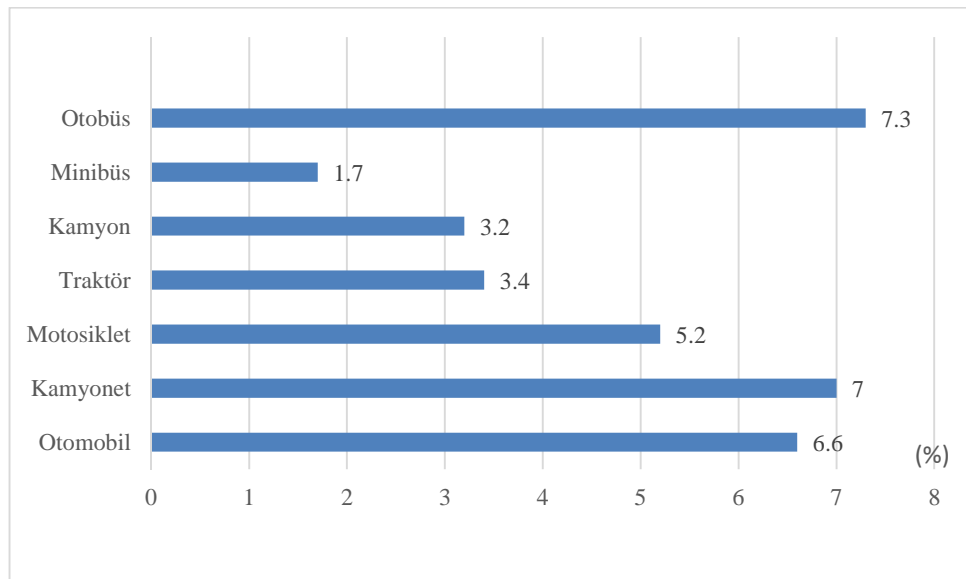
Şekil 2.5: Trafikte kayıtlı taşıtların türlerine göre dağılımı (2012)



Kaynak: TÜİK 2013, s.24

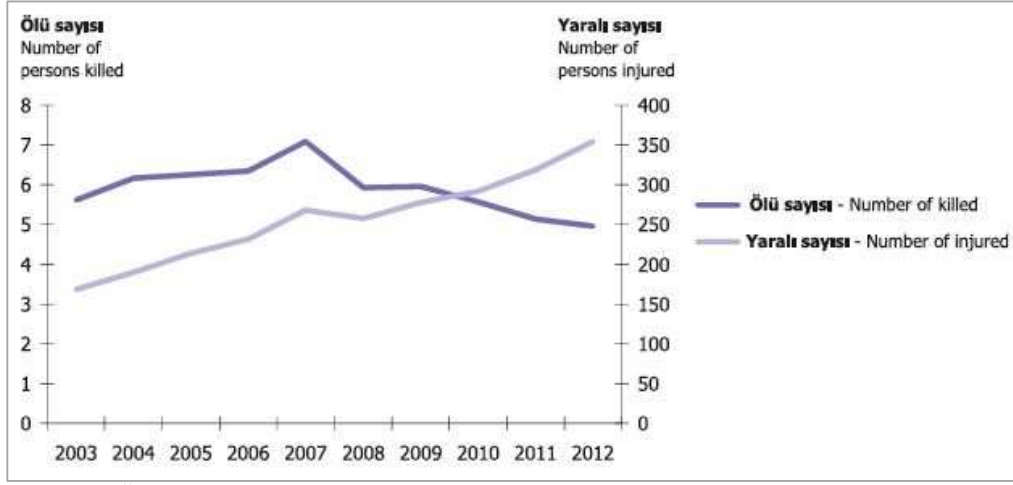
Trafikteki araç sayısı, 2012 yılında bir önceki yıla göre yüzde 5,9 artmıştır. Bu artışın taşıt türlerine göre dağılımı Şekil 2.6'da gösterilmiştir. Otomobilde yüzde 6,6, otobüste yüzde 7,3, minibüste yüzde 1,7, kamyonette yüzde 7, motosiklette yüzde 5,2, traktörde yüzde 3,4, kamyonda ise yüzde 3,2 oranında gerçekleşmiştir. Özel amaçlı taşıtlarda ise yüzde 3,1 azalış olmuştur (TÜİK 2013, s.24).

Şekil 2.6: Trafikteki artışın taşıt türlerine göre dağılımı



Kaynak: TÜİK 2013, s.24

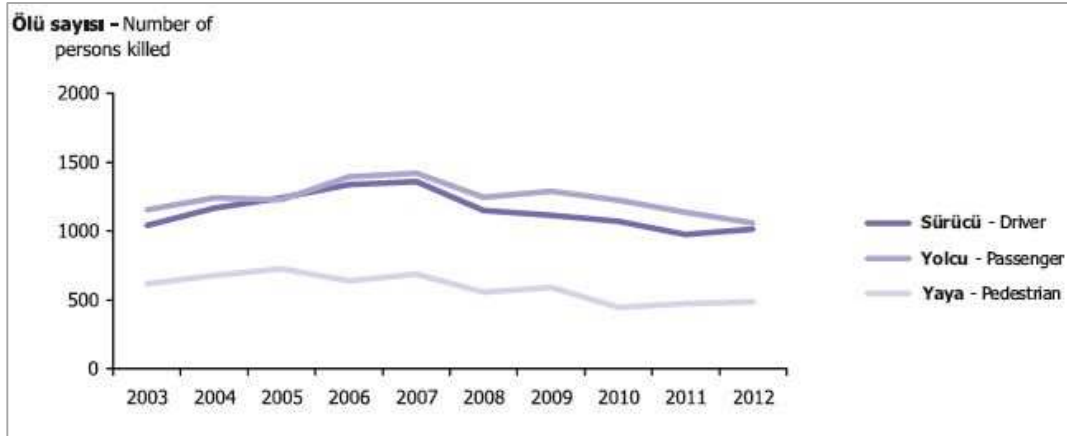
Şekil 2.7: Trafik kazalarındaki ölü ve yaralı sayısının yıllara göre dağılımı



Kaynak: TÜİK 2013

Şekil 2.7’de 2003 ile 2012 yılları arasında yaralı sayısı her geçen yıl artarken ölü sayısının azaldığı görülmektedir.

Şekil 2.8: Trafik kazasından etkilenen kazazedeler



Kaynak: TÜİK 2013

Şekil 2.8’de trafik kazasından etkilenen kazazedeler arasında en fazla ölü sayısının yolcularda olduğu görülmektedir.

Tablo 2.1: Türkiye’de şehir içi trafik kazalarının birim zamandaki sıklığının yıllara göre dağılımı

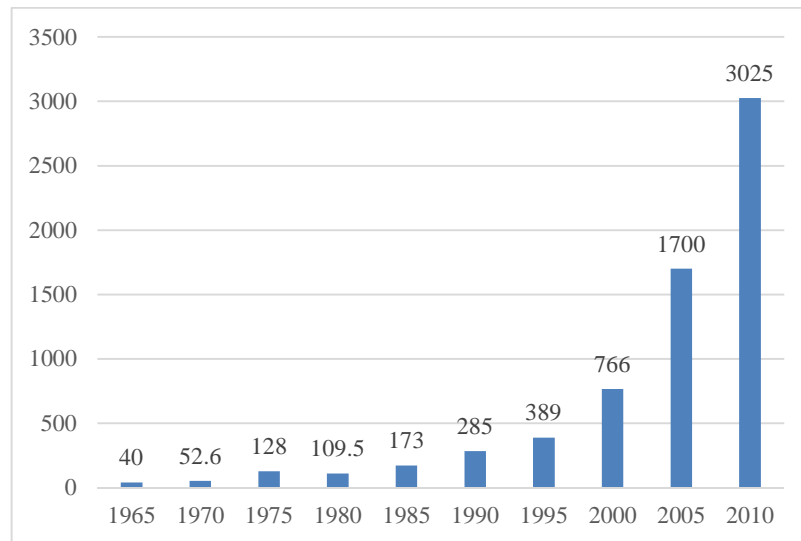
YIL	Günde Kaza Sayısı	Saatte Kaza Sayısı	Kaç Dakikada Bir Kaza Oluyor	YIL	Günde Kaza Sayısı	Saatte Kaza Sayısı	Kaç Dakikada Bir Kaza Oluyor
1965	40	1,7	36	1990	285	12	5
1970	52,6	2,9	27,3	1995	389	16,2	3,7
1975	128	5,3	11,3	2000	766	31,9	1,9
1980	109,5	4,6	13	2005	1700	70,8	0,85
1985	173	7,2	8,3	2010	3025	126	0,48

Kaynak: Akdur 2012, s.3

Tablo 2.1’de yapılan hesaplamalara göre; Türkiye’de 1965 yılında şehir içinde her 36 dakikada bir trafik kazası olurken, 1985 yılında 8,3 dakikada, 1995 yılında her üç dakikada, 2005 yılında ise yaklaşık 51 saniyede bir trafik kazası meydana gelmiştir. 2010 yılında her 0,48 dakikada (yaklaşık 29 saniyede) bir trafik kazası yaşanmıştır. Özetle trafik kazaları Türkiye’de her yıl artış göstermektedir (Akdur 2012, s.3).

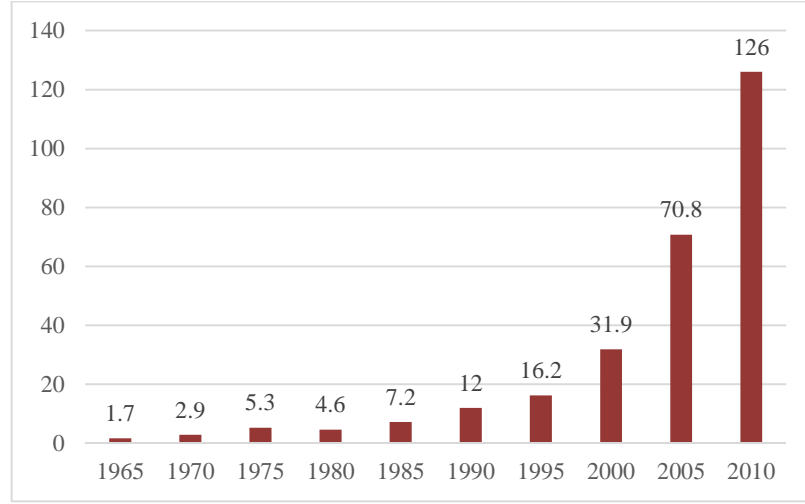
Şekil 2.9’da Türkiye’de şehir içinde gerçekleşen gün içindeki kaza sayısı, Şekil 2.10’da ise saatteki kaza sayısına bakıldığında, 2005 ve 2010 yıllarındaki artışın çok fazla olduğu görülmektedir.

Şekil 2.9: Türkiye’de şehir içi trafik kazalarının birim zamandaki sıklığının yıllara göre dağılımı (gün)



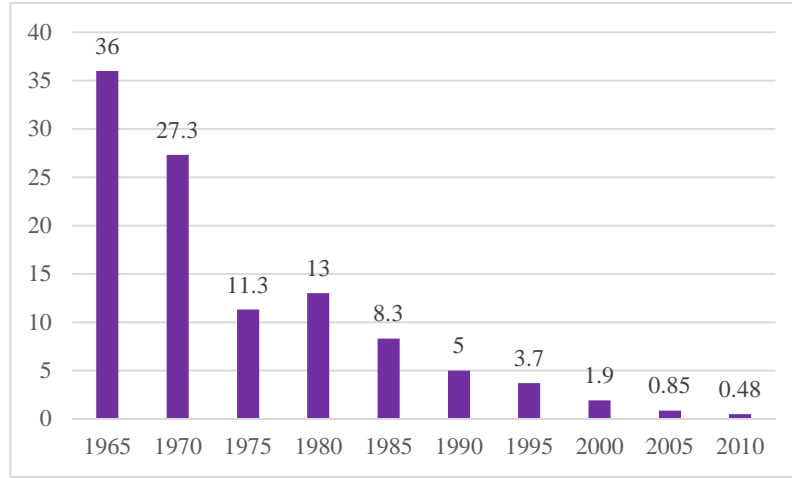
Kaynak: Akdur 2012, s.3

Şekil 2.10: Türkiye’de şehir içi trafik kazalarının birim zamandaki sıklığının yıllara göre dağılımı (saat)



Kaynak: Akdur 2012, s.3

Şekil 2.11: Türkiye’de şehir içi trafik kazalarının birim zamandaki sıklığının yıllara göre dağılımı (dakika)



Kaynak: Akdur 2012, s.3

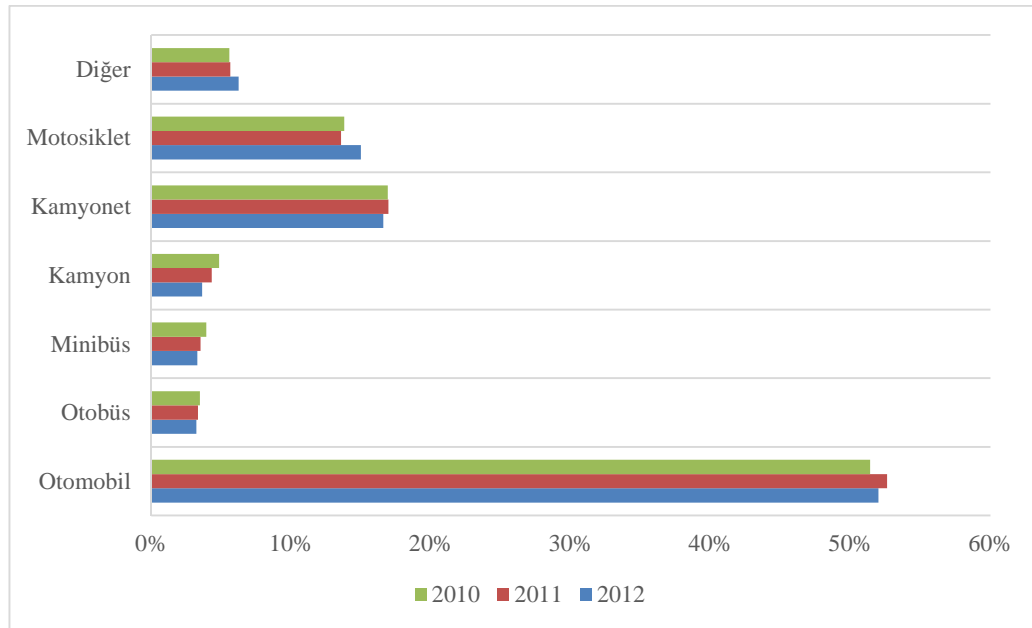
Şekil 2.11’de şehir içindeki trafik kazaları 1965 yılında her 36 dakikada bir meydana gelirken, 2010 yılında periyodun azalarak 0,48 dakikaya düştüğü görülmektedir.

Türkiye’de 2003 yılında tüm hastanelerdeki kanserli hastaların sayısı 228.804 iken, aynı yıl trafik kazalarından yaralananların sayısı 117.551’dir.¹⁰ Bütün bu verilere baktığımızda

¹⁰ TÜİK Türkiye İstatistik Yıllığı 2010

Türkiye’de trafik kazaları önemli ve öncelikli bir halk sağlığı sorunu olduğunu görmekteyiz. Ayrıca her geçen yıl sorunun boyutu daha da büyümektedir. Sorunun boyutunun yıllarla birlikte büyümesi, trafiğe çıkan araç sayısı ve araç başına yapılan yıllık kilometredeki artış ile ilgili olabilir. Kaza ve yaralı sayılarındaki düzenli artışa karşılık, ölüm sayılarının artmaması hatta iyimser bir bakışla göreceli olarak azalıyor olması trafik kazalarına acil tıbbi müdahalenin iyileşmesi ile ilgili olabilir. Ancak, kayıtlara yalnızca kaza mahallindeki ölümlerin girmesi ve hastane ölümlerinin bu sayılar içinde olmaması nedeniyle sonuçlar kesin değildir. Ölümler bağlamında da daha ayrıntılı veri ve analizlere gereksinim vardır. Türkiye’deki trafik kazalarının daha detaylı analizlerinin yapılabilmesi için jandarma ve polis sorumluluğundaki bölgelerin kayıtları ve yayınlarının aynı standarda getirilerek birleştirilmesi gerekir. Aynı şekilde resmi verilerde yer alan tabloların sabitlenmesi ve yıllar itibarı ile değiştirilmemesi gerekmektedir (Akdur 2012, ss.12-14).

Şekil 2.12: Taşıt türlerine göre ölümlü ve yaralanmalı trafik kazasına karışan taşıtların dağılımı (2010-2012)

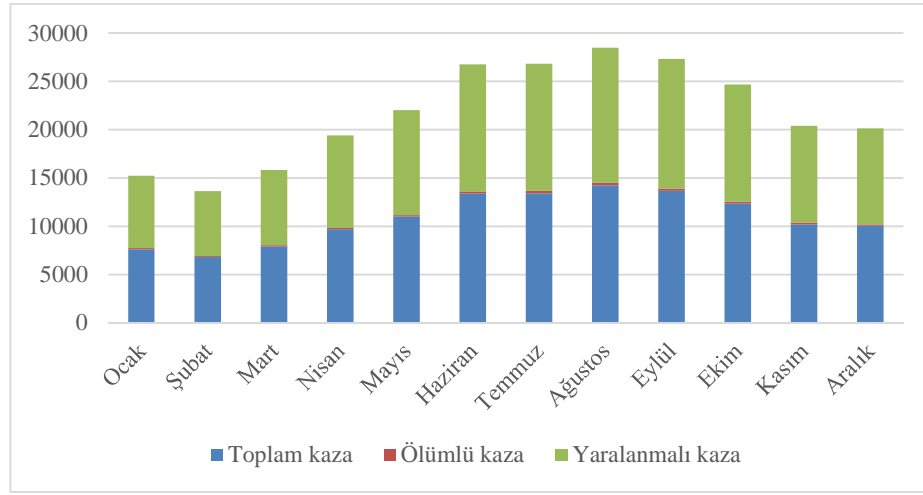


Kaynak: TÜİK 2012

Şekil 2.12’de 2010 ile 2012 yılları arasındaki ölümlü ve yaralanmalı trafik kazasına karışan taşıtların dağılımı görülmektedir. 2010 yılında kayıtlı motorlu taşıt sayısı 15.095.603, 2011 yılında 16.089.528, 2012 yılındaki kayıtlı motorlu taşıt sayısı ise

17.033.413'tür. 2010 yılında trafik kazasına karışan taşıt sayısı 156.436, 2011 yılında 179.311 ve 2012 yılında ise 210.609'dur. Ölümlü ve yaralanmalı trafik kazasına karışan taşıtların içinde en fazla yaklaşık yüzde 50 oranında otomobil, en az ise yüzde 3 oranında otobüs olduğu görülmektedir. Motosiklet ve kamyonet de otomobilden sonra en fazla kazaya karışan taşıt türleri arasında yer almaktadır.

Şekil 2.13: Trafik kazalarının aylara göre dağılımı (2012)



Kaynak: TÜİK 2012

Şekil 2.13'te trafik kazalarının aylara göre dağılımına baktığımızda en fazla Ağustos ayında kazaların yoğunlaştığı görülmektedir. Yaz aylarında trafiğe çıkan araç sayısının artması, hava sıcaklığının yükselmesi ve buna bağlı nem oranının artmasından dolayı kaza sayısı artmaktadır. Aynı zamanda hava sıcaklığının yüksek olması, sürücüler üzerinde sabırsızlık ve yorgunluk gibi olumsuz etkiler bırakmakta olup, kaza sayısı artmaktadır.

Dünya Bankasının yaptığı bir araştırmaya göre Türkiye'nin trafik kazaları sonucunda meydana gelen zararların sosyo-ekonomik maliyeti Gayri Safi Milli Hasıla'nın yüzde 2,2'sini oluşturmaktadır. Emniyet Genel Müdürlüğü, Trafik Hizmetleri Başkanlığı, Trafik Araştırma Merkezi Müdürlüğü tarafından yapılan bir araştırmada ise trafik kazalarının 2003 yılı için sosyo-ekonomik maliyetinin 10 milyar 625 milyon \$ olduğu tespit edilmiştir (Çarıkçı 2013, s.28, İnce 2009).

Trafik kazaları sonucunda büyük ölçüde maddi kayıplar oluşmaktadır. Bu rakamlar, yalnızca konunun olağanüstü vahametini bir kez daha vurgulamakla kalmayıp, aynı zamanda, yol ve trafik güvenliğinin artırılması yönünde yapılacak yatırımların büyük bir ekonomik potansiyele sahip olacağına da işaret etmektedir.

2.2.1 Türkiye’ de Kazaları Azaltmaya Yönelik Çalışmalar

Trafik kazaları ülkemizin karşı karşıya bulunduğu en büyük ve en ciddi sorunlardan birini teşkil etmektedir. Sayıca oldukça fazla olan trafik kazalarında can kaybı ve sakatlanma oranı çok yüksek olup milyarlarca dolarlık maddi kayıplarımız olmaktadır. Bu kayıpları azaltmak için, Türkiye son birkaç yıldır, trafik cezaları ve para cezalarını artırmak ve polis denetimlerini sıkılaştırmak suretiyle trafik güvenliğini artırmak yönünde faaliyet göstermekte ve rüşvet olaylarını ve belli seviyelerdeki alkol ve aşırı süratle göz yumulmasını önlemek için çalışmalarda bulunmaktadır.

Türkiye, bir karayolu güvenliği kültürü aşlamak ve kurallara uyma kavramını geliştirme alanında da son yıllarda ilerleme kaydetmiştir. Küresel ölçekte ölümlü ve yaralanmalı trafik kazalarının yoğun yaşandığı ve dünya genelinde toplam kazaların yüzde 48'inin meydana geldiği on ülkede Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından 2010 yılında Güvenli Trafik Projesi başlatılmıştır. WHO, Küresel Yol Güvenliği Ortaklığı (GRSP), Dünya Bankası, Uluslararası Güvenli Yol Seyahat Birliği (ASIRT) John Hopkins Üniversitesi (JHU) ve Sürdürülebilir Taşıma WRI Merkezi (EMBARQ) projenin uluslararası ortaklarını oluşturmaktadır. RS10 kapsamında yer alan ülkeler; Brezilya, Çin, Kenya, Hindistan, Kamboçya, Mısır, Rusya, Meksika, Vietnam ve Türkiye olmakla birlikte, projenin amacı; hız yönetimi ve emniyet kemeri kullanımını yaygınlaştırmaktır.¹¹

Gelişmekte olan ülkemizin AB uyum sürecinde en önemli sorunlarından birisi olan trafik kazalarını önlemek, geleceğe ve 2020 yılına umutla bakabilmek için trafik ve yol güvenliği konusunda AB boyutunda yenilikçi metotlara ihtiyaç duyulmaktadır. “ 15 yaş grubu çocuklara yönelik trafik ve yol güvenliği eğitim ve denetim metotlarının AB boyutunda yerinde incelenmesi” konulu AB projesi Mersin Emniyet Müdürlüğü Trafik

¹¹ http://www.guvenlitrafik.org/safe_traffic_project/rs10_in_turkey

İsveçte'ki yenilikçi akımların yerinde incelenmesi; katılımcıların teorik ve uygulama alanında AB seviyesinde mesleki deneyimler kazanması, sınır ötesi paylaşımlarla bilgi ve tecrübe aktarımında topluma hizmet kalitesinin ileri seviyeye taşınması hedeflerini gerçekleştirmek için İsveç'in Lidıngo Belediyesi'ne 01-14 Nisan 2014 tarihleri arasında hayat boyu öğrenme programı kapsamında 15 kişilik bir heyetin ziyarette bulunması planlanmıştır.¹²

Süreci 1996 yılında başlayan ve Uluslar arası İmar ve Kalkınma Bankası'ndan 50.000.000 ABD Doları kredi alınarak gerçekleştirilen Karayolu İyileştirilmesi ve Trafik Güvenliği Projesi olmak üzere 2 kolu bulunmaktadır. Proje, Karayolları Genel Müdürlüğü, koordinatörlüğünde Emniyet Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı ve Gazi Üniversitesi tarafından yürütülmüştür. Gerçekleştirilen projenin sonuna da 2.500.000 dolar karşılığında yabancı bir firmaya 2001-2010 yıllarını içeren uzun vadeli bir Ulusal Trafik Güvenliği Programı hazırlanmıştır. Fakat atılan adımlar projenin hayata geçmesi için yeterli olmamıştır.¹³

Ülkemizde her saat 27, her gün yaklaşık 600 trafik kazası olmaktadır. Gerçekleşen bu kazalarda günde 5 ila 20 kişi ölüyor ve ortalama 200 kişi yaralanıyor. Dolayısıyla yılda ortalama 5-6 bin kişi ölüyor ve 100 ila 200 bin kişi yaralanıyor. Trafik kazalarının oluşmasındaki faktörlere baktığımızda, insan faktörünün yüzde 66, sürücünün yüzde 27, yolcu faktörünün yüzde 1, araç faktörünün yüzde 4,5 ve yol faktörünün ise yüzde 1 oranında etkisi olduğunu görmekteyiz. 2012 yılında Rıfat Kayın'ın yayınlamış olduğu makalede, trafik kazalarındaki insan kusurlarını azaltmaya yönelik "Teknolojik Çözüm Projesi" olması zorunluluğundan bahsetmiştir. Sürücülerin sürekli denetim altında olması, trafik kurallarına uyması, fazla hız yapmaması, alkollü araç kullanmaması gibi maddeler projenin ana temasını oluşturmaktadır. Son yıllarda hızla gelişmekte olan dijital teknolojinin navigasyon, GPS, kamera, kayıt, görsel, işitsel veri elde etme ve değerlendirme özellikleri kullanılarak üretilen bir cihaz, bütün araçlara yerleştirilebilip belli bir tarih itibarıyla yeni üretilen tüm araçlara üretim aşamasında monte edilme zorunluluğu getirilebilecek ve daha önce üretilen araçlara da üretim sonrasında monte

¹² <http://www.mersin.pol.tr/Sayfalar/TrafikdntlemeAbProjesi.aspx>

¹³ T.C. Sayıştay Başkanlığı, Performans Denetimi Raporu 2008, s.37

edilme zorunluluğu getirilebileceğini belirtmektedir. Bu merkez cihaz sayesinde; aracın hızı, güzergâhı, fazla yüklü olup olmadığı, lastiklerinin durumu; sürücünün alkol durumu gibi durumların yanında kaza gibi olağanüstü olaylardan da haberdar olabilmektedir. Hızlı bir şekilde gelişmekte olan dijital teknolojiden bu hususta da yararlanmamız gerektiğini ifade etmektedir (Kayın 2012).

Trafik kazalarıyla ilgili uluslararası standartlar göz önünde bulundurulduğu zaman gelişmiş ülkelerin Türkiye’de çok ileri bir aşamada olduğu görülmektedir. Bahçeşehir Üniversitesi Ulaştırma Uygulama ve Araştırma Merkezi (UYGAR) Başkanı Prof Dr. Mustafa Ilıcalı ve ekibi bu konunun incelenmesine yönelik gelişmiş ülkelerin çözüm çalışmaları ve Türkiye’deki çalışmalar incelenmiştir. Bu araştırmanın sonucunda, ülkemizde devamlı izlenen bir eylem planı olmadığı belirlenmiştir. Bu eksiğin giderilmesi adına ülke gerçekleri ve başarılı ülkelerin örnekleri göz önünde bulundurularak Bahçeşehir Üniversitesi UYGAR tarafından “Ulusal Karayolu Güvenliği Eylem Planı Önerisi “ hazırlanmıştır. Eylem Planı’nın stratejik hedefleri arasında, kaza sayısını azaltmak, kazaların vahametini azaltmak ve trafik kazalarında ölenlerin sayısını yüzde 40 oranında azaltmak yer almaktadır. Bu çalışmanın, bir hükümet projesi olarak değerlendirilerek en üst düzeyde eşgüdüm sağlaması için Çalışma Üst Kurulu, Proje Koordinatörlüğü ve İzleme ve Değerlendirme Kurulu olarak 3 farklı çalışma grubu önerilmiştir (Ilıcalı 2010). Daha sonra, Karayolu Güvenliği Yüksek Kurulu, T.C. Başbakanı Sayın Recep Tayyip ERDOğAN başkanlığında 30 Mayıs 2012 ve 3 Nisan 2013 tarihlerinde iki kez toplanmış, 30 Mayıs 2012 tarihli toplantıda “Karayolu Trafik Güvenliği Stratejisi ve Eylem Planı” olarak kabul edilmiş olup, 31 Temmuz 2012 tarihinde Başbakanlık genelgesi olarak yayınlanmıştır.

Trafik kazalarını önlemeye yönelik yapılan çalışmalardan bir tanesi de “Trafik Dedektifleri Projesi” dir. Trafik dedektifleri projesi (çocuklar için Trafik Eğitimi) 30 Mayıs 2012 tarihinde kabul edilmiştir ve amacı 2020 yılına kadar Türkiye’deki trafik kazası sebebiyle gerçekleşen ölümlerin yüzde 50 azaltılmasıdır. Çalışma kapsamında kamu kurumlarının yapılan çalışmalara destek olmasıyla trafik güvenliği konusunda 3-17 yaş arasındaki çocuklarda gerekli bilincin oluşması ve geleceğe yönelik trafik bilinci

yüksek insanlar yetişmesi için çeşitli faaliyetler yürütülmesi hedeflenmektedir. Projede aynı zamanda;

- i. Trafik güvenliği hususunda toplumsal bilincin artırılması,
- ii. Trafik denetimlerinin gerekli olduğu hususunda kamuoyu algısının değiştirilmesi,
- iii. Trafik kuralları konusunda toplumda farkındalık oluşturulmasıyla trafik kurallarına uymada mevcut durumun değişmesinin sağlanması,
- iv. Ülkenin trafiğinin güvenli, ulaşımının konforlu hale getirilmesi hedeflenmektedir.¹⁴

2.2.2 Trafik Kaza Analiz Çalışmaları

Trafik kaza haritalarının üretilmesindeki temel veri kaynağı, kaza raporlarındaki koordinat bilgileridir. Koordinat bilgileri, GPS cihazlarıyla elde edilmiş verilerdir ve bu bilgiler ile mekânsal analizler yapılabilmektedir. Trafik kazalarının mekânsal dağılımının analiz edilmesi ile kazaların sıklıkla gerçekleştiği kara noktalar saptanabilmekte ve böylece problemlili yol kesimleri ortaya çıkarılabilmektedir. Ayrıca, trafik kazalarının mekânsal dağılım deseni zaman içinde çeşitli etkenlerden dolayı değişebilmektedir. Bu nedenle güzergâhın güvenlik durumunu belirleyebilmek için trafik kazalarının dağılımının hem zamansal hem mekânsal analiz yöntemleri ile incelenmesi gerekmektedir.

Emniyet Genel Müdürlüğü'nün 2012 yılında yapmış olduğu çalışmada Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Trafik kazalarının zamansal ve mekânsal analizi yapılmıştır. Bu çalışmada öncelikle Pol-Net kaza veri tabanından otoyollarda meydana gelen ölümlü veya yaralanmalı trafik kazaları verileri elde edilmiş ve bu verilerin konumsal bilgilerinin görsel ve otomatik yöntemlerle veri kalitesinin ölçümüne yönelik yaklaşımlar geliştirilmiş, tipik hatalar tespit edilmiş ve iyileştirme yöntemleri ortaya konulmuştur. Daha sonra yapılan ölçümlere göre veri kalitesi en yüksek otoyol bölümü olan Güney Anadolu Otoyolu örnek çalışma alanı olarak seçilmiş ve bu alanda mekânsal ve mekânsal olmayan analizler uygulanmıştır. İki aşamada gerçekleştirilen çalışmanın ilk aşamasında

¹⁴ <http://www.trafikdedektifleri.com/>

Pol-Net kaza veri tabanı verileri kullanılmış, ancak analiz sonuçlarının değerlendirilmesi sonrası bu verilerin iyileştirilmesi ve zenginleştirilmesi gerektiği görüldüğünden kaza tespit tutanakları yardımıyla kaza veri tabanı zenginleştirilmiştir. İkinci aşamada zenginleştirilmiş veriler ile analizler gerçekleştirilmiştir. Son olarak, trafik kazalarını önlemek amacıyla alınan önlemlerin kaza yoğunluk deseninin yıllık değişimine etkileri incelenmiştir (Kaygısız, Düzgün, Akın ve Çelik 2012). Bölüm 3.3.1.1' de kaza yoğunluk deseni ile ilgili yöntemden detaylı olarak bahsedilmiştir.

Bayes aracılığıyla trafik kazaları ve trafik kazalarına sebep olan etmenler analiz edilmiştir. Bayes Ağları'nın önemli grafiksel bir model olmasının sebebi değişkenler arasındaki koşullu bağımlılık ilişkilerini yansıtması, tek bağımsız değişkene bağımlı olmaması, yapılan gözlemler sonucunda ağın ve sonuçların yenilenebilmesi ve tüm bu sonuçların görsel olarak kullanıcıya aktarılabilmesidir. Çalışmada Silivri Bölge Trafik Şube Müdürlüğü ve İlçe Jandarma Trafik Tim Komutanlığı'ndan elde edilen maddi hasarlı trafik kaza tespit tutanakları ve trafik kaza tespit tutanaklarının içerdiği veriler doğrultusunda oluşturulan veri setinden ilgili Bayes Ağı kullanılmıştır. Ağda yer alan değişkenler için duyarlılık analizleri yapılmıştır. Bayes Ağları aracılığıyla tek bir çıktı değişkenine bağlı kalmadan modelde yer alan tüm değişkenlerin birbirleri ile olan olasılıksal bağımlılık ilişkileri gözlemlenmiştir (Çinicioğlu, Atalay ve Yorulmaz 2013, s.51).

Bölüm 3.3.1.2' de anlatılan nokta deseni analizleri de trafik kazaları analizlerinde kullanılmaktadır. Nokta desenleri analiz edilirken, temel olarak tam mekânsal rassallık hipotezine karşılık noktaların kümelenme ve düzenlilik gösterip göstermediği araştırılmaktadır. Osmaniye'de yapılan çalışmada analizlerin kullanımını örneklemek amacı ile trafik kazaları göz önüne alınmıştır. TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) raporlarına göre trafikteki kara taşıtı sayısı her geçen gün artarken trafik kazası sayısının da arttığı gözlemlenmektedir. Aynı istenmeyen artışa Osmaniye ili merkezinde de rastlanmaktadır. Trafik kazalarının mekânsal dağılımının analiz edilmesi ile kazaların sıklıkla gerçekleştiği tehlikeli yerler saptanabilmekte ve böylece problemlili yol kesimleri belirlenebilmektedir. Bu nedenle güzergâhın güvenlik durumunu belirleyebilmek için trafik kazalarının dağılımının analiz edilmesi etkili önleme stratejilerinin geliştirilmesine

yardımcı olacaktır. Mekânsal istatistikler 2010 yılının 6 aylık zaman diliminde Osmaniye ili merkezinde meydana gelen trafik kazaları üzerinden işlenmiş ve belli bölgelerde yoğunlaştığı tespit edilmiştir (Yalçın ve Düzgün 2013).

Konya ilinde yapılan çalışmada; Trafik Denetleme Şube Müdürlüğü tarafından 2008 ile 2010 yılları arasındaki kaza tutanaklar işlenmiş ve kaza verileri Coğrafi Bilgi Sistemleri bünyesine aktarılmış ve bunun sonrasında internet uygulamalarında kullanılabilirliğini sağlamak için harita sunucularına aktarılması amacıyla belirli standartlara uygun olarak düzenlenmesi gerçekleştirilmiştir. Google Maps haritası ile kaza anına ait öznitelik verileri ilişkilendirilerek Konya ili için güncel trafik kazalarına ait internet tabanlı bir harita altlığı oluşturulmuştur. Kazaların önlenmesinde gereken tedbirlerin alınması birçok kurumun ortaklaşa çalışması ile mümkün olduğundan verilerin paylaşılması gerekliliği ile birlikte internet tabanlı coğrafi bilgi sistemlerinin paylaşım ve yönetim ilkeleri önemli çözümler ürettiği ortaya konmuştur (Durduran, Sarı, Erdi ve Alkaya 2011).

Isparta ilinde yapılan çalışmada; trafik kaza sayısının çok olduğu bölgeler ve kara noktalar Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak tespit edilmiştir. Trafik Bölge Müdürlüğü'nden alınan 1998 ile 2002 yılları arasındaki kaza tutanakları ile veri tabanı oluşturulmuş ve bu uygulamada da trafik kaza analizinin CBS ile uygulaması gösterilmiştir. Kara noktalar tespit edilmiş ve bu noktalardaki kaza nedenleri üzerinde durulmuştur. Analiz sonuçlarına göre kazaların daha fazla kavşaklarda meydana geldiği ortaya çıkmıştır (Saplıoğlu ve Kardeşahin 2006).

Denizli ili 2004-2006 yılları arasına ait kaza verilerinin, bilgisayar programlarıyla klasik ve bulanık kümelenme yöntemleriyle analizi yapılmış, elde edilen küme merkezlerine yakın alanlardaki trafik kazalarının daha çok olduğu noktalar kara nokta olarak kabul edilmiş ve belirlenen noktalar detaylı olarak ele alınıp kazaya sebep olan etmenler incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda Bulanık-C ortalamalar yöntemiyle, K-ortalamalar yöntemiyle 11 adet kara nokta tespit edilmiştir. Bulanık-C ortalamalar yöntemiyle daha hassas sonuçlar elde edildiği belirlenmiştir. K-ortalamalar yönteminde bazı noktalar yakalanamamıştır. Fakat Bulanık-C ortalamalar yöntemiyle 4 kara nokta

fazla çıkarılmıştır. Elde edilen sonuçlar yorumlanarak kara noktalar için farklı çözüm önerileri getirilmiştir (Murat ve Şekerler 2009).

İzmir’de yapılan çalışmada; trafik kazaları konusunda Karar Destek Sistemi oluşturularak müdahaleden önce ve sonra ambulans hizmetlerinin kontrolünü ve takip edilmesini mümkün kılacak bir ara yüz oluşturulmuştur. Bu çalışma İzmir metropoliten alanı için gerçekleştirilmiştir. Kullanıcı dostu ara yüzleri sayesinde karar vericilere mekânsal verileri sözel verilerle beraber sunma ve analiz etme şansı tanımaktadır. Böylece olay yerine ulaşılırken ya da hasta en yakın sağlık birimine ulaştırılırken yaşanan gecikmelerin tespiti yapılabilir ve bu sorunları bertaraf edecek önlemlere dair karar verilmesine destek olunmaktadır. Bu uygulama, kullanıcı dostu ara yüzüyle bir CBS programı kullanmayı bilmeyen kişilerce de rahatça kullanılabilir şekilde hazırlanmıştır. Oluşturulan CBS’nin KDS ile ilişkili tasarlanması, sonuçlara hızlı ulaşma ve sonuçların baskısını elde edebilme özelliklerinin yanında karar vericilere rahat işlem yapabilme, hızlı geri bildirim alma ve mekânsal veri görüntüleme imkânlarını sağlaması, uygulamanın kullanışlı olduğunu göstermektedir. KDS aynı zamanda geçmiş verilerden gelecek kestirimleri yapıp, önlemler alma imkânına sahiptir (Yavuz ve Tecim 2008).

3. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ

Tez çalışması kapsamındaki trafik kaza verileri, mekânsal ve istatistikî analizleri yapılmak üzere Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nden sayısal ortamda temin edilmiştir. Mekânsal analizler de ARCGIS programı, istatistiksel analizlerde Excel ve SPSS programı kullanılmıştır. Excel programındaki veriler ve ARCGIS programındaki veriler detaylı olarak incelenerek bu tezde kullanılmak üzere birleştirilmiş ve tek bir veri kaynağı oluşturulmuştur. Verilerin birleştirilmesindeki amaç; koordinat ve kaza verilerinin bir arada işlenmesini sağlamaktır.

3.1 ÇALIŞMA ALANININ TANIMLANMASI

Çalışma alanı makro düzeyde Kocaeli ili sınırlarını kapsamaktadır (Büyükşehir Belediyesi sınırları).

5216 sayılı yasa gereğince Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nin sınırı İl sınırı doğrultusunda yapılan son düzenlemeler ile Kocaeli Büyükşehir Belediyesi alanı 3.418 km², nüfusu ise 2013 yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi'ne göre 1.676.196 kişidir. Büyükşehir Sınırları içerisinde 12 ilçe ve 272 mahalle bulunmaktadır. İlçeler arasında, İzmit, en yüksek nüfuslu ve en fazla nüfus artışı yaşanan ilçedir. Kocaeli genelinde toplam 294.640 motorlu taşıt bulunmaktadır. Bu taşıtların yaklaşık yüzde 60'ı otomobildir. Otomobil sahipliğinin en yüksek olduğu ilçe İzmit ve en düşük olduğu ilçe Kandıra'dır (Kocaeli Ulaşım Ana Planı 2012).

Kocaeli' deki toplam yolculuk sayısı 2.605.758, hareketlilik oranı 1,55'tir. 137.033 araç Kocaeli'nden transit geçmektedir. Diğer illerden gelen araç sayısı 185.942, diğer illere giden araç sayısı ise 186.961'dir. Günlük ağır vasıta trafiği ise 100.205 birim kamyonur. Bunun içinden 16.354 birim kamyon ise transit geçmektedir. Ulaşım türlerine göre dağılıma baktığımızda, yolculukların yüzde 43'ü yaya olarak, yüzde 21'i toplu taşıma, yüzde 19'u özel araç, yüzde 15'i servis ile yapılmaktadır.

Kocaeli ili üç sektöre ayrılmıştır, yolculukların sektörel dağılımına baktığımızda, en fazla yolculuk yüzde 45 oranında İzmit sektöründe olup, yüzde 38 oranında Gebze sektöründe ve yüzde 17 oranında Gölcük sektöründe olmaktadır. Tablo 3.1’de yolculukların sektör içerisinde ve diğer sektörlerle olan yolculuklar görülmektedir (Kocaeli Ulaşım Ana Planı 2012).

Tablo 3.1: Yolculukların sektörel dağılımı

	Gebze	İzmit	Gölcük
Gebze	97%	3%	0%
İzmit	2%	93%	5%
Gölcük	1%	14%	85%

Kaynak: Kocaeli Ulaşım Ana Planı 2012

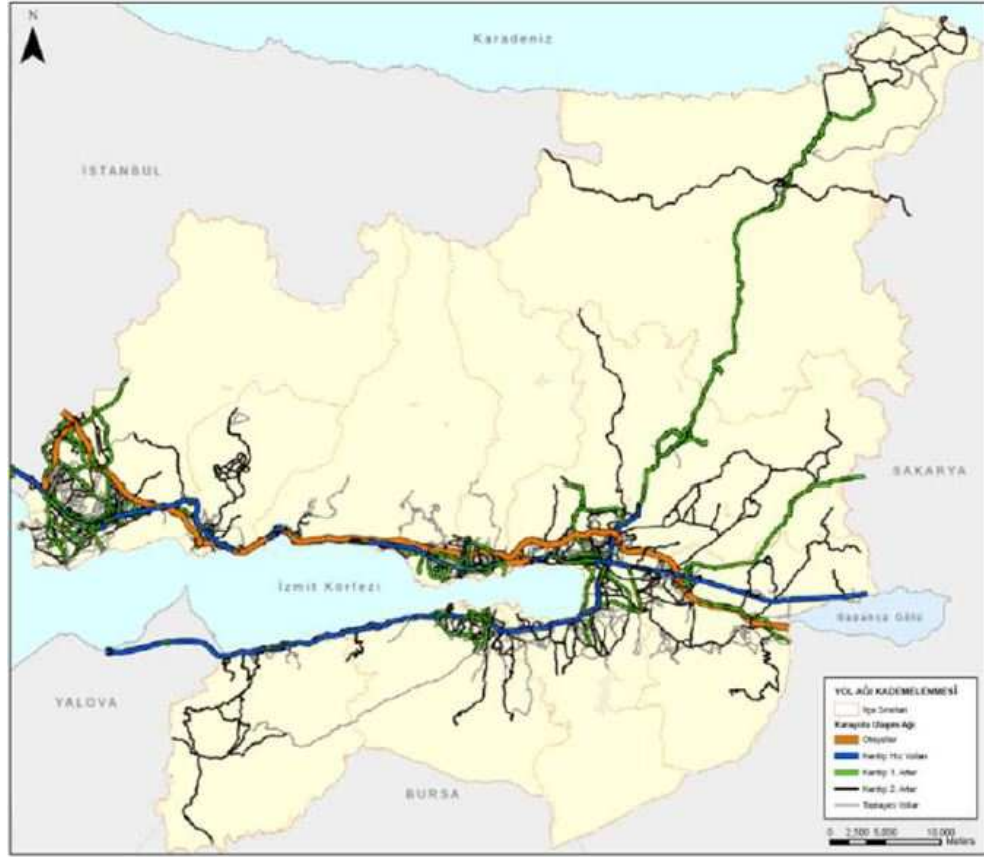
Kocaeli’ndeki yol ağı, 5.271 km bölünmemiş, 973 km bölünmüş olmakla birlikte toplam 6.244 kilometre uzunluğundadır. Yol ağı için Şekil 3.1’e, yol tipi özelliklerine uzunluk verileri için Tablo 3.2’ ye bakınız.

Tablo 3.2: Yol tiplerine göre uzunluklar

İşletme Özellikleri	Uzunluk (km)
Otoyol	173
Bağlantı Yolu	41
Kentiçi Hız Yolu	293
1. Derece Yol	806
2. Derece Yol	1,904
Toplayıcı Yol	1,630
Yerel Yol	1,397
TOPLAM	6,244

Kaynak: Kocaeli Ulaşım Ana Planı 2012, s.49

Şekil 3.1: Kocaeli ili karayolu ağı

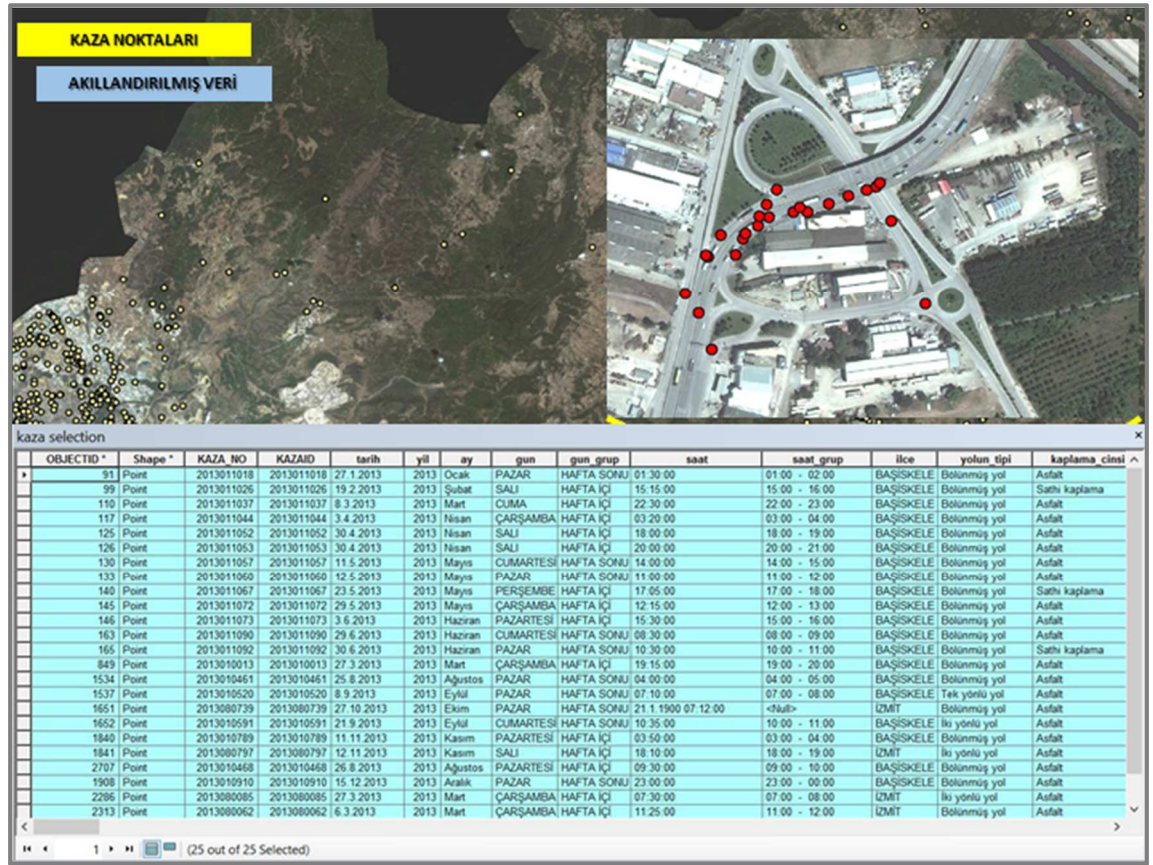


Kaynak: Kocaeli Ulaşım Ana Planı 2012, s.49

3.2 VERİ TABANININ OLUŞTURULMASI

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından trafik kaza verileri ile ilgili veri tabanı oluşturulmuş olup, tez çalışmasında kullanılmak üzere bu verilerden yararlanılmıştır. Sayısallaştırılmış olan bu veriler yardımıyla mekânsal ve istatistiki analizler yapılmıştır.

Şekil 3.2: ARCGIS programı veri tabanı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Şekil 3.3: Excel programı veri tabanı

KAZA ID	TARİH	YIL	HAF. GÜNÜ	SAAT:DK	İLÇE	YOLUN TİPİ	KAPLAMA CİNSİ	YOLUN SINIFI	YERLEŞİM YERİ	KAZA YERİNDEKİ AZAMİ HIZ LİMİTİ	ŞERİT SAYISI	ŞERİT GENİŞLİĞİ	YOL PLATFORM GENİŞLİĞİ	Oto Korkuluk	Yaya Yolu	Yaya Yolu kaldırım genişliği	EMNİYET ŞERİDİ / BANKET	EMNİYET ŞERİDİ genişliği	
2013010630	01.10.2013	2013	SALI	09:00	BAŞISKELE	3	1	1	1			3,6	5	2	2			1	70
2013010641	03.02.2013	2013	PERŞEMBE	07:50	BAŞISKELE	3	1	1	1		2	3		2	2			2	
2013010646	04.10.2013	2013	CUMA	11:20	BAŞISKELE	1	1	4	1	70	2	7	11,2	1	2			1	250
2013010663	09.10.2013	2013	ÇARŞAMBA	11:46	BAŞISKELE	1	1	4	1	70	2	7	15	1	2			2	
2013010664	09.10.2013	2013	ÇARŞAMBA	12:00	BAŞISKELE	1	1	4	1	70	1	5	4	1	2			2	
2013010670	10.10.2013	2013	PERŞEMBE	18:20	BAŞISKELE	3	1	1	1		2	7	11	2	1	200		2	
2013010685	13.10.2013	2013	PAZAR	17:45	BAŞISKELE	1	1	1	1	50	2	7	8	2	1	150		2	
2013010686	13.10.2013	2013	PAZAR	23:40	BAŞISKELE	2	1	4	1		1	3,5	4,5		2			2	
2013010691	14.10.2013	2013	PAZARTESİ	15:50	BAŞISKELE	3	1	1	1	50	2	7	14	1	2			1	100
2013010710	19.10.2013	2013	CUMARTESİ	20:30	BAŞISKELE	3	5	1	1		2	7,5	8	2	2			2	
2013010711	19.10.2013	2013	CUMARTESİ	22:50	BAŞISKELE	2	1	1	1		1	4	6	2	1			2	
2013010724	23.10.2013	2013	ÇARŞAMBA	02:15	BAŞISKELE	1	1	4	1	70	2	6,8	10	1	1	200		1	220
2013010733	26.10.2013	2013	CUMARTESİ	16:25	BAŞISKELE	3	1	1	1	50	3	3,5	7	2	1	100		2	
2013010748	31.10.2013	2013	PERŞEMBE	00:45	BAŞISKELE	1	1	4	1	70	2	7	10	1	2			1	200
2013010752	01.11.2013	2013	CUMA	10:30	BAŞISKELE	1	1	4	2		2	3,5	10	2	2			2	
2013010759	04.11.2013	2013	PAZARTESİ	13:00	BAŞISKELE	3	1	1	1		2	4	8	2	2			2	
2013010762	04.11.2013	2013	PAZARTESİ	12:30	BAŞISKELE	2	1	1	1		1	4	4	2	2			2	
2013010772	07.11.2013	2013	PERŞEMBE	21:15	BAŞISKELE	3	1	1	1		1	7	8	2	2			2	
2013010776	09.11.2013	2013	CUMARTESİ	15:25	BAŞISKELE	1	1	4	1	70	3	11,5	12,5		2			1	50
2013010777	09.11.2013	2013	CUMARTESİ	17:00	BAŞISKELE	1	1	4	1	70	2	7	10,5	1	1	100		1	250
2013010788	10.11.2013	2013	PAZAR	22:50	BAŞISKELE	3	5	1	1				8	2	2			2	
2013010789	11.11.2013	2013	PAZARTESİ	03:50	BAŞISKELE	1	1	4	1	70	3	11,5	12	1	2	200		2	200
2013010795	12.11.2013	2013	SALI	15:20	BAŞISKELE	3	1	1	1		2	7	9	2	1	50		2	

Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Şekil 3.2’de ARCGIS programına aktarılan veriler, Şekil 3.3’te ise Excel programına aktarılan veriler görülmektedir. Excel programındaki veriler ve ARCGIS programındaki veriler detaylı olarak incelenerek bu tezde kullanılmak üzere birleştirilmiş ve tek bir veri kaynağı oluşturulmuştur. Verilerin birleştirilmesindeki amaç; koordinat ve kaza verilerinin bir arada işlenmesini sağlamaktır.

3.3 VERİ ANALİZİ YÖNTEMLERİ

Kaza analiz çalışmaları çoğunlukla istatistiksel verilere dayanan çalışmalardır. Bunun nedeni, trafik kazalarının önceden yer ve zaman olarak tahmin edilememesi ve objektif olarak değerlendirilememesidir (Bayrakdar, 1996). Kaza alan analizleri ise gerekli düzeltmeler için trafik güvenliğinin sağlanmasında ya da bununla ilgili problemlerin çözümünde kullanılan araştırmalardır.

Kaza alan analizinde öncelikle kara nokta veya kara kesim denilen kaza alanları belirlenir. Sonrasında yoğun kaza noktası diye adlandırılabilen bu kesimlere ait kazaların oluş şekilleri ve kaza yerinin fiziki özelliklerini gösteren veriler toplanır. Bu veriler, kaza yerinin fiziksel özelliklerini gösteren durum diyagramları ve kazanın oluş şeklini gösteren çarpışma diyagramı ile ortaya konulmaktadır. Bu çalışmanın ilgili bölümlerinde bu diyagramlara yer verilmektedir.

Kaza noktalarının tespit edilmesinde esas önemli husus noktaların hangi yöntemle tespit edileceğidir. Dünyada kullanılan pek çok program olmasına rağmen en çok kullanılanlar:

- i. Kaza sayısı (kaza frekansı, harita) metodu
- ii. Kaza tekrarı oranı metodu
- iii. Tablo (sayı-oran) yöntemi
- iv. Eşdeğer ağırlık (kaza şiddeti) metodu
- v. Oran Kalite Kontrol Yöntemi’dir.

Elde edilen sayısallaştırılmış verilerle şiddet sırasına göre kaza durumlarının seçimi, seçilmiş yerlerin çarpışma diyagramları çizimi ve kaza nedenlerini araştırmak hep bir

bütünlük içinde yapılması gereken çalışmalardır (Saplıoğlu, Karaşahin 2006, s.322). Bu tanıma uygun olarak tüm veriler ortak bir platformda birleştirilip, bütüncül analizler yapılmıştır.

3.3.1 Mekânsal Analizler

Mekânsal verilerin grafik üzerine veri tabanıyla ilişkilendirilip analiz edilmesinde etkinlik sağlamak için CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) kullanılmaktadır. CBS teknolojisinde en önemli aşama veri tabanı oluşturulması ve sorgulamasıdır. Sorgulama sonucuna göre istatistik ve coğrafik analiz çalışmaları yapılmaktadır.

Kazaya meyilli bölge ve kara noktaların doğru bir şekilde tespit edilmesi gerekmektedir. Çünkü bu tespitler, trafik güvenliği problemlerini anlamak, çözümlere ulaşabilmek ve yol güvenliği programlarına bir temel teşkil edecektir. Doğru tespit için en uygun yöntem seğıildikten sonra, kaza verilerinin eksiksiz kaydı ve sayısal ortamda analizi yapılmalıdır (Saplıoğlu, Karaşahin 2006, s.323).

Yöntem tespit edildikten sonra CBS'nin en uygun araçlardan biri olmasının sebebi grafik olmayan özellikleri, coğrafi referans verisi olarak depolayabilmesi ve bu verileri coğrafi harita özellikleriyle bağlayabilmesidir (Obermeyer ve Pinto, 1994).

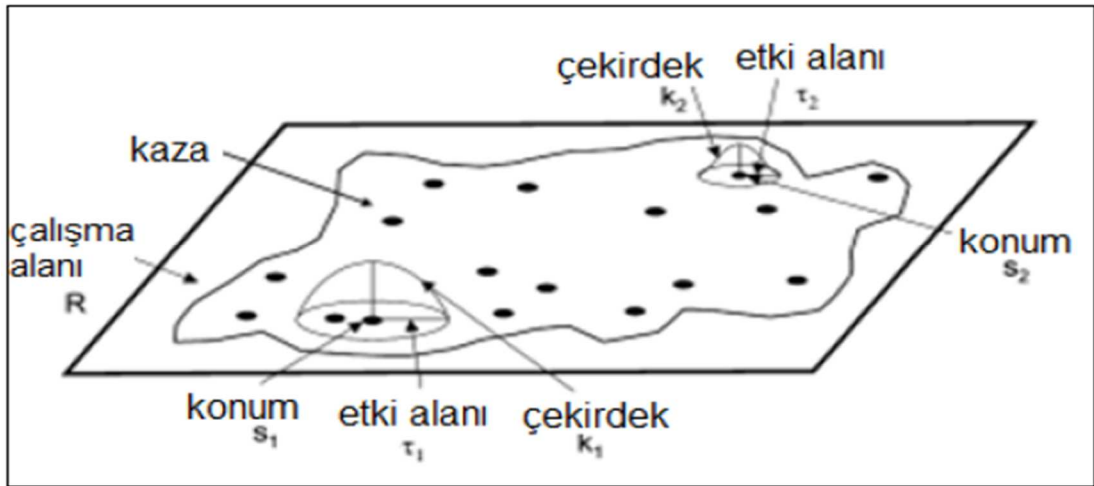
Trafik kazalarına sebep olan etmenlerin doğru tespit edilebilmesi için kazalara ait bilgilerin çok detaylı bir şekilde incelenmesi gerekir. Bu değerlendirmenin yapılabilmesi için de kaza anında etkili olan tüm faktörlerin kaza raporunda yer alması gerekmektedir. Tüm bu bilgilerin doğru ve ayrıntılı bir şekilde incelenmesi için CBS büyük kolaylık sağlamaktadır. Ayrıca küresel konum belirleme sistemleri (GPS) ile birlikte kullanılması sonucunda konum bilgileri de eksiksiz şekilde sayısallaştırılmış haritalar üzerinde gösterilip, sorgulanabilmektedir (Saplıoğlu, Karaşahin 2006, s.324).

Bu tezin konusu olan Kocaeli örneğinde yapılan analiz çalışmasında mekânsal analizlere detaylı olarak yer verilmiştir.

3.3.1.1 Çekirdek yoğunluğu (Kernel density) tahmin yöntemi

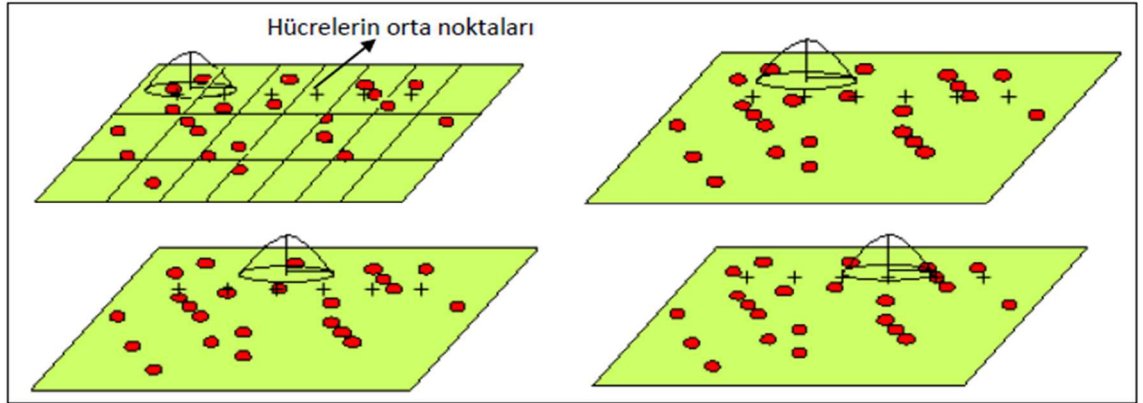
Trafik kazalarını azaltmada kullanılabilecek etkin karayolu güvenliği önlemleri geliştirmede, trafik kazalarının yoğunlaştığı kesimlerin (sıcak noktaların) tespit edilmesi gerekmektedir. Trafik kazalarına ait sıcak noktaların tespitine yönelik çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Son zamanlarda trafik kazalarının sıcak noktalarının tespitine yönelik geliştirilen Çekirdek Yoğunluğu Tahmini (Kernel Density Estimation) Yöntemi, sıcak noktaların tespitinde başarılı sonuçlar vermekte; bu nedenle yaygın olarak kullanılmaktadır. Sabel (2005), Erdogan ve ark. (2008), Okabe ve ark. (2009), Xie ile Yan (2008), Pelot ile Plummer (2008), Anderson (2009) çekirdek yoğunluğu tahmini (ÇYT) yöntemi kullanarak trafik kazalarının mekânsal analizi ve sıcak noktaların tespiti konusunda çeşitli çalışmalar yapmışlardır. Şekil 3.4'te gösterilen ÇYT, belirlenen bir etki alanı için kazaların birbirine yakınlığına göre ağırlıklandırılarak yoğunluğun tespit edilmesi prensibine dayanmaktadır. Şekil 3.5'te gösterildiği gibi ÇYT'de belirlenen etki alanı, çalışma alanında belli büyüklüklerde tanımlanmış hücreler boyunca gezdirilerek, çalışma alanının tamamı için hücrelerdeki yoğunluk değerleri bulunur. Bu analiz türünde kazaları ağırlandırılarak analiz edilmesi mümkündür.

Şekil 3.4: Çekirdek yoğunluk tahmini yaklaşımı



Kaynak: Kaygısız ve diğ. 2012, Alston 2009

Şekil 3.5: Çekirdek yoğunluk tahmininin bir çalışma alanı için uygulaması

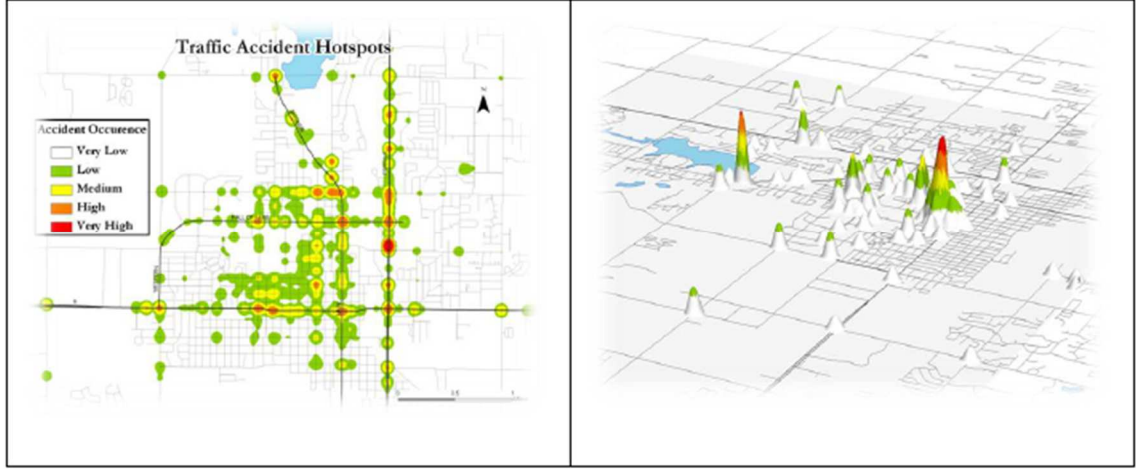


Kaynak: Kaygısız ve diğ. 2012, Anderson 2006

Yol ağı üzerinde veya güzergâh genelinde ÇYT ile tespit edilen yoğun kesimler, aynı zamanda yol güvenliği açısından riski olan kesimleri de oluşturmaktadır (Anderson, 2009). Literatürde ÇYT yöntemi kullanılarak trafik kazası sıcak noktalarının tespitine yönelik yapılan pek çok çalışmada, temel amaç sadece sıcak noktaların güzergâh genelinde nereler olduğunu belirlemektir. Ancak, fiziksel çevrenin veya denetim noktalarının zaman içinde değişim göstermesinden dolayı, tespit edilen sıcak noktaların mekânsal dağılımı da zaman içinde farklılaşma gösterebilmektedir. Bu nedenle, belli bir zaman dilimini belirli dönemlere ayırarak ÇYT yöntemi uygulanabilir ve sıcak noktaların zaman içinde mekândaki değişimi gözlenebilir (Kaygısız, Düzgün, Akın ve Çelik 2012, ss.11-12).

Ayrıca, kaza sıcak noktaları için uygulanan güvenlik önlemlerinin etkisi de, alınan önlemler öncesi ve sonrası dönemlerde yapılacak ÇYT ile sıcak nokta analizi yapılarak değerlendirilebilir. Bu nedenle, trafik kazalarının zaman içinde mekândaki analizi ile yol güvenliği önlemlerinin etkisi daha iyi anlaşılmaktadır. Hicks (2009)'un ABD'nin Oklahoma Eyaleti'nin Stillwater Kenti için yaptığı ÇYT analizinin trafik kazalarının mekânsal analizindeki uygulama örnekleri Şekil 3.6'da sunulmuştur.

Şekil 3.6: 2 ve 3 boyutlu ÇYT analizi örneği

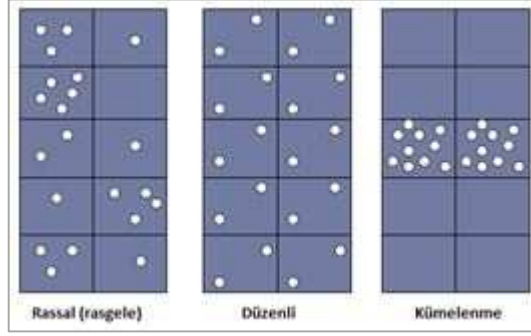


Kaynak: Kaygısız ve diğ. 2012, Anderson 2009

3.3.1.2 Nokta deseni analiz yöntemi

Nokta deseni, konumsal verilerin görsel olarak sunumunun ardından belirli desen tiplerinin araştırılmasını içermektedir. Temel olarak araştırılan desenler, nokta verilerinin rassal, düzenli ya da kümelenme desenleridir. Her nokta komşu bir diğer noktadan mümkün olduğunca aynı mesafede ise Şekil 3.7.'de görüldüğü gibi homojen (düzenli) dağılım, birçok nokta birbirine yakın mesafede toplanmış ve daha geniş mesafelerde çok az nokta konumlanmış ise kümelenme dağılımı, noktalar bir diğer noktanın konumunu etkilemeyecek şekilde tesadüfi (rassal, gelişigüzel) konumlanmış ise rassal dağılım olarak adlandırılmaktadır. Bir nokta desenin hangi desene sahip olduğunun bulunmasında bu desenin oluşumunu etkileyen global (birinci derece) ve lokal (ikinci derece) etkilerin niteliğinin irdelenmesi gerekmektedir. Birinci derece etkiler noktaların çalışma alanında nerelerde yoğunlaştığının bulunmasını içermektedir. Noktaların birinci derece etkiler altında yoğunluğunun bulunmasında çeyrek (quadrant) yoğunluğu ve çekirdek yoğunluğu tahmini (kernel density estimation) yöntemleri en yaygın kullanılan yöntemlerdir. İkinci derece etkiler noktaların birbirlerini yakın mesafede etkileme derecelerinin saptanmasına yardımcı olur ve En Yakın Komşu Mesafesi ve K-Fonksiyonu yöntemleri ile analiz edilmektedir (Yalçın ve Düzgün 2013, Bailey ve Gattrel, 1995).

Şekil 3.7: Nokta deseni çeşitleri



Kaynak: Yalçın ve Düzgün 2013

Çekirdek yoğunluğu tahmini, tanımlı bir yarıçapa sahip çember içerisine düşen noktaların yoğunluğu ile çember merkezinden uzaklaştıkça değişen noktasal yoğunluğu ifade etmektedir. Çeyrek yoğunluğu yönteminde noktaların bulunduğu alan ızgara biçiminde karelerle bölünür ve her kare içine düşen noktaların sayısına bağlı histogram ile yoğunluk belirlenmektedir. Çeyrek yoğunluğu analizinde noktaların dağılım sıklığı, karelerin gözlenen frekans dağılımı ile beklenen değerinin karşılaştırılması ile test edilmektedir.

En Yakın Komşu Mesafesi (EYKM), olgular arasındaki ya da olgularla rastgele seçilen noktalar arasındaki mesafenin kümülatif dağılımının analizine dayanmaktadır. Her olgunun en kısa mesafedeki olguya olan uzaklıkları toplanarak, bir “ortalama en yakın komşu mesafesi” değeri hesaplanır. Ortalama komşudan daha yakın komşu olguları içine alan bir sınırdaki olgu sayıları toplam olgu sayısına bölünür, beklenen en yakın komşu oranı ile karşılaştırılır. Gözlenen en yakın komşuya mesafe ile beklenen en yakın komşu mesafesi değerlerinin oranı, nokta dağılımının rassal, homojen ya da kümelenme dağılımı özelliği taşıyıp taşımadığını belirtir. EYKM olguya en yakın mesafeyi kullandığından en küçük ölçeği ele almaktadır, nokta deseninin daha geniş ölçeklerindeki bilgiler göz ardı edilmektedir. Bu dezavantajı ortadan kaldıran K-Fonksiyonu, daha geniş ölçekler için mekânsal bağımlılığı irdelemektedir (Yalçın ve Düzgün 2013, Bailey ve Gattrel, 1995).

3.3.1.3 Kümelenme analizi yöntemi

Bir araştırmada incelenen birimleri kendi aralarındaki benzerliklerine göre gruplandırarak sınıflandırmayı ve bu birimlerin ortak özelliklerini belirlemeyi ve genel tanımlamalar

yapmayı sağlayan yönteme kümelenme analizi denilmektedir (Murat ve Şekerler 2009, s.4761, Şahin ve Hamarat 2002).

Kümelenme analizi; birimleri p değişkene göre hesaplanan ve benzerlik ls olarak kullanılan bazı ölçüler kullanarak homojen gruplara bölmek amacıyla kullanılır. Bu amaçlar dört grupta toplanabilir;

- i. n sayıda birimi, nesneyi, oluŐumu, p değişkene göre saptanan özelliklerine göre olabildiğince kendi içinde türdeŐ (homojen) ve kendi aralarında farklı (heterojen) alt gruplara (küme) ayırmak.
- ii. p sayıda deđiŐkeni, n sayıda birimde saptanan değerlere göre ortak özellikleri açıkladığı varsayılan alt kümelere ayırmak ve ortak faktör yapıları ortaya koymak.
- iii. Hem birimleri hem deđiŐkenleri birlikte ele alarak, ortak n birimi p değişkene göre ortak özellikli alt kümelere ayırmak.
- iv. Birimleri, p değişkene göre saptanan değerler için, izledikleri biyolojik ve tipolojik sınıflamayı ortaya koymak.

Kümelenme iŐleminin uygulandığı veri tabanındaki her bir veriye nesne adı verilir ve kümelenme analizi, bu nesnelere benzerlik esasına göre aynı kümelerde toplar. Bu nesnelere iki boyutlu düzlem üzerinde noktalarla gösterilir.

Kümelenme analizinin uygulama aŐamaları;

Veri matrisinin belirlenmesi: Birim ya da değişkenlerin doğal gruplamaları hakkında kesin bilgilerin bulunmadığı popülasyonlardan alınan n sayıda birimin p sayıda değişkene iliŐkin gözlemlerin elde edilmesidir.

Benzerlik ya da farklılık matrisinin belirlenmesi: Birimlerin/değişkenlerin birbirleri ile olan benzerliklerini ya da farklılıklarını gösteren uygun bir benzerlik ls ile

birimlerin/değişkenlerin birbirlerine uzaklıklarının hesaplanmasıdır. Kümelere ayırma; uygun kümelene yöntemi yardımı ile benzerlik/farklılık matrislerine göre birimlerin/değişkenlerin uygun sayıda kümelere ayrılmasıdır. Yorumlama; elde edilen kümelerin yorumlanması ve bu kümelene yapısına dayalı olarak kurulan hipotezlerin doğrulanması için gerekli analitik yöntemlerin uygulanmasıdır (Murat ve Şekerler 2009, ss.4761-4762).

3.3.2 İstatistiksel Analizler

İstatistiksel analizler kısmında kazaların meydana geldiği ay, gün, saat verileri ile kazanın oluşum şekli ve kazaya karışan araç sayısı gibi verilerin istatistiksel olarak anlamlılıkları ayrı ayrı analiz edilmektedir. Bu tezde de sayısallaştırılmış veriler yardımıyla istatistiki analizler yapılmıştır. Bu istatistiklerde, trafik kazası sayılarındaki değişim yılın aylarına, haftanın günlerine, günün saatlerine göre incelenmiş ve kazaya karışan araç sayısının istatistiksel olarak anlamlı bir eğilim gösterip göstermediği test edilmiştir. Ayrıca, kazaların ilçelere göre dağılımı, araç cinslerine göre dağılımı, kaza yapan sürücülerin yoğunlaştığı yaş aralığı ve kazaların yoğunlaştığı kavşak tipleri gibi analizler de yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA ve BULGULAR

Kocaeli İli sınırları içerisinde 2013 yılı içerisinde meydana gelen 3259 adet ölümlü ve yaralanmalı trafik kazalarının mekânsal ve istatistiksel analiz sonuçlarını kapsamaktadır. Kaza sebep ve sonuçlarına göre veri tabanı sorgulaması yapılarak kazaların meydana geldiği yerler ortaya çıkarılmıştır. Sorgulama sonuçları, grafik ve sayısal haritalar üzerinde gösterilmiştir. Bu tezde; 3. bölümde bahsedilen mekânsal analizlerden nokta deseni analizi ve çekirdek yoğunluğu analizi ve istatistiksel analizler kullanılarak sonuçlara ulaşılmıştır.

Şekil 4.1’te 2008 ile 2012 yılları arasındaki gerçekleşen ölümlü ve yaralanmalı trafik kaza sayılarının en fazla olduğu iller yer almaktadır. Kocaeli’de bu yıllar arasında gerçekleşen kaza sayısı 14.335 olmakla birlikte diğer illerle kıyaslandığında önemli bir orana sahip olduğu göze çarpmaktadır. Bu değerlendirme ile Türkiye’deki büyükşehirler arasında Kocaeli örneği tezin konusu olmuştur.

Şekil 4.1: 2008-2012 yılları arası trafik kaza verileri

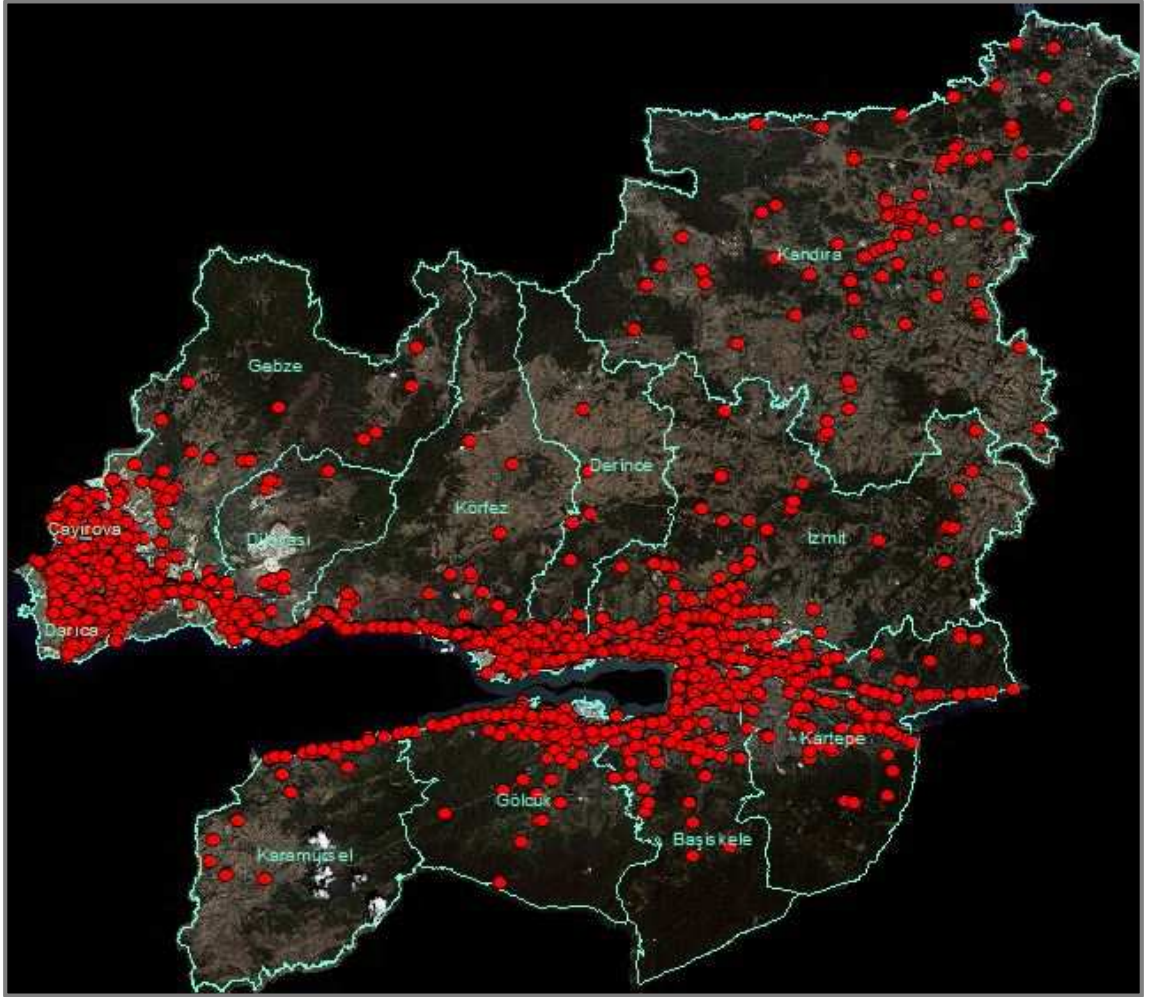


Kaynak: TÜİK 2013

4.1 2013 YILI KOCAELİ İLİ TRAFİK KAZA VERİLERİ

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nden temin edilen sayısal ortamdaki trafik kazaları verilerinin bölgeye dağılımı Şekil 4.2'de gösterilmiştir.

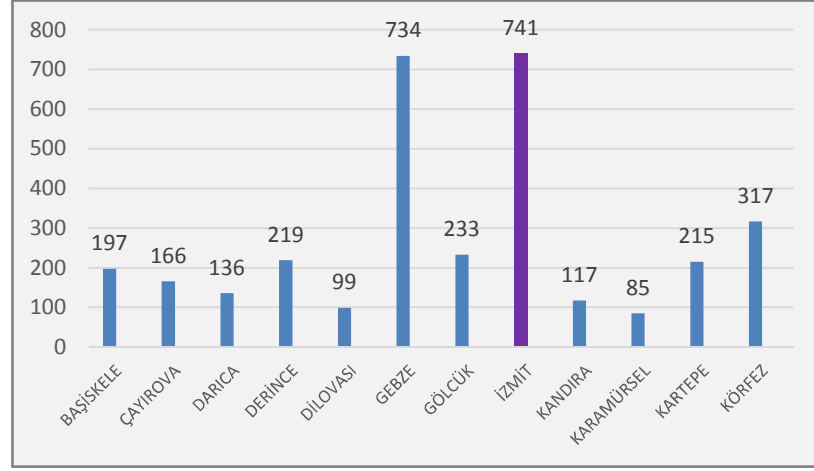
Şekil 4.2: Kocaeli'nde 2013 yılında meydana gelen ölümlü ve yaralanmalı kazaların dağılımı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Kocaeli sınırları içerisinde 2013 yılında 3259 adet ölümlü ve yaralanmalı trafik kazası meydana gelmiştir. Bu kazalar, Kocaeli'nin tüm yol ağına dağılmıştır. D-100, D-130 ve TEM Otoyolu üzerinde yoğunlaştığı gibi şehir merkezlerinde ve ilçe merkezlerinde de kazaların yoğunlaştığı görülmektedir.

Şekil 4.3: Kazaların ilçelere göre dağılımı

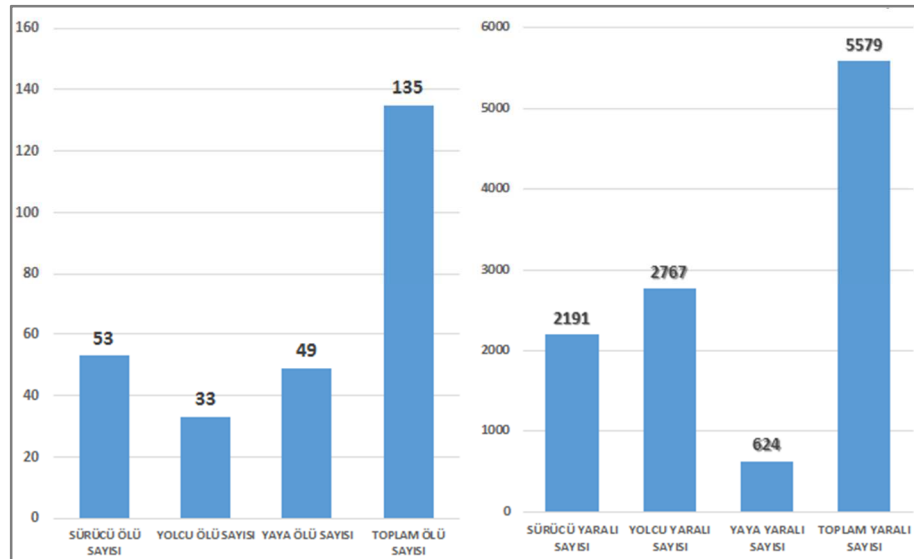


Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Şekil 4.3'te kazaların ilçelere göre dağılımına bakıldığında en fazla kazanın yüzde 23 oranında İzmit ilçesinde meydana geldiği görülmektedir. Gebze ilçesinde de İzmit ilçesine yakın oranda kazalar meydana gelmiştir. Buradan da nüfusun ve araç sayısının fazla olduğu ilçelerde kaza sayısının fazla olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

2013 yılındaki Kocaeli sınırlarında gerçekleşen kazalardaki ölüm ve yaralanma oranlarına bakıldığında yaralanmaların daha fazla olduğu görülmektedir.

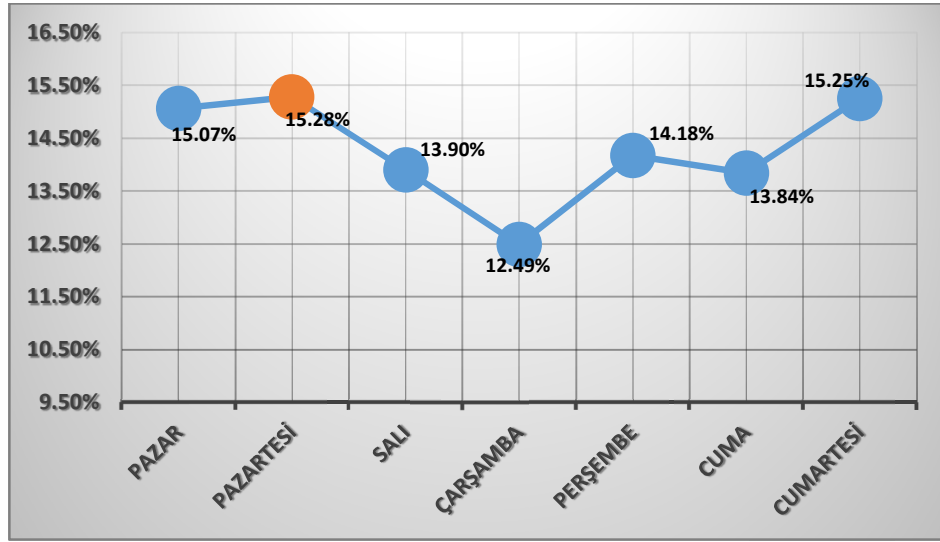
Şekil 4.4: Trafik kazalarındaki toplam ölü ve yaralı sayısı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

2013 yılında Kocaeli’nde 3136 adet yaralanmalı kaza, 66 adet ölümlü kaza ve 57 adet ölümlü-yaralanmalı kaza meydana gelmiştir. Şekil 4.4.’te görüldüğü gibi bu kazalardaki toplam ölü sayısı 135’e, toplam yaralı sayısı ise 5.579’a ulaşmıştır.

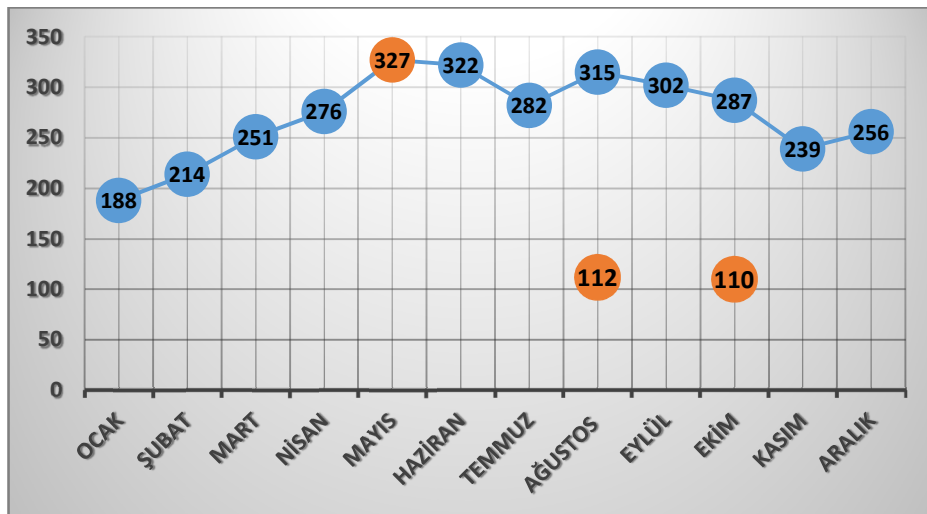
Şekil 4.5: Kazaların günlere göre dağılımı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Şekil 4.5’te kazaların en fazla Pazartesi günü gerçekleştiği görülmektedir. Haftanın ilk iş günü olması nedeniyle kazaların arttığı söylenebilir.

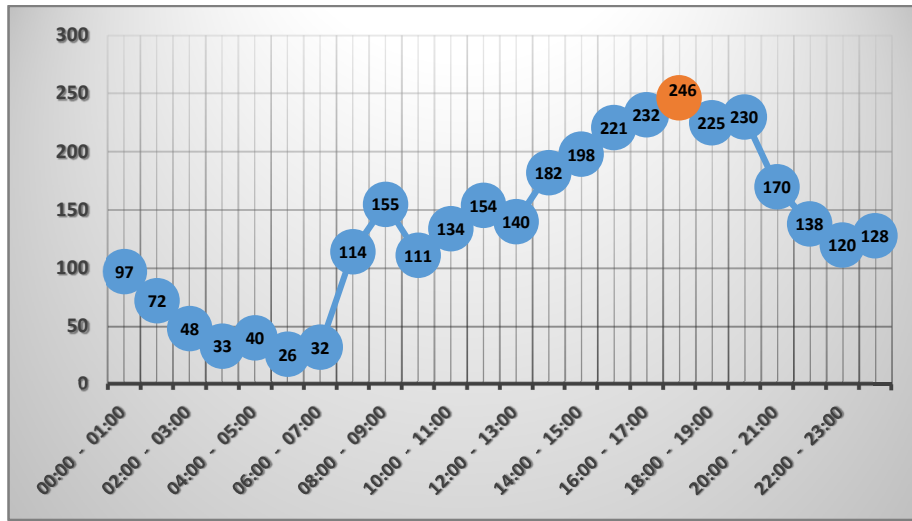
Şekil 4.6: Kazaların aylara göre dağılımı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Şekil 4.6’da kazaların aylara göre dağılımına baktığımızda kazaların Mayıs ve Haziran aylarında yoğunlaştığını görmekteyiz. Bu durum da, hava şartlarının iyileştiği zamanlarda yoldaki araç sayısının artmasına bağlı olarak kazaların da arttığını göstermektedir. Ağustos ve Ekim aylarında bayramların olması sebebiyle de kaza sayıları fazladır. Ağustos ayında 112 adet kaza bayram günlerinde meydana gelirken, Ekim ayındaki bayramda 110 adet trafik kazası meydana gelmiştir.

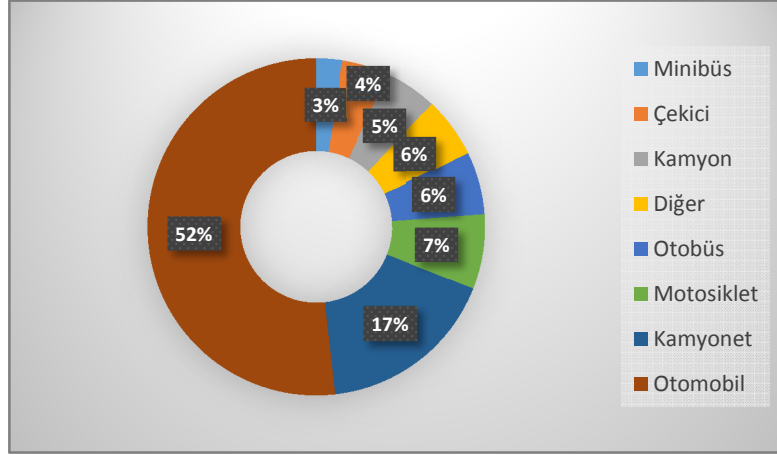
Şekil 4.7: Kazaların saatlere göre dağılımı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Şekil 4.7’de kazaların en fazla 17:00 ile 18:00 saatleri arasında yoğunlaştığı görülmektedir. İş çıkışı saatleri olmasından dolayı yoldaki araç sayısının artmasına bağlı olarak kaza sayıları da artmaktadır.

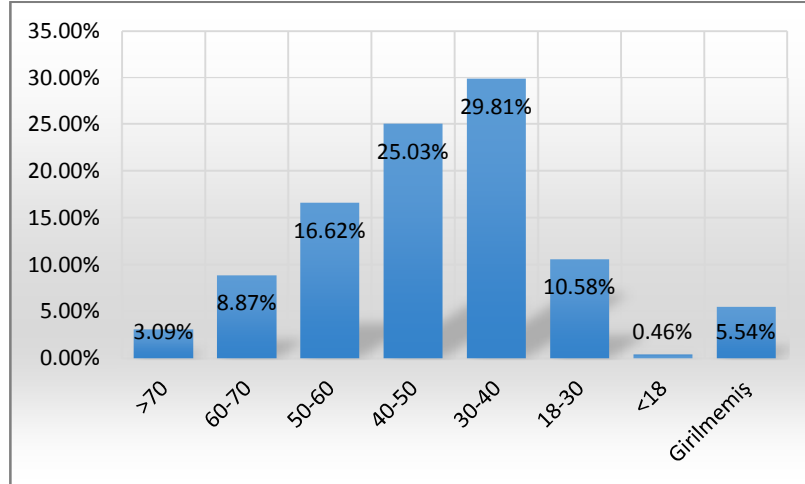
Şekil 4.8: Kazaya karışan araç cinsleri



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Şekil 4.8’de kazaya karışan araç cinslerine baktığımızda en fazla yüzde 52 oranında otomobillerin kazaya karıştığı görülmektedir. Hız oranının yüksek olması kazaların ölümlü sonuçlanmasına sebep olmaktadır.

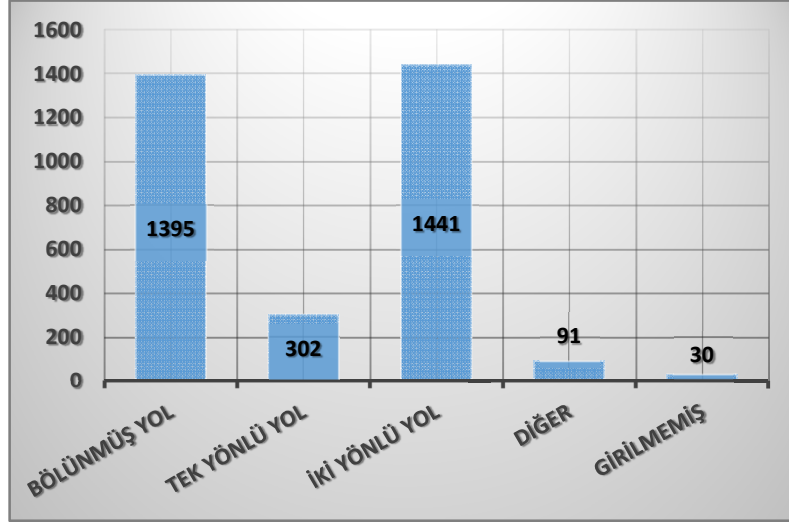
Şekil 4.9: Kaza yapan sürücülerin yaş aralığına göre dağılımı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Şekil 4.9’da sürücülerin yüzde 30 oranında 30-40 yaşları arasında daha fazla kaza yaptığı görülmektedir. Bu yaştaki insanların daha az tedbir alarak yolculuk yaptıkları düşünülmektedir.

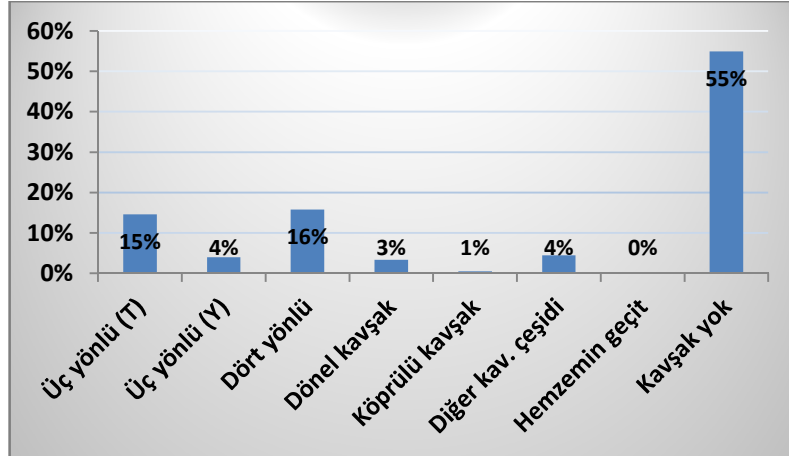
Şekil 4.10: Kazaların yol tipine göre dağılımı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Şekil 4.10’da kazaların en fazla iki yönlü yollarda olduğu görülmektedir.

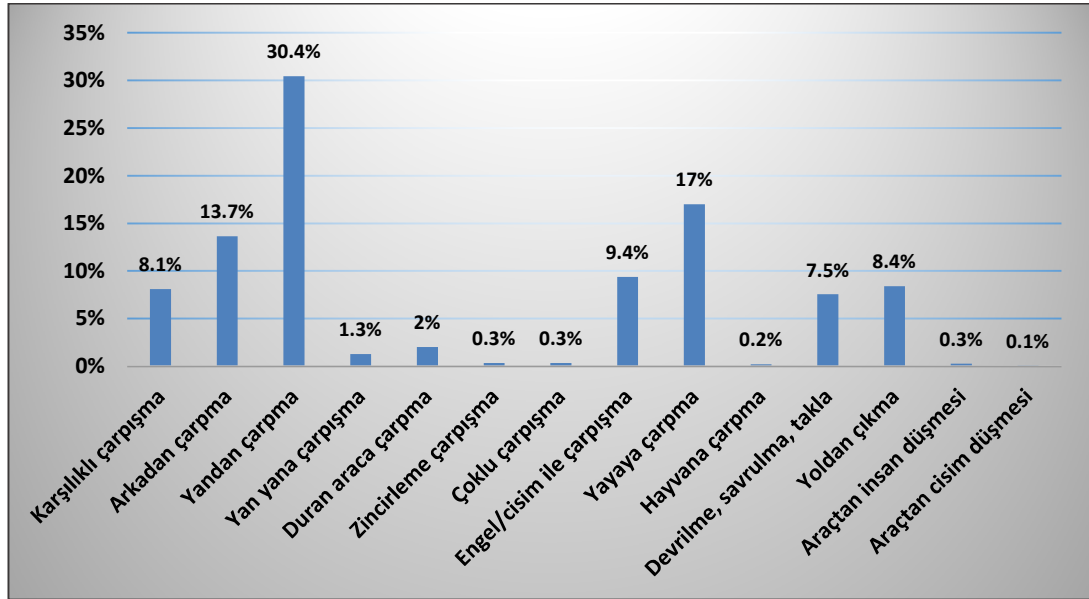
Şekil 4.11: Kazaların kavşak tiplerine göre dağılımı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Şekil 4.11’de kazaların yüzde 55 oranında kavşak olmayan yerlerde, yüzde 16 oranında dört yönlü kavşaklarda ve yüzde 15 oranında üç yönlü (T) kavşaklarda meydana geldiği görülmektedir.

Şekil 4.12: Kaza oluşum türlerine göre kazaların dağılımı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

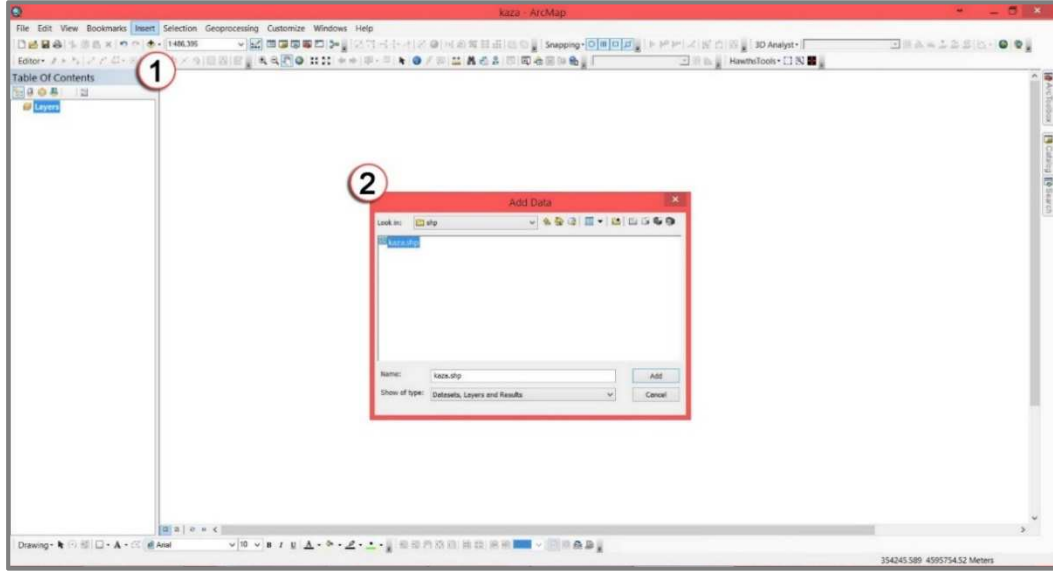
Kavşaklarda gerçekleşen kazaların oluşum türlerine göre dağılımı Şekil 4.12’de görülmektedir. Ölümlü kazalar, en fazla yayaya çarpma şeklinde olurken, yaralanmalı kazalar iki aracın yandan çarpışması şeklinde olmaktadır. Kazaların oluş sebepleri, tezin ilerleyen bölümlerinde detaylı olarak incelenerek önlenmesine yönelik tedbirler sunulmuştur.

4.2 ÇALIŞMA ALANINDAKİ KARA NOKTALARIN BELİRLENMESİ

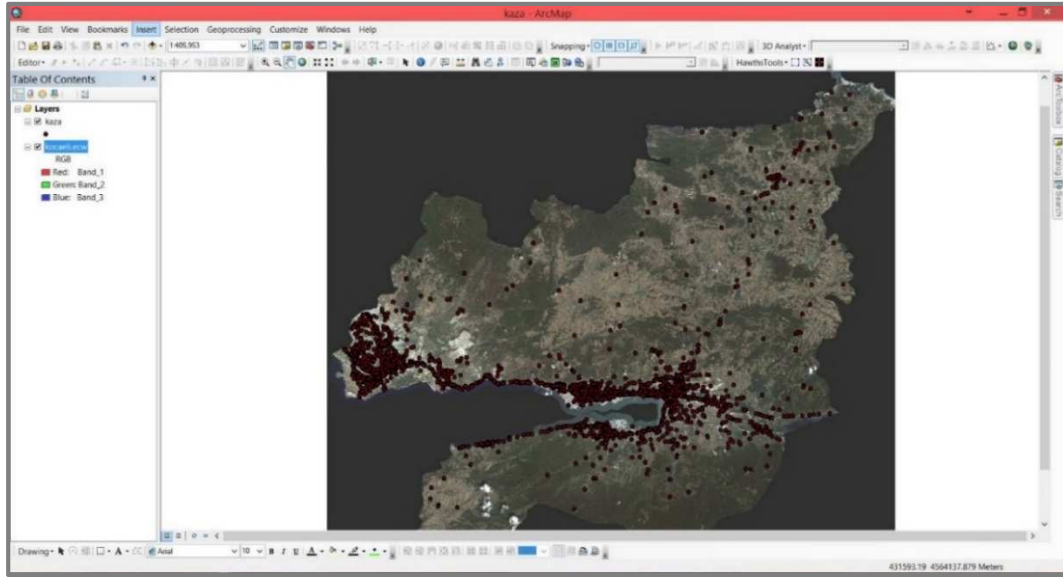
Mekânsal analizler için kazaların yoğunlaştığı noktalar koordinatlı bir şekilde ARCGIS programı içerisinde shapefile olarak oluşturulmuştur.

Oluşturulan shapefile dosyası mekânsal analizlerin yapılması için ARCGIS programına Şekil 4.13’ deki gibi çağırılır.

Şekil 4.13: Verilerin ARCGIS programına çağırılması



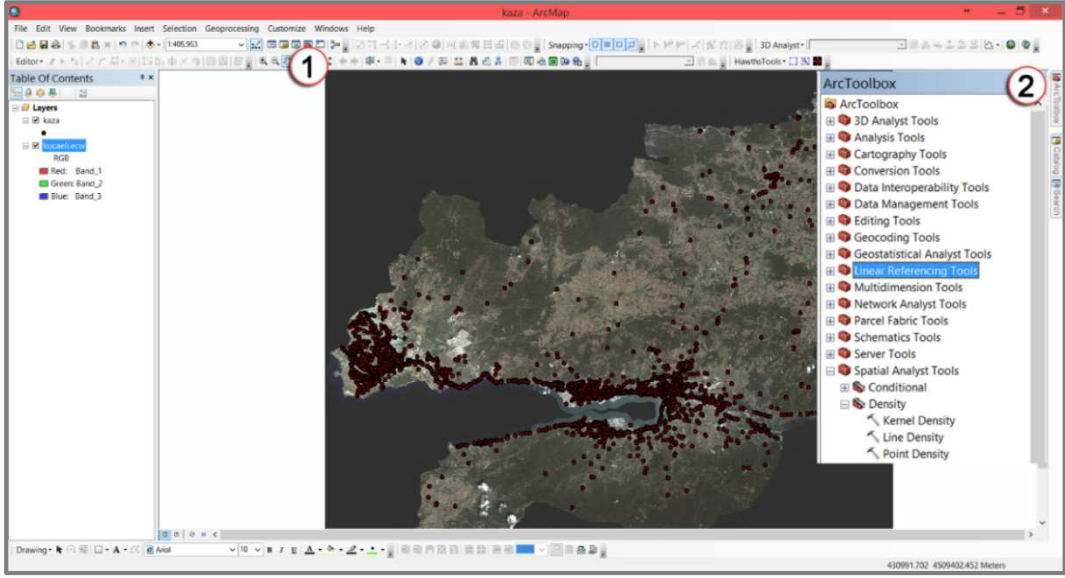
Şekil 4.14: Kaza noktalarının dağılımı



Çağrılan veriler Şekil 4.14'deki gibi Kocaeli il genelinde koordinatlarına getirilmiş bir şekilde mekânsal analize hazırlanmıştır.

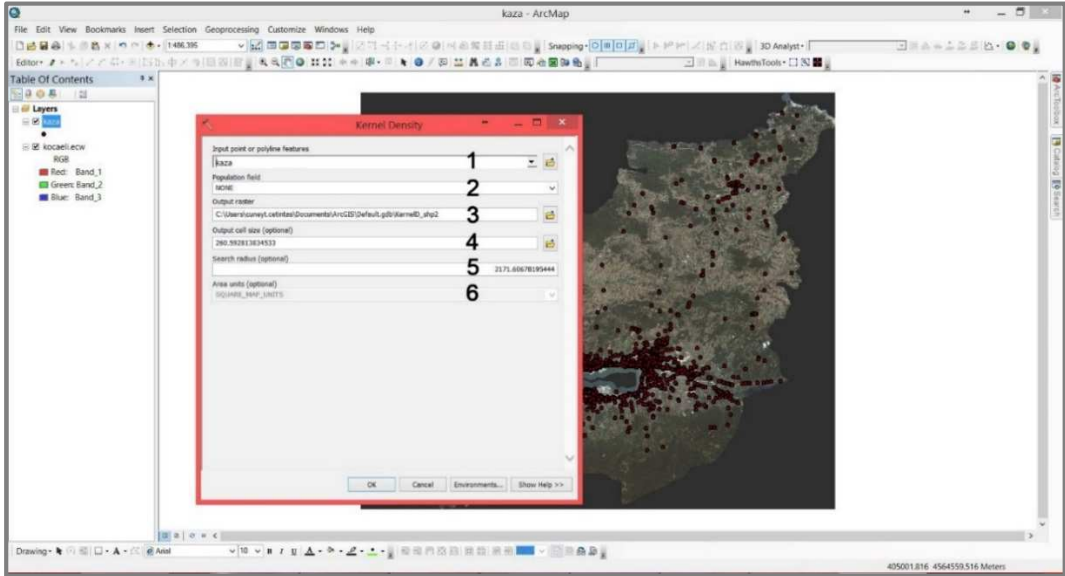
Mekânsal analizler kapsamında tez çalışması içerisindeki Veri Analiz Yöntemleri kısmına uygun şekilde Çekirdek Yoğunluğu Tahmin Yöntemi ve Nokta Deseni Analizi yöntemleri kullanılmıştır.

Şekil 4.15: Çekirdek yoğunluğu tahmin yöntemi



Çekirdek Yoğunluğu Tahmin Yöntemi için Şekil 4.15'te görüleceği üzere ARCGIS programı içerisinde ArcToolbox menüsündeki Spatial Analyst Tools seçeneği seçilir. Bu kısımda Density menüsü içerisinde Kernel Density seçeneği seçilir.

Şekil 4.16: Çekirdek yoğunluğu tahmin yöntemi

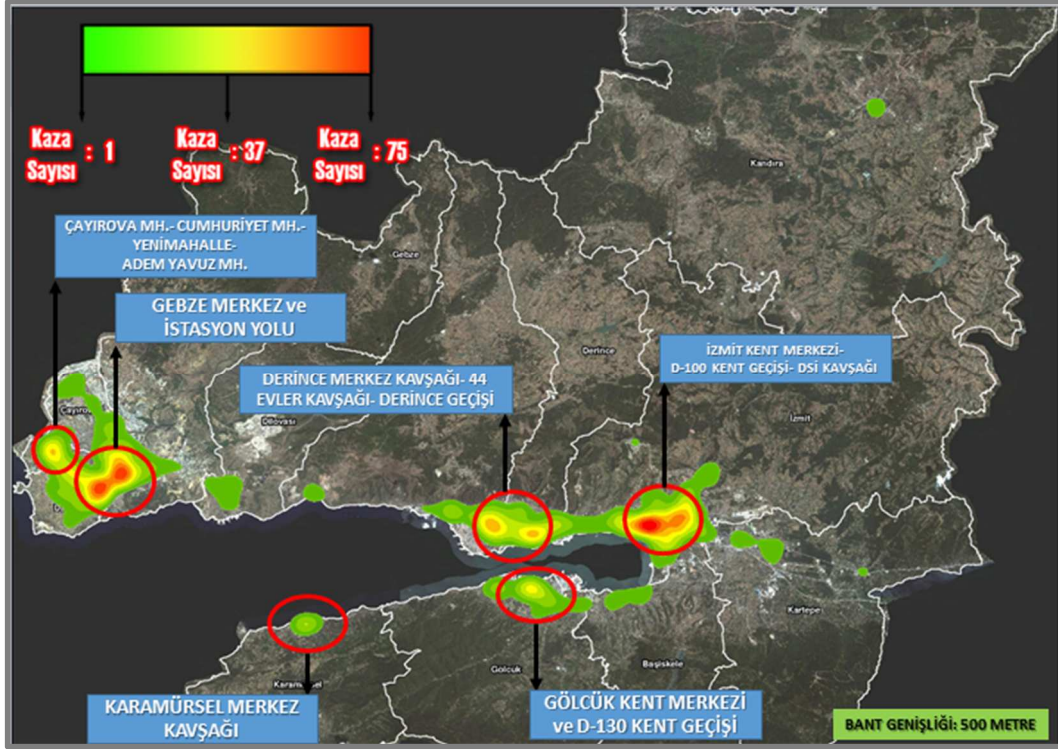


Kernel Density modülü içerisinde Şekil 4.16' da görüleceği üzere analiz yöntemine göre seçenekler bulunmaktadır. Şekil 4.16'ya göre:

- i. Analiz yapılacak olan veri seçilir. Tez kapsamında kaza noktaları shapefile dosyası seçilmiştir.
- ii. Seçilen verinin varsa ağırlıklandırma katsayıları seçilir. Tez kapsamında ağırlık katsayısı kullanılmamıştır.
- iii. Oluşturulacak raster dosyasının kaydedileceği yeri belirler.
- iv. Oluşturulacak raster dosyasının çözünürlük kalitesini belirler. Tez kapsamında bu rakam 25 olarak alınmıştır. Buradaki çözünürlük değeri düştükçe rasterin kalitesi o oranda artmaktadır. Aynı şekilde sonuç alınma süresi de duruma göre değişmektedir.
- v. Analiz yapılacak verilerin etki alanı mesafe olarak belirlenir. Tez kapsamında 500 metre ve 250 metrelik bant genişlikleri ile analiz yapılmıştır.
- vi. Analiz yapılacak bant genişliğinin uzunluk ölçü çeşidi seçilir.

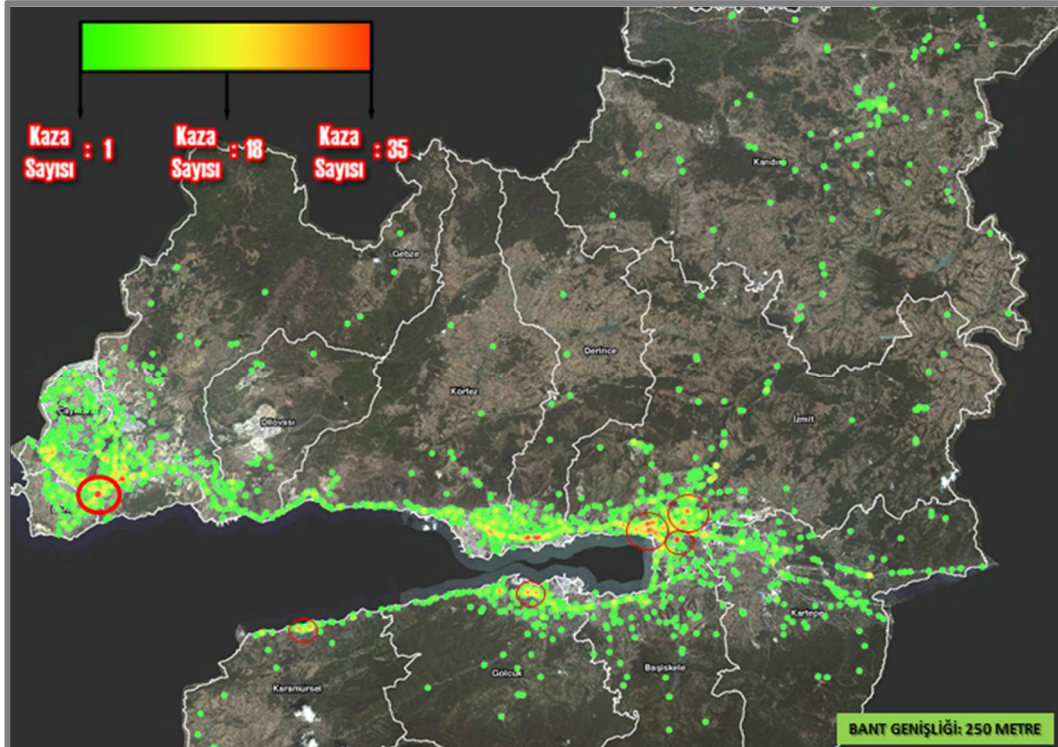
Kaza noktalarının ARCGIS programında kaza yoğunluk analizi yapıldıktan karayolu koridoru üzerinde en yoğun olan 3 adet kavşak noktası ele alınıp incelenmiştir. (Şekil 4.17) Elde edilen verilerden D-100 koridoru üzerinde hız ve tasarım ilişkilerinin uygun olmadığı noktalarda kazaların yoğunlaştığı 500 m bant genişliğinde yapılan mekânsal analiz ile belirlenmiştir. Bu aşamadan sonra 250 m bant genişliğinde yapılan mekânsal analizler ile kaza kara noktaları kavşak bazında tespit edilmiştir. 6244 km yol ağı üzerinde toplam 3259 adet kazadan 50 adet kaza kavşak noktalarında meydana gelmiştir. Bu sebeple kavşak noktaları seçilerek detaylı analizler ile sebep/sonuç ilişkileri irdelenmiştir. Tezin bu bölümünde kavşak bazlı mekânsal ve istatistiksel analizlere, kaza özet tablolarına, çarpışma diyagramlarına ve önerilen projelere yer verilmiştir.

Şekil 4.17: Kaza yoğunluk analizi (500 m bant genişliği)



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

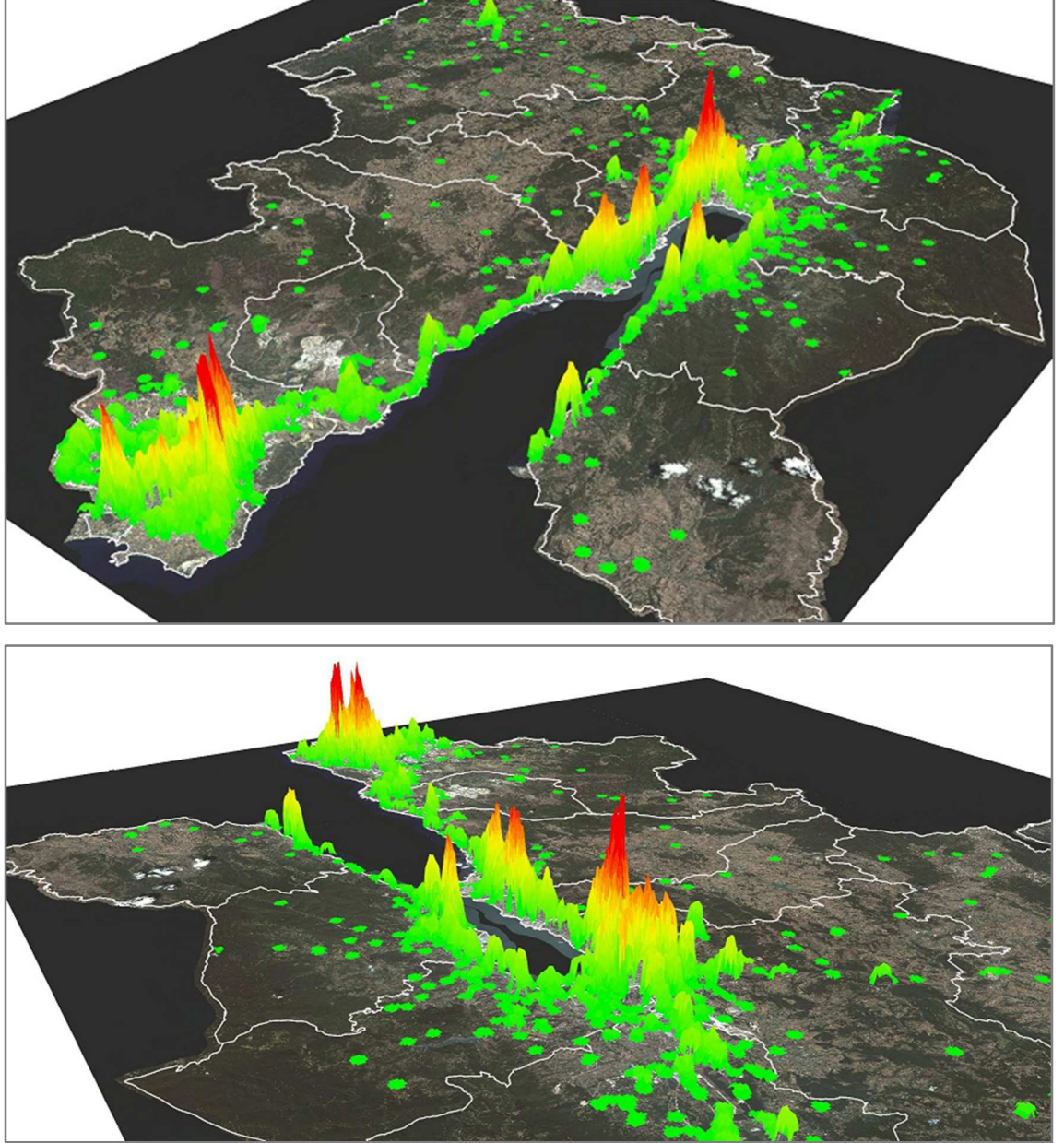
Şekil 4.18: Kaza yoğunluk analizi (250 m bant genişliği)



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Şekil 4.18’de 250 m bant genişliğinde yapılan kaza yoğunluk analizi gösterilmiştir. Bant genişliği küçüldükçe kavşak noktaları belirginleşmektedir.

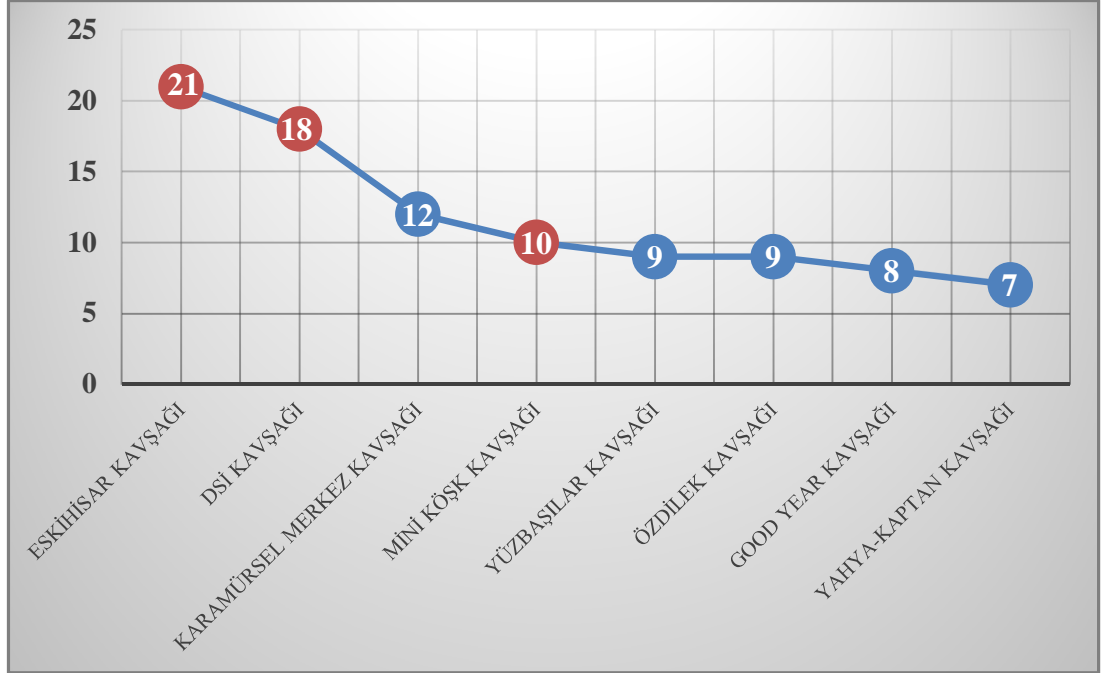
Şekil 4.19: Kaza noktalarındaki Yoğunluk Analizi (ArcScene Programı)



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Kaza noktalarının 3D boyutlu ArcScene programı ile analizi Şekil 4.19’da gösterilmiş olup, kaza yoğunluğunun fazla olduğu noktalarda yükselti artmaktadır.

Şekil 4.20: Kavşaklardaki kaza sayıları



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Kaza yoğunluğu fazla olan kavşaklarda meydana gelen kaza sayıları Şekil 4.20’de belirtilmiştir. Çalışma kapsamında Kocaeli ilinde gerçekleşen kazaların yoğunlaştığı kavşak noktalarından üç tanesi derinlemesine incelenmiştir. Karamürsel Merkez Kavşağı oluşan kazalardan dolayı 2013 yılının sonunda revize edildiği için Mini Köşk Kavşağı değerlendirmeye alınmıştır.

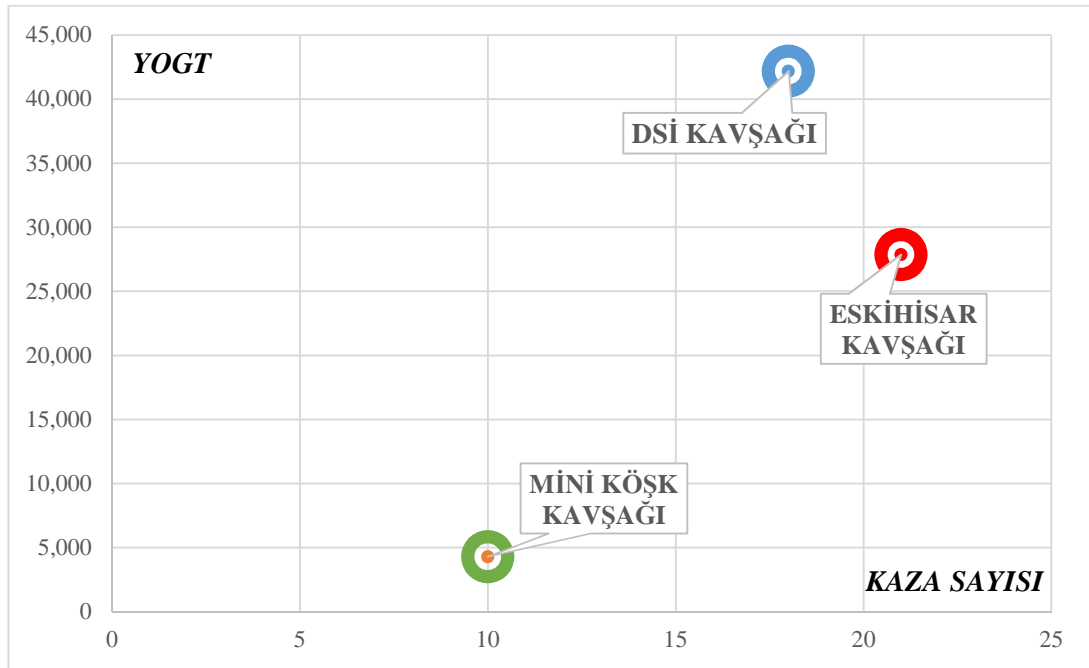
Şekil 4.21’de ve Tablo 4.1’de kavşaklardaki YOGT değerleri bulunmaktadır. İzmit DSİ Kavşağı’nda YOGT değeri yüksek olmasına rağmen kaza sayısı Gebze Eskihisar Kavşağı’na göre daha azdır. Yoğun olan kavşakta hız azaldığından daha az sayıda kaza meydana gelmiştir.

Tablo 4.1: Kavşaklardaki YOGT değerleri

(2014 YILI) İKİ YÖNDE (YOGT)	YOGT	KAZA SAYISI
İZMİT DSİ KAVŞAĞI	42.191	18
İZMİT MİNİ KÖŞK KAVŞAĞI	4.300	10
GEBZE ESKİHİSAR KAVŞAĞI	27.870	21

Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Şekil 4.21: Kavşaklardaki YOGT değerleri



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

4.3 BELİRLENEN KARA NOKTALARIN ANALİZİ

Kazaların yoğunlaştığı 3 kavşak noktası ele alınıp incelenmiştir. Bu kavşak noktaları; Gebze Eskihisar Kavşağı, İzmit DSİ Kavşağı ve İzmit Mini Köşk Tesisi'nin olduğu kavşaktır.

4.3.1 Gebze Eskihisar Kavşağı'ndaki Kazalar

Şekil 4.22'de Gebze Eskihisar Kavşağı'nın genel görünümü yer almaktadır. Şekil 4.23'de kavşakta meydana gelen 21 adet kazanın noktasal görünümü verilmektedir. Kavşaktaki dönüş kurburlarında güvenli geçişler sağlanmamaktadır.

Şekil 4.22: Gebze Eskihisar Kavşağı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Şekil 4.23: Gebze Eskihisar Kavşağı'ndaki kaza noktaları

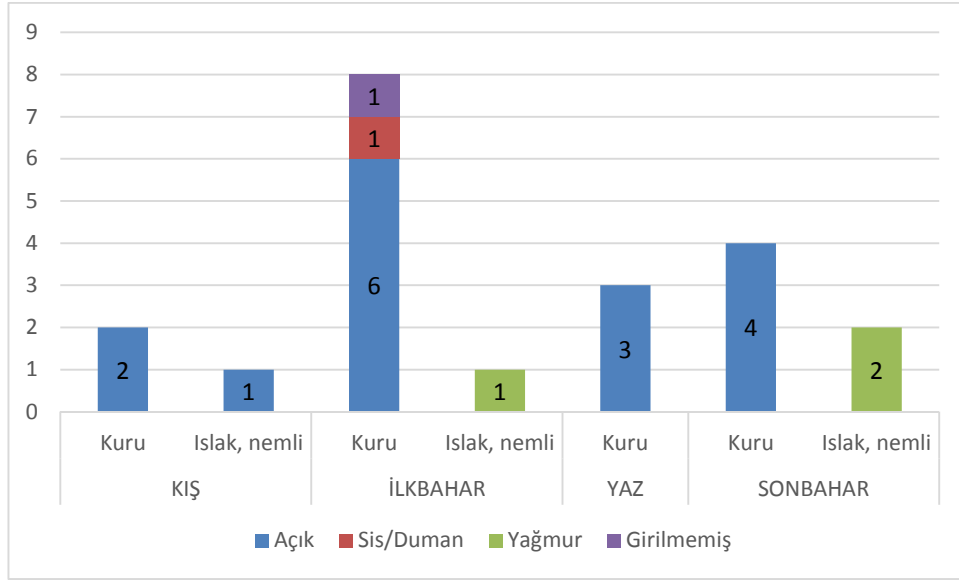


Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

4.3.1.1 Gebze Eskişehir Kavşağı'ndaki istatistiksel analizler

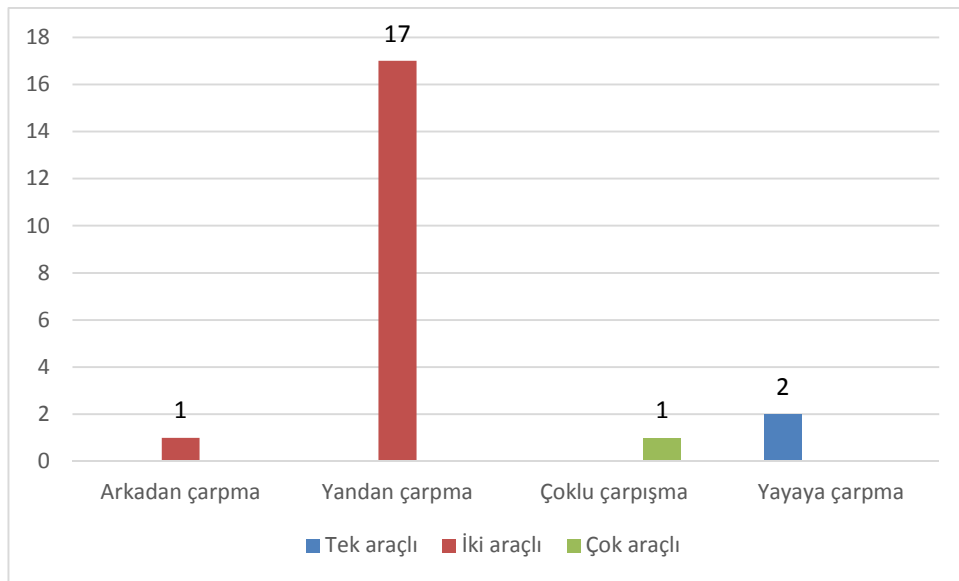
Şekil 4.24'de hava durumuna göre gerçekleşen kazaların mevsimlere göre dağılımı görülmektedir. İlkbahar mevsiminde ve daha çok açık havalarda ve kuru yol yüzeylerinde kaza sayılarında artış olmaktadır.

Şekil 4.24: Hava durumuna göre gerçekleşen kazaların dağılımı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

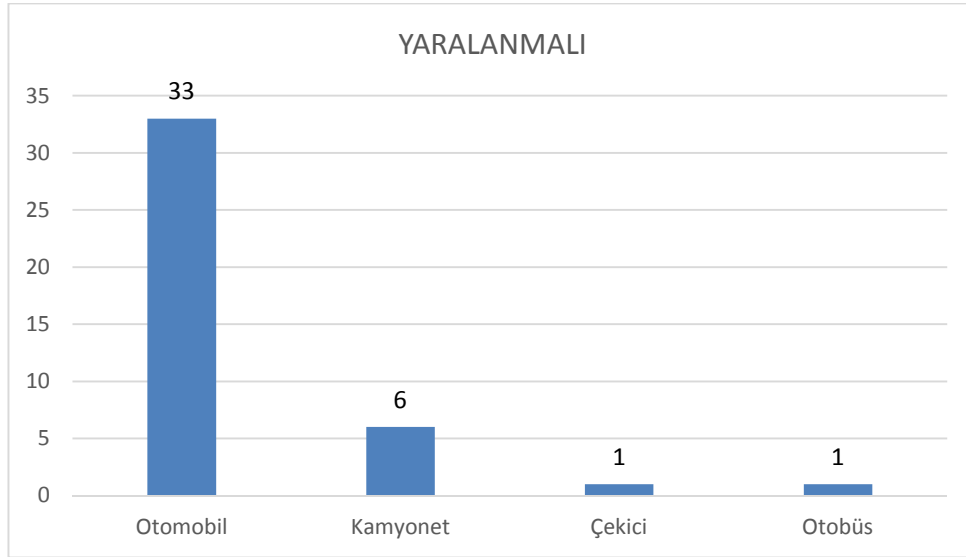
Şekil 4.25: Oluş şekline göre kazaların dağılımı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Eskihisar Kavşağı'nda Şekil 4.25'de görüldüğü gibi en fazla iki araçlı kazalar meydana gelmektedir ve bu kazalar yandan çarpma şeklinde oluşmaktadır. Şekil 4.26'da belirtildiği gibi 33 adet otomobil yaralanmalı kazaya karışmıştır.

Şekil 4.26: Kazaya karışan araç cinslerinin dağılımı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

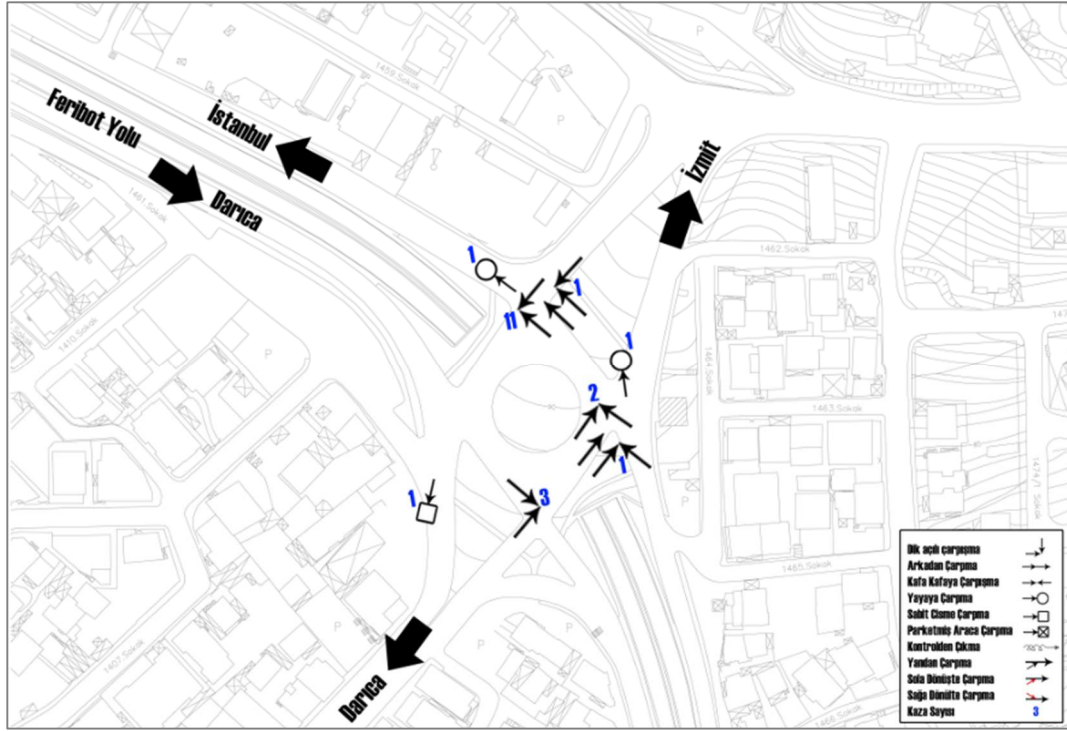
4.3.1.2 Gebze Eskihisar Kavşağı çarpışma diyagramı

Kazanın oluş şekli, kaza sayısı, kazanın meydana geldiği andaki sürücü, taşıt, hava ve yol durumu ile ilgili tüm veriler çarpışma diyagramına aktarılmıştır. Diyagramın çiziminde, belirli bir zaman periyodunda (genelde bir yıl), kara nokta ya da kesimlerde oluşan tüm kazalar, semboller ve kodlar yardımı ile o nokta ya da kesime ait şematik plan üzerine işlenmiştir. Diyagramlar, kendi kendilerini açıklama ve ait oldukları nokta ya da kesimde oluşan tüm kazaları genel detayları ile yansıtma özelliklerine sahiptirler. Diyagrama işlenemeyen bilgiler ise kaza özet tablolarına aktarılmıştır (Camkesen ve Bayraktar 1999).

Şekil 4.27'de Gebze Eskihisar Kavşağı'ndaki çarpışma diyagramına baktığımızda en fazla dik açılı çarpışmanın meydana geldiğini görmekteyiz. Toplam 21 adet kazadan 18'i bu şekilde gerçekleşmiştir. 2 adet yayaya çarpma ve 1 adet sabit cisme çarpma şeklinde kazalar oluşmuştur. Yukarıda belirtildiği gibi bu kavşakta en fazla iki araçlı kazalar

meydana geldiğinden dik açılı çarpışmalar oluşmaktadır. Buradaki kazalar dönüş kurplarının yetersiz olmasından ve katılımlarındaki görüş zayıflığından kaynaklanmaktadır.

Şekil 4.27: Gebze Eskihisar Kavşağı çarpışma diyagramı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Tablo 4.2' de çarpışma diyagramlarında araçların çarpışma türlerini ve kaza türlerini gösteren şekil ve semboller yer almaktadır.

Tablo 4.2: Çarpışma diyagramında kullanılan şekil ve semboller

A	Dik Açılı Çarpışma	
B	Arkadan çarpma	
C	Kafa Kafaya Çarpışma	
D	Yayaya çarpma	
E	Sabit Cisme Çarpma	
F	Parketmiş Araca Çarpma	
G	Kontrolden Çıkma	
I	Yandan Çarpma	
J	Sola Dönüşte Çarpma	
K	Sağa Dönüşte Çarpma	
	Ölümlü Kaza	
	Yaralanmalı Kaza	

Kaynak: Adalar 2012, s.42

Tablo 4.3’de Eskihisar Kavşağı’nda 2013 yılında gerçekleşen kazaların yer aldığı özet tablo bulunmaktadır. Kazaların çoğunlukla iki otomobilin kavşak noktasında dik açılı çarpışması şeklinde gerçekleşmiştir. Açık havalarda yolun da kuru olması sebebiyle hız oranı artmış, bu artışa bağlı olarak kaza sayıları da artış göstermiştir.

Tablo 4.3: Gebze Eskişehir Kavşağı kaza özet tablosu

ESKİŞEHİR KAVŞAĞI KAZA ÖZETİ												KAZA SONUCU	
Kaza No	Gün	Ay	Yıl	Araç Sayısı	Araç Cinsi	Kaza Tipi	Hava Dur.	Yol Yüz.	Günd.	Gece		Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı
										Aydın. var	Aydın. yok		
2013060393	19	8	2013	2	O	A	A	K	-	+	-	0	1
2013060371	5	8	2013	2	O	A	A	K	-	+	-	0	1
2013060524	4	11	2013	2	O	A	A	K	+	-	-	0	2
2013060507	19	10	2013	2	O	A	Y	I	-	-	+	0	1
2013060503	17	10	2013	2	O-Kt	A	Y	I	-	+	-	0	4
2013060500	16	10	2013	2	O	A	A	K	+	-	-	0	1
2013060498	15	10	2013	3	O-Kt	A	A	K	-	±	-	0	3
2013060497	14	10	2013	2	O-Kt	A	A	K	-	-	+	0	3
2013060300	23	6	2013	2	O	A	A	K	-	+	-	0	2
2013060167	8	4	2013	2	O	A	A	K	+	-	-	0	1
2013060163	7	4	2013	2	O-Kt	A	A	K	+	-	-	0	1
2013060111	16	3	2013	2	O	A	Y	I	-	+	-	0	1
2013060102	10	3	2013	2	O	A	A	K	+	-	-	0	2
2013060040	2	2	2013	1	O	D	A	K	-	+	-	0	2
2013060176	12	4	2013	2	O	A	S	K	+	-	-	0	1
2013060205	29	4	2013	2	O-Kt	B	A	K	-	-	+	0	2
2013060227	11	5	2013	2	O-Otb.	A	A	K	+	-	-	0	8
2013060260	27	5	2013	2	O	A	A	K	-	±	-	0	1
2013060073	25	2	2013	1	Ç	D	A	K	-	±	-	0	1
2013060076	27	2	2013	2	O	A	A	I	-	-	+	0	2
2013060082	2	3	2013	2	O-Kt	A		K	+	-	-	0	2

Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

4.3.2 İzmit DSİ Kavşağı'ndaki Kazalar

Şekil 4.28'de İzmit DSİ Kavşağı'nın genel görünümü yer almaktadır. Şekil 4.29'da kavşakta meydana gelen 18 adet kazanın noktasal görünümü verilmiştir. Buradaki kazalar dönüş kurlarının yetersiz olmasından ve yan yollardan olan katılımlardan kaynaklanmaktadır.

Şekil 4.28: İzmit DSİ Kavşağı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Şekil 4.29: İzmit DSİ Kavşağı'ndaki kaza noktaları

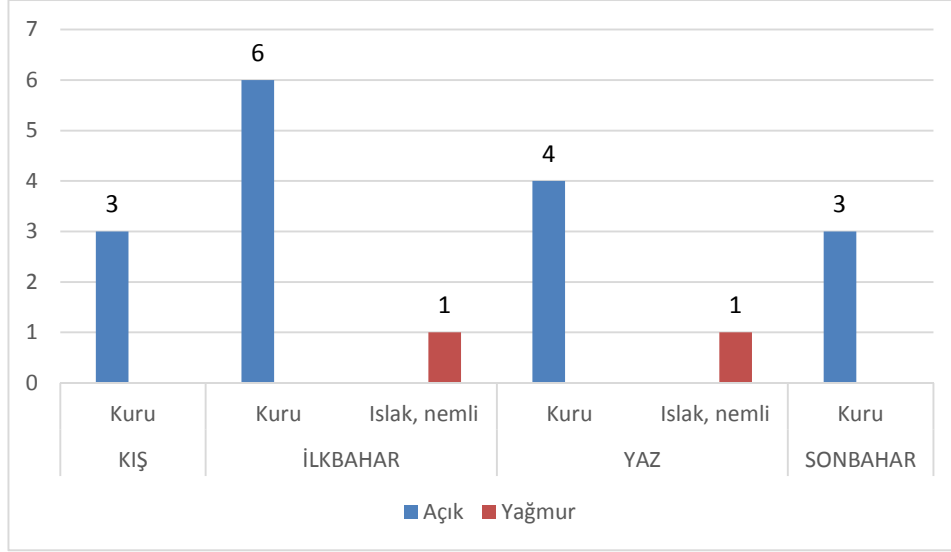


Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

4.3.2.1 İzmit DSİ Kavşağı'ndaki istatistiksel analizler

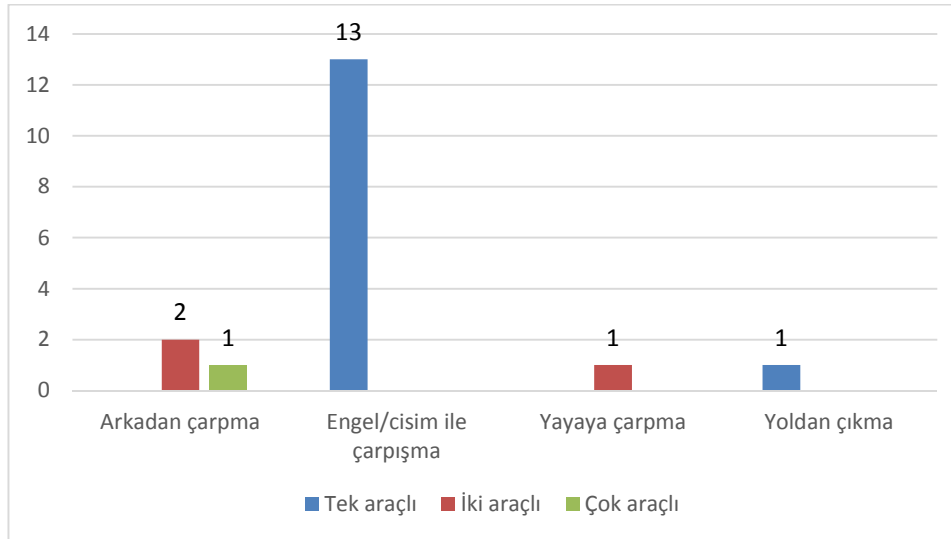
Şekil 4.30'da hava durumuna göre gerçekleşen kazaların mevsimlere göre dağılımı görülmektedir. İlkbahar mevsiminde ve daha çok açık havalarda ve kuru yol yüzeylerinde kaza sayılarında artış olmaktadır.

Şekil 4.30: Hava durumuna göre gerçekleşen kazaların dağılımı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

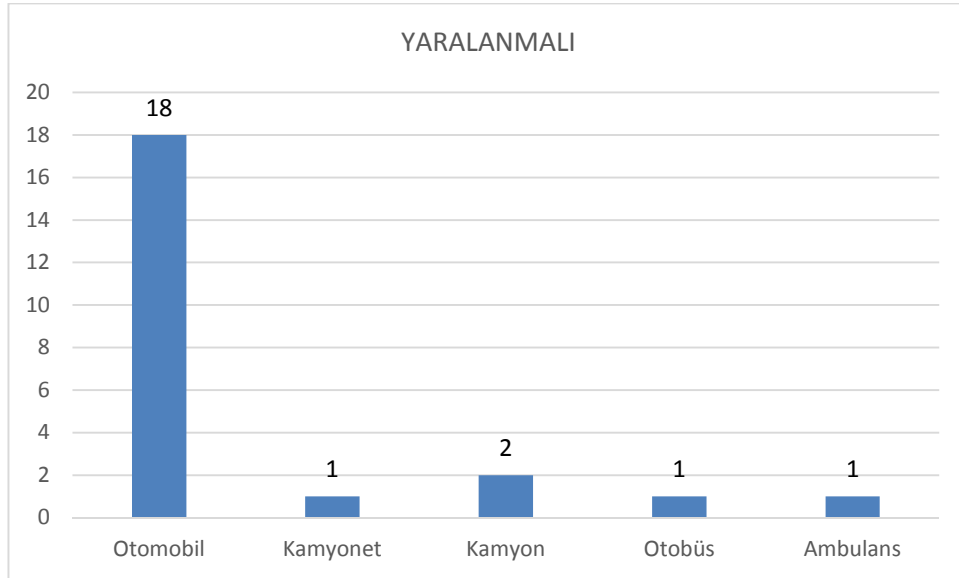
Şekil 4.31: Oluş şekline göre kazaların dağılımı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

DSİ Kavşağı'nda Şekil 4.31'de görüldüğü gibi en fazla tek araçlı kazalar meydana gelmektedir ve bu kazalar engel/cisim ile çarpışma şeklinde oluşmaktadır. Şekil 4.32'de belirtildiği gibi 18 adet otomobil yaralanmalı kazaya karışmıştır.

Şekil 4.32: Kazaya karışan araç cinslerinin dağılımı

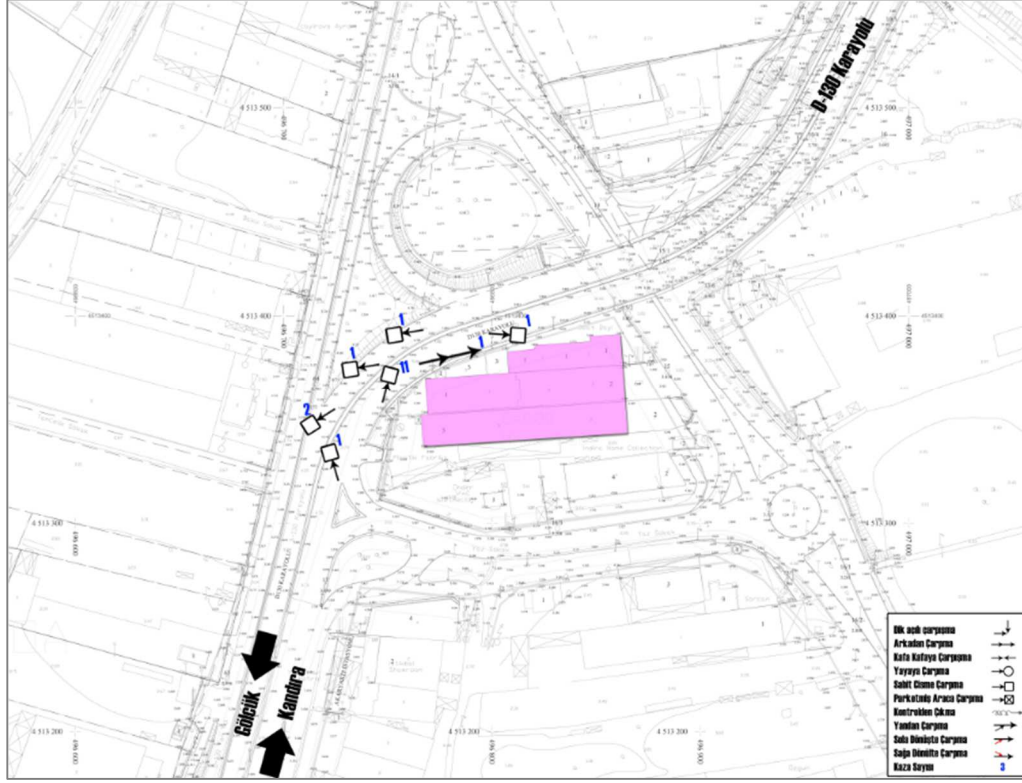


Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

4.3.2.2 İzmit DSİ Kavşağı çarpışma diyagramı

Şekil 4.33'de İzmit DSİ Kavşağı'ndaki çarpışma diyagramına baktığımızda en fazla sabit cisme çarpmanın meydana geldiğini görmekteyiz. Toplam 18 adet kazadan 17'si bu şekilde gerçekleşmiştir. 1 adet kaza ise arkadan çarpma şeklinde oluşmuştur.

Şekil 4.33: İzmit DSİ Kavşağı çarpışma diyagramı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Tablo 4.4’de İzmit DSİ Kavşağı’nda 2013 yılında gerçekleşen kazaların yer aldığı özet tablo bulunmaktadır. Kazalar çoğunlukla araçların bariyere çarpması sonucu meydana gelmiştir.

Tablo 4.4: İzmit DSİ Kavşağı kaza özet tablosu

DSİ KAVŞAĞI KAZA ÖZETİ												KAZA SONUCU	
Kaza No	Gün	Ay	Yıl	Araç Sayısı	Araç Cinsi	Kaza Tipi	Hava Dur.	Yol Yüz.	Günd	Gece		Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı
										Aydın. var	Aydın . yok		
2013011018	27	1	2013	1	O	E	A	K	-	+	-	0	2
2013011026	19	2	2013	1	Kt	E	A	K	+	-	-	0	1
2013011037	8	3	2013	2	K	B	Y	I	-	+	-	0	1
2013011044	3	4	2013	1	O	E	A	K	-	+	-	0	2
2013011052	30	4	2013	1	A	E	A	K	+	-	-	0	1
2013011057	11	5	2013	1	O	E	A	K	+	-	-	0	3
2013011060	12	5	2013	1	O	E	A	K	+	-	-	0	1
2013011067	23	5	2013	1	O	E	A	K	+	-	-	0	2
2013011072	29	5	2013	1	O	E	A	K	+	-	-	0	1
2013011073	3	6	2013	1	O	E	A	K	+	-	-	0	1
2013011090	29	6	2013	1	O	E	A	K	+	-	-	0	1
2013011092	30	6	2013	1	O	E	A	K	+	-	-	0	2
2013080739	27	10	2013	1	O	E	A	K	-	+	-	0	1
2013010789	11	11	2013	1	O	E	A	K	-	+	-	0	1
2013080797	12	11	2013	2	O	E	A	K	-	+	-	0	1
2013010910	15	12	2013	2	O	E	A	K	-		-	0	2
2013080220	12	6	2013	3	Otb.	E	Y	I	+	-	-	0	2
2013010468	26	8	2013	1	O	E	A	K	+	-	-	0	1

Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

4.3.3 İzmit Mini Köşk Kavşağı'ndaki Kazalar

Şekil 4.34'de İzmit Mini Köşk Tesisi'nin olduğu kavşağın genel görünümü yer almaktadır. Şekil 4.35'de kavşakta meydana gelen 10 adet kazanın noktasal görünümü verilmiştir. Tesisin yoğun olarak kullanılması ve çıkışta yasal olmayan U dönüşü yapılması bu noktada çok sayıda kazanın oluşmasına sebep olmaktadır.

Şekil 4.34: İzmit Mini Köşk Kavşağı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Şekil 4.35: İzmit Mini Köşk Kavşağı'ndaki kaza noktaları

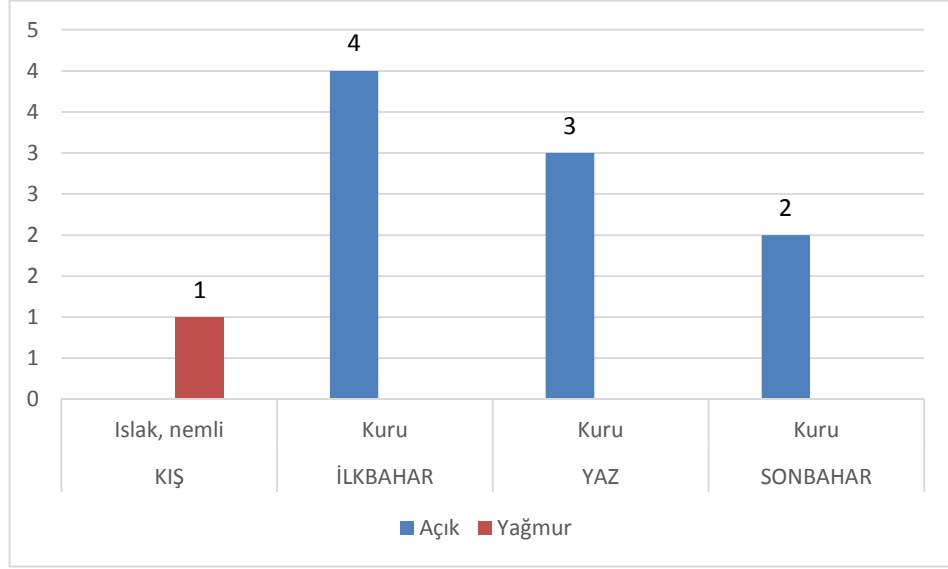


Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

4.3.3.1 İzmit Mini Köşk Kavşağı'ndaki istatistiksel analizler

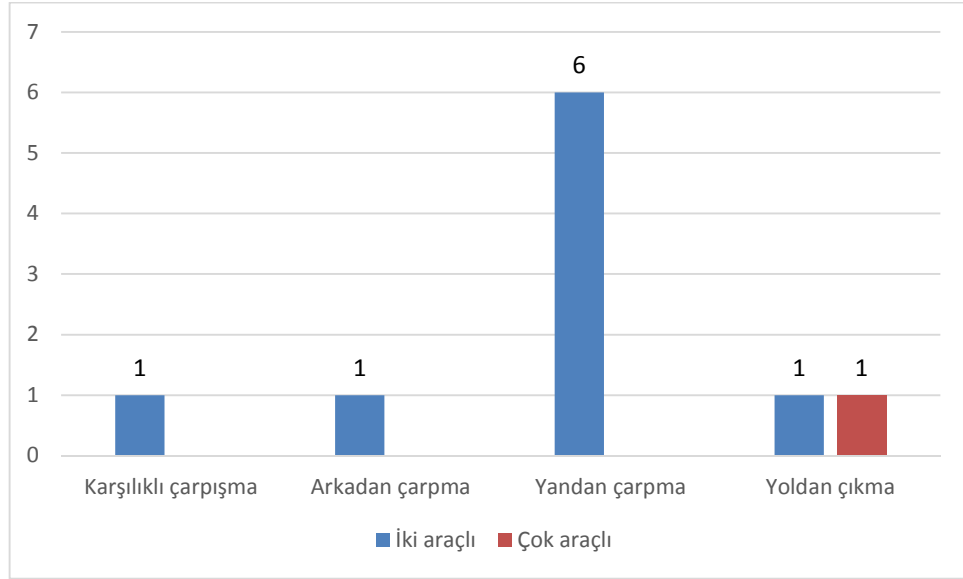
Şekil 4.36'da hava durumuna göre gerçekleşen kazaların mevsimlere göre dağılımı görülmektedir. İlkbahar mevsiminde ve daha çok açık havalarda ve kuru yol yüzeylerinde kaza sayılarında artış olmaktadır.

Şekil 4.36: Hava durumuna göre gerçekleşen kazaların dağılımı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

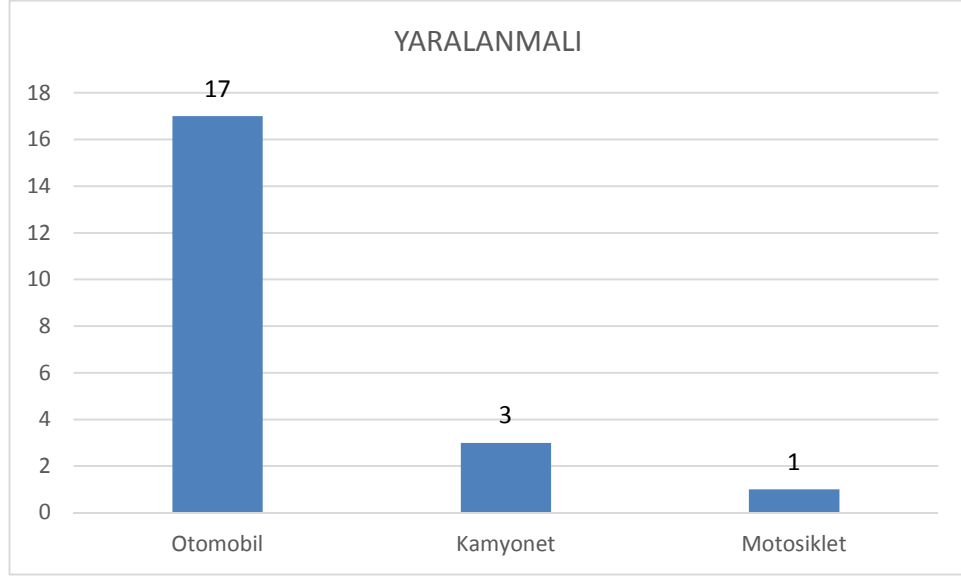
Şekil 4.37: Oluş şekline göre kazaların dağılımı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Mini Köşk Kavşağı'nda Şekil 4.37'de görüldüğü gibi en fazla iki araçlı kazalar meydana gelmektedir ve bu kazalar yandan çarpma şeklinde oluşmaktadır. Şekil 4.38'de belirtildiği gibi 17 adet otomobil yaralanmalı kazaya karışmıştır.

Şekil 4.38: Kazaya karışan araç cinslerinin dağılımı

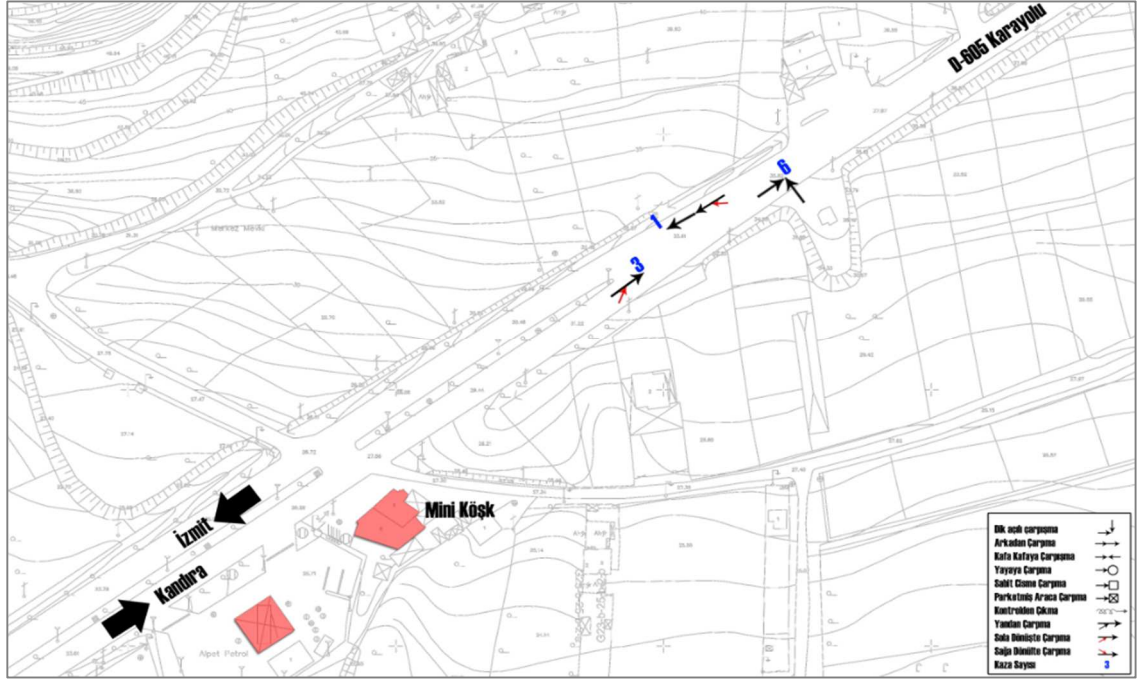


Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

4.3.3.2 İzmit Mini Köşk Kavşağı çarpışma diyagramı

Şekil 4.39'da İzmit Mini Köşk Kavşağı'ndaki çarpışma diyagramına baktığımızda en fazla dik açılı çarpışmanın meydana geldiğini görmekteyiz. Bu kavşakta yasal olmayan U dönüşü yapıldığından dolayı bu şekilde çarpışmalar meydana gelmiştir. Toplam 10 adet kazadan 6'sı dik açılı çarpışma şeklinde gerçekleşmiştir. Diğer kazalar ise yandan çarpma şeklinde oluşmuştur.

Şekil 4.39: İzmit Mini Köşk Kavşağı Çarpışma Diyagramı



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Tablo 4.5’de İzmit Mini Köşk Kavşağı’nda 2013 yılında gerçekleşen kazaların yer aldığı özet tablo bulunmaktadır. Kazalar çoğunlukla gündüz ve açık havalarda meydana gelmiştir.

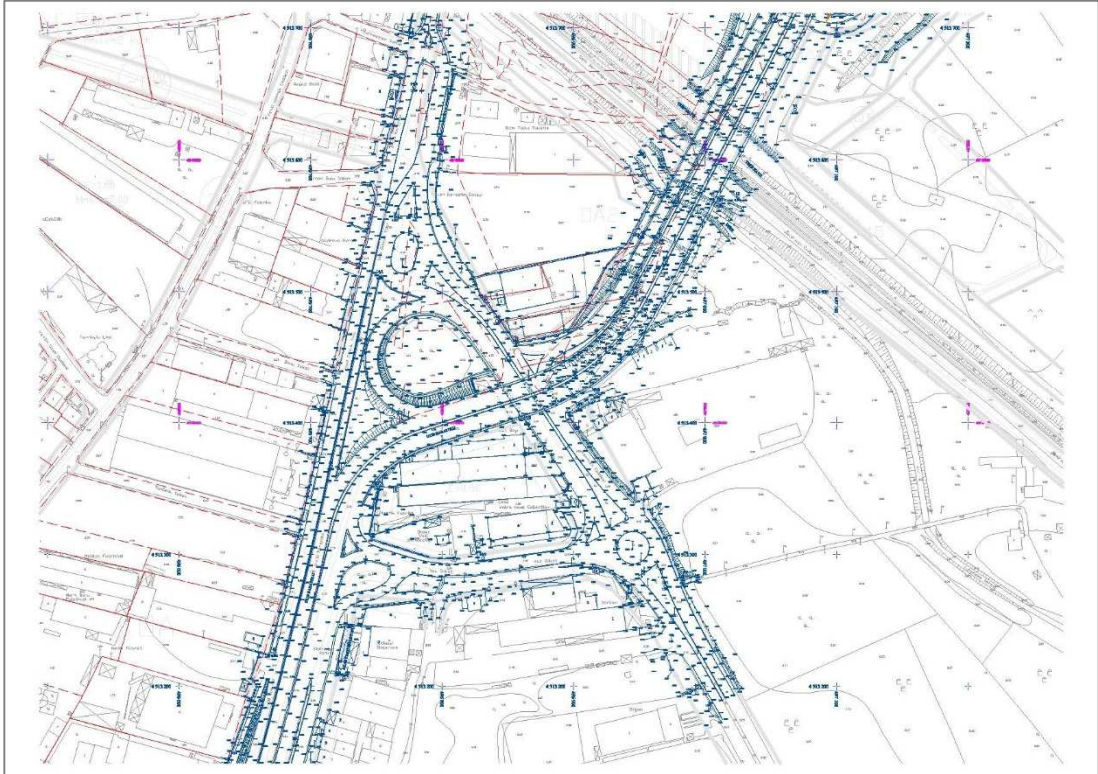
Tablo 4.5: İzmit Mini Köşk Kavşağı kaza özet tablosu

İZMİT MİNİ KÖŞK KAVŞAĞI KAZA ÖZETİ												KAZA SONUCU	
Kaza No	Gün	Ay	Yıl	Araç Sayısı	Araç Cinsi	Kaza Tipi	Hava Dur.	Yol Yüz.	Günd	Gece		Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı
										Aydın. var	Aydın. yok		
2013081627	22	8	2013	2	O-Kt	A	A	K	+	-	-	0	2
2013081641	1	9	2013	2	O-Kt	A	A	K	+	-	-	0	9
2013081425	10	2	2013	2	O	A	Y	I	-	+	-	0	4
2013081542	9	6	2013	3	O	I	A	K	+	-	-	0	1
2013081562	27	6	2013	2	O	A	A	K	-	+	-	0	2
2013081488	2	5	2013	2	O	I	A	K	+	-	-	0	1
2013081703	14	11	2013	2	O	I	A	K	-	-	+	0	5
2013081478	23	4	2013	2	O	A	A	K	+	-	-	0	2
2013081524	28	5	2013	2	O-M	I	A	K	-	-	+	0	2
2013081523	28	5	2013	2	O-Kt	A	A	K	+	-	-	0	3

Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Gebze Eskihsar Kavşağı için önerilen proje Şekil 4.41’de yer almaktadır. Ulaşım Planlama ve Etüt Proje Şube Müdürlüğü tarafından yapılan bu projede dönüş için kullanılan şerit adaları tekrar düzenlenmiştir. Yeni dönüş adaları oluşturulmuş ve bu adalar ile kesişmelerin güvenli bir şekilde geçişi sağlanacaktır. Dönel kavşağın konumu adaların düzenlenebilmesi için bir miktar kaydırılmıştır.

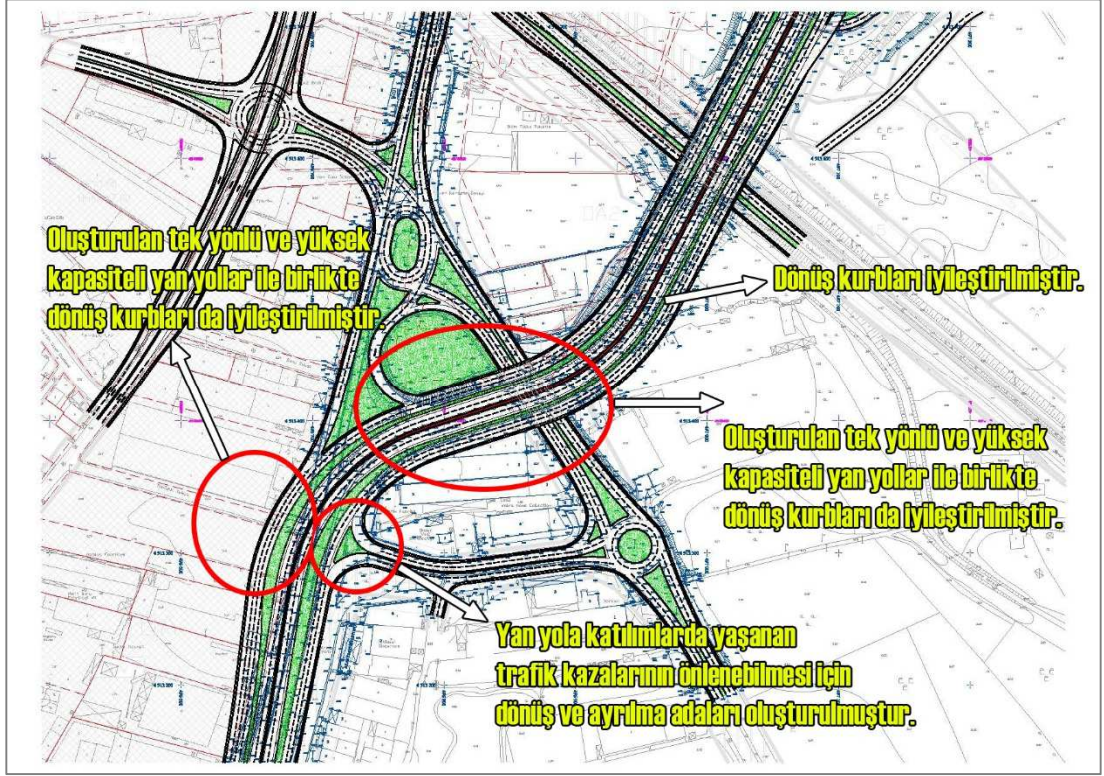
Şekil 4.42: İzmit DSİ Kavşağı mevcut durum



Şekil 4.42’de İzmit DSİ Kavşağı’nın mevcut durumu görülmektedir.

İzmit DSİ Kavşağı için önerilen proje Şekil 4.43’de yer almaktadır. Ulaşım Planlama ve Etüt Proje Şube Müdürlüğü tarafından yapılan bu projede yan yola katılımlarda yaşanan trafik kazalarının önlenmesi için dönüş ve ayrılma adaları oluşturulmuştur. Oluşturulan tek yönlü ve yüksek kapasiteli yan yollar ile birlikte dönüş kurbplarının iyileştirilmesi sağlanmıştır.

Şekil 4.43: İzmit DSİ Kavşağı için önerilen proje

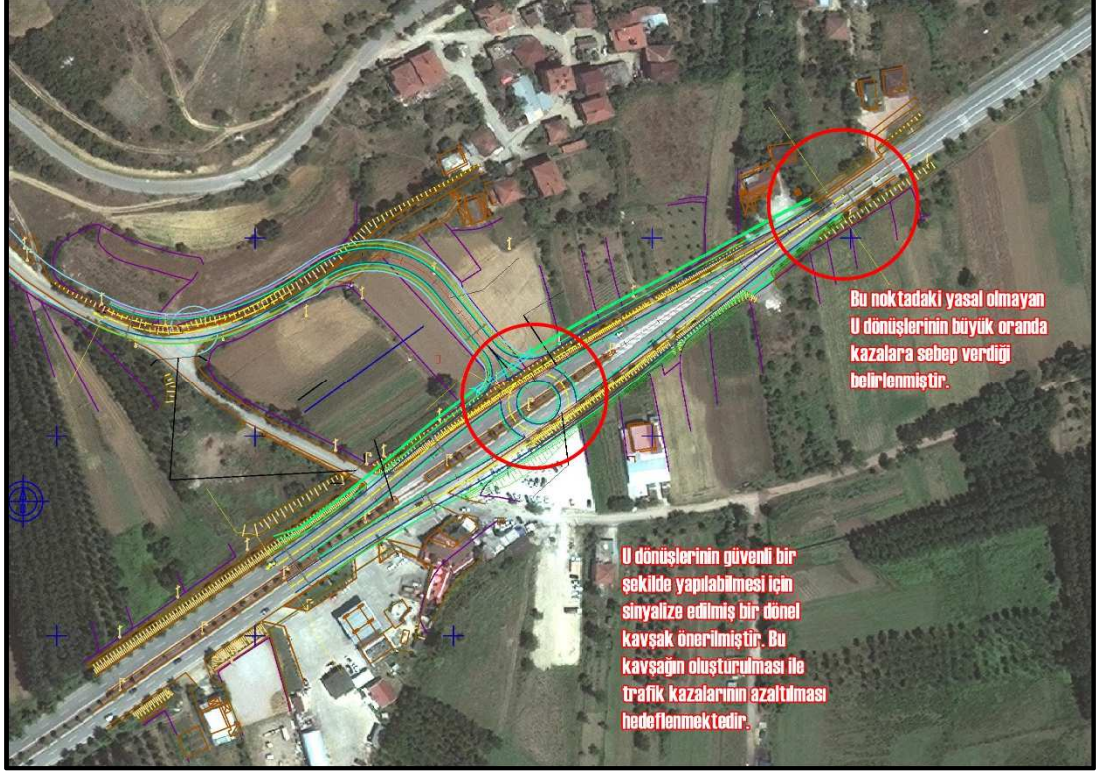


Şekil 4.44: İzmit Mini Köşk Kavşağı mevcut durum



Şekil 4.44’de İzmit Mini Köşk Kavşağı’nın mevcut durumu görülmektedir.

Şekil 4.45: İzmit Mini Köşk Kavşağı önerilen proje



İzmit Mini Köşk Kavşağı için önerilen proje Şekil 4.45’de yer almaktadır. Mini Köşk’ten dönüşte yasal olmayan U dönüşleri yapıldığından, bu kavşağın dönel kavşağa dönüştürülmesi gerekmektedir. Projede belirtilen sinyalize edilmiş dönel kavşak ile dönüşler daha güvenli bir şekilde yapılacaktır.

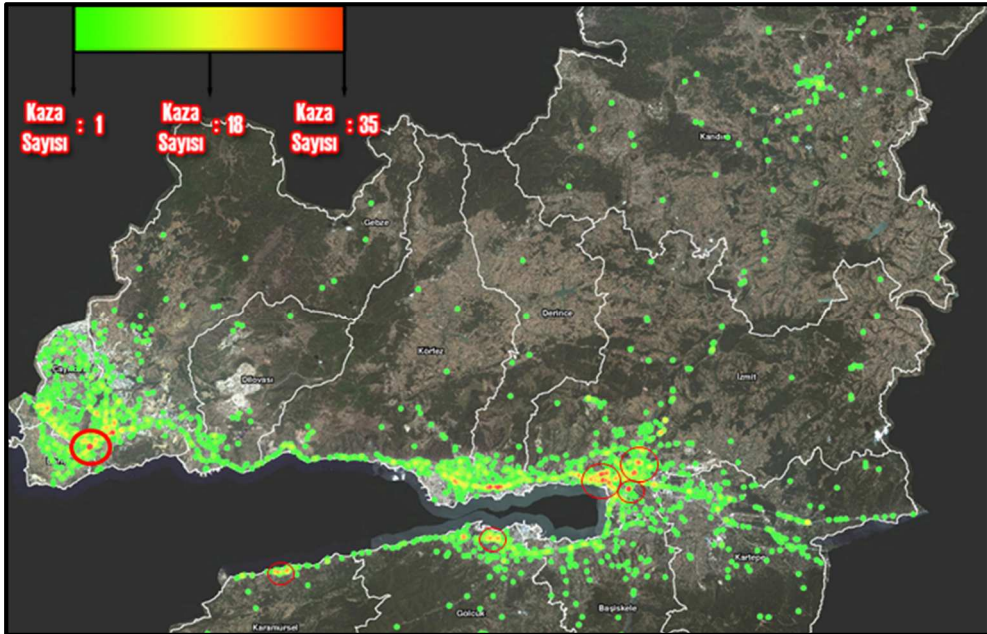
Yukarıda 3 kavşak için de belirtilen iyileştirme projeleri ile bu noktalarda meydana gelen trafik kazalarının azaltılması hedeflenmektedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında, Dünya ve Türkiye genelinde trafik kazalarının durumu, trafik kazalarının önlenmesine yönelik çalışmalar incelenmiş olup, Kocaeli ili sınırlarında 2013 yılı içerisinde meydana gelen 3136 adet yaralanmalı, 66 adet ölümlü, 57 adet ölümlü ve yaralanmalı olmak üzere toplam 3259 kazanın oluş sebepleri ve mekânsal dağılımları analiz edilmiştir. Bunun için Kocaeli Büyükşehir Belediyesi bünyesinde sayısallaştırılmış yaklaşık 13.000 sayfalık tutanak incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında trafik kaza verileri, tutanaklardan bilgisayar ortamında kullanılabilir ve akıllı veri şekline dönüştürülmüştür. Çekirdek Yoğunluğu Tahmin Yöntemi ve Nokta Deseni gibi mekânsal analizler sonrasında ortaya çıkan kara noktalardaki kavşaklar incelenmiştir. Ayrıca tespit edilen kara noktalardaki kazaların sebeplerini bulabilmek için kaza tutanakları detaylı bir şekilde incelenmiştir ve bu noktalarda çarpışma diyagramları oluşturulmuştur.

Tezde veri toplama aşamasında elde edilen veriler incelendiğinde, Kocaeli genelinde en çok kaza yapılan kavşak ve yol kesimleri belirlenmiş, bir yıllık süre içerisinde en çok kaza yapılan kavşaklar için derinlemesine incelemeler yapılmıştır (Bkz. Şekil 5.1).

Şekil 5.1: Kaza yoğunluk analizi (250 m bant genişliği)



Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Tablo 5.1: 2013 yılında en fazla kaza olan kavşaklar

No	Kavşak Adı	Kaza Sayısı
1	Eskihisar Kavşağı	21
2	DSİ Kavşağı	18
3	Karamürsel Merkez Kavşağı	12
4	Mini Köşk Kavşağı	10
5	Yüzbaşılar Kavşağı	9
6	Özdilek Kavşağı	9
7	Good Year Kavşağı	8
8	Yahya Kaptan Kavşağı	7

Kaynak: Kocaeli Kaza Verileri 2013

Tablo 5.1’de 2013 yılında gerçekleşen kazaların en fazla olduğu kavşak noktaları görülmektedir. Çalışma kapsamında, kaza sayısı 10’dan fazla olan kavşak noktaları incelenmiştir.

Tez çalışmasında bahse konu kavşaklarda oluşan trafik kazaları istatistiksel olarak incelenmiş, oluşturulan kaza diyagramları ile bu kavşaklardaki kaza nedenleri belirlenmiş ve ilgili birimler (TCK, KBB, Kocaeli İl Emniyet) ile çözüm önerileri geliştirilmiştir. Çalışma süresince incelenen veriler doğrultusunda trafik kazalarının, kazaların yoğunlaştığı kavşaklarda genellikle sürücü hatalarından kaynaklandığı belirlenmiştir. Bunun dışında;

- i. Kavşaklardaki kesişmelerde öncelik sorunları
- ii. Yol üzerindeki dönüş kurlarının boyları
- iii. Yasal hız sınırına uyulmaması
- iv. Duruş görüş sorunları ve mesafesi
- v. Sinyalize kavşak noktaları
- vi. Aydınlatma yetersizlikleri
- vii. Kurb ve dever yetersizlikleri
- viii. İstimlaktan dolayı tamamlanamamış imalatlar

gibi birçok etmenin kazalara sebep verdiği belirlenmiştir.

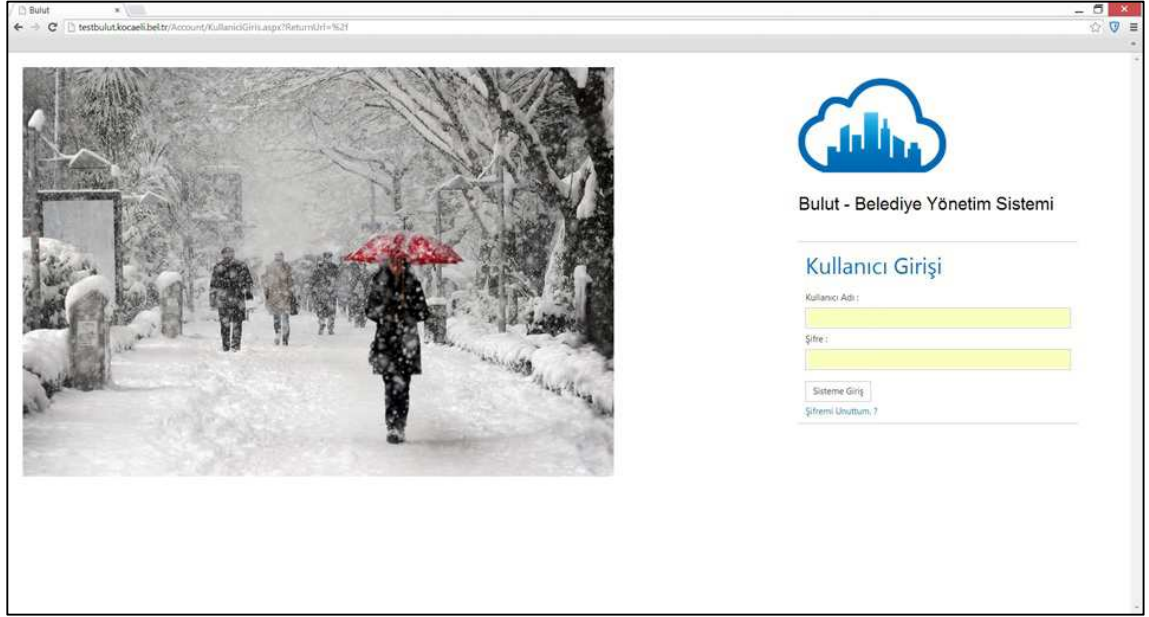
Yapılan çalışmalar neticesinde trafik kazalarının ülke genelinde paralel şekilde Kocaeli ili içerisinde de ciddi bir tehlike arz ettiği ve her geçen yıl kaza sayılarının ve buna bağlı olarak ölü, yaralı sayılarının arttığı belirlenmiştir. Dolayısı ile bu ölüm, yaralanmaların ve maddi hasarların önüne geçilebilmesi için özellikle sürücü kültürünün oluşturulması gerekmektedir. Ayrıca, UYGAR tarafından hazırlanan Ulusal Karayolu Güvenliği ve Eylem Planı çalışması da ülke genelinde trafik güvenliği stratejisi oluşturmada dikkate alınmalıdır.

Ülke genelinde oluşturulan hedeflerle birlikte yerel yönetimlerin kendilerine uygun mekânsal stratejilerini gözden geçirmesi gerektiği ayrıca çalıştay, festival, kampanya ve organizasyonlarla sürücü kültürü ve kent bütününde trafik güvenliği kültürünün yerleştirilmesi gerektiği belirlenmiştir. Bu nedenle WHO (World Health Organization- Dünya Sağlık Örgütü) çalışmalarını yaygınlaştırmak gerektirmektedir.

Özellikle Yerel Yönetimlerin il genelinde Emniyet Müdürlükleri ile ortak çalışması gerektiği trafik kazalarının oluş sebepleri ve kaza noktalarının bilgisayar ortamına işlenmesi gibi yapılacak çalışmalarla kazaların önüne geçilmesi sağlanabilecektir. Bu kapsamda gelişen teknolojiler ile birlikte kaza verilerinin kentlerin coğrafi bilgi sistemleri içerisinde depolanması bu verilere uygun platformların oluşturulması ve yerel farkındalığın artırılması hedeflenmelidir.

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi ve İl Emniyet Müdürlüğü bünyesinde internet ortamında trafik kazalarının mekânsal ve sözel verilerinin depolanması ve bu sistemin kentin coğrafi bilgi sistemleri ile senkronize çalıştırılması ile ilgili bir proje yürütülmektedir. Bu proje ile Kocaeli kentinde oluşan trafik kazalarının güncel bir sistemle depolanması sağlanacaktır. Aynı zamanda oluşturulacak web tabanlı uygulamalar ile birlikte mekânsal ve istatistiksel analizlere hızlı bir şekilde erişilebilecektir.

Şekil 5.2: Belediye Yönetim Sistemi

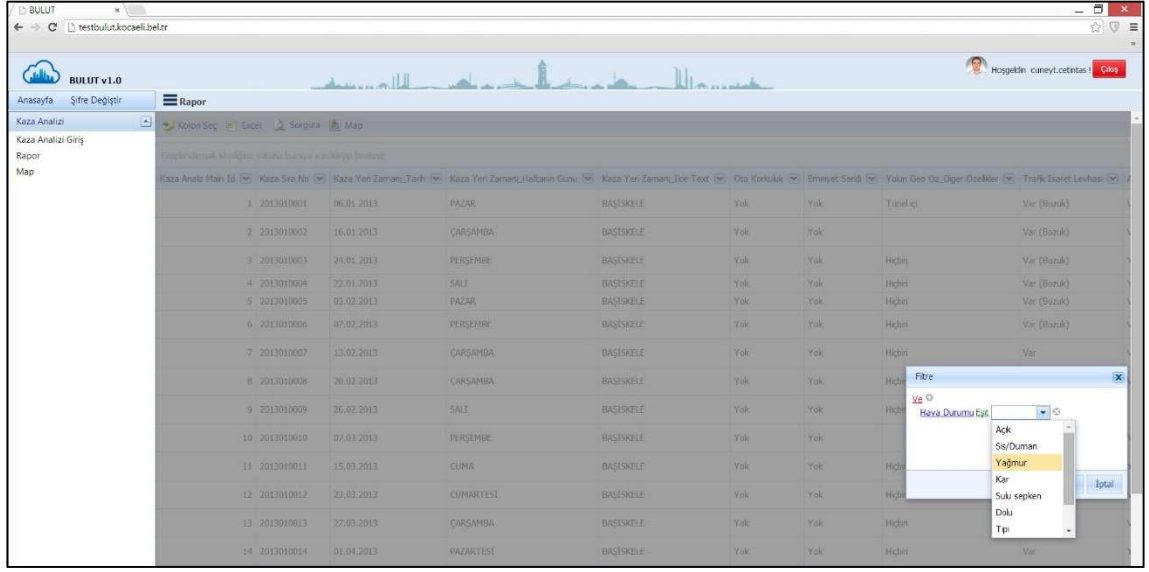


Oluşturulan sistemde Kocaeli içerisinde trafik kazalarını denetleyen ekiplere açılacak kullanıcı isimleri ile coğrafi bilgi sistemine erişimleri sağlanacaktır.

Şekil 5.3: Kaza veri giriş ekranı

Yapılan uygulamayla birlikte kaza noktalarının girilmesinde hata payı minimize edilmiş ve kullanıcıdan kaynaklanacak hataların önüne geçilmiştir.

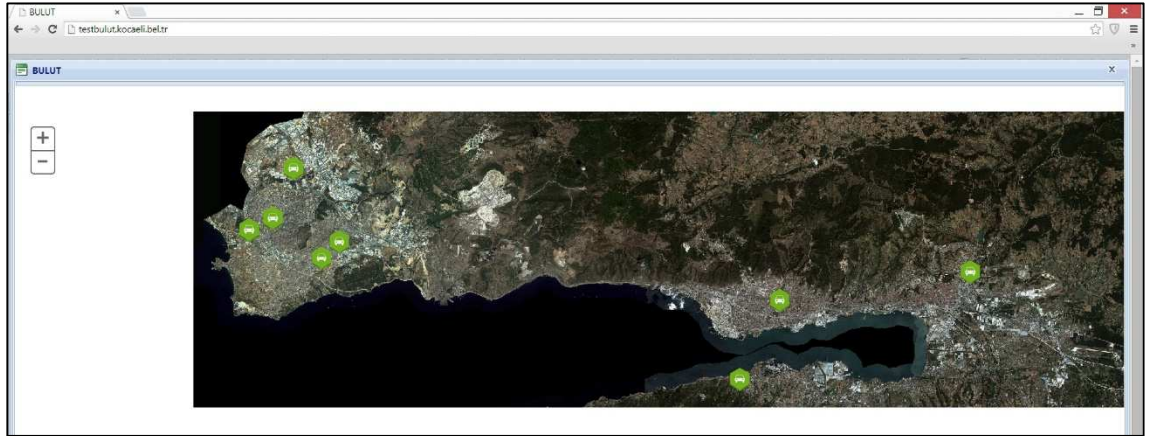
Şekil 5.4: Örnek analiz uygulaması



Kaza Analiz Main Id	Kaza Sıra No	Kaza Yeri Zamanı_Tarih	Kaza Yeri Zamanı_Haftanın Günü	Kaza Yeri Zamanı_Çiçe-Text	Ölü Korkulu	Emeyet Serisi	Yolun Geo_Oz_Diger Özellikler	Trafik İşaret Levhası
1	2013010001	06.01.2013	PAZAR	BAŞISKELE	Yok	Yok	Tanıfıcı	Var (Bazık)
2	2013010002	16.01.2013	ÇARŞAMBA	BAŞISKELE	Yok	Yok		Var (Bazık)
3	2013010003	24.01.2013	PERŞEMBE	BAŞISKELE	Yok	Yok	Hıçbir	Var (Bazık)
4	2013010004	22.01.2013	SALE	BAŞISKELE	Yok	Yok	Hıçbir	Var (Bazık)
5	2013010005	03.02.2013	PAZAR	BAŞISKELE	Yok	Yok	Hıçbir	Var (Bazık)
6	2013010006	07.02.2013	PERŞEMBE	BAŞISKELE	Yok	Yok	Hıçbir	Var (Bazık)
7	2013010007	13.02.2013	ÇARŞAMBA	BAŞISKELE	Yok	Yok	Hıçbir	Var
8	2013010008	20.02.2013	ÇARŞAMBA	BAŞISKELE	Yok	Yok	Hıçbir	Var
9	2013010009	26.02.2013	SALE	BAŞISKELE	Yok	Yok	Hıçbir	Var
10	2013010010	07.03.2013	PERŞEMBE	BAŞISKELE	Yok	Yok	Hıçbir	Var
11	2013010011	15.03.2013	CUMA	BAŞISKELE	Yok	Yok	Hıçbir	Var
12	2013010012	23.03.2013	CUMARTESİ	BAŞISKELE	Yok	Yok	Hıçbir	Var
13	2013010013	27.03.2013	ÇARŞAMBA	BAŞISKELE	Yok	Yok	Hıçbir	Var
14	2013010014	01.04.2013	PAZARTESİ	BAŞISKELE	Yok	Yok	Hıçbir	Var

Sistemin bütün olarak tamamlanması ile kazaların her türlü konu başlığına göre istatistiksel ve konumsal analizleri yapılabilecektir. Şekil 5.4 ve Şekil 5.5’de oluşturulan sistem ile analiz yapılmış ve yağmurlu havada oluşan kazaların konumları gösterilmiştir.

Şekil 5.5: Yağmurlu Havalarda Oluşan Kazalar



Tez çalışması içerisinde; 2013 yılı verileri doğrultusunda 10 adetten fazla kaza olan 3 noktada kazaların oluş sebepleri de incelenmiştir. Bu kavşak noktalarında ilgili kurum ile ortak projeler geliştirilmiştir. Bu projelerin yerinde uygulanması ile trafik kazalarında azalma olmuştur. Bu bize kaza olan noktaların mevcut hallerinin fiziksel iyileştirmeler ile değiştirilmesi, kazaların azaltılmasında etken olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak varılan noktada kent genelinde trafik kazalarının ve kayıpların önüne geçilebilmesi için ülke genelinde oluşturulan trafik güvenliği stratejisinin hedeflerinin izlenmesi gerektiği; yerel yönetimlerin kent genelindeki denetim ve karar mekanizmaları ile ortak çalışmaları gerektiği belirlenmiştir. Bilginin kazaların önlenmesinde temel faktör olduğu belirlenmiş olup tüm kentlerimizde coğrafi bilgi sistemi uygulamalarının trafik kazalarının analizinde güncel olarak kullanılması gerektiği belirlenmiştir. Aynı zamanda bilginin doğruluğu için, jandarma ve polis sorumluluğundaki bölgelere ait tutanaklardaki kayıtların aynı standarda getirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Kitaplar

Akdur, R., 1998. *Toplumsal açıdan trafik kazaları*, ss. 215-239.

Elvik, R., 2002. How much do road accidents cost the national economy? Accident analysis and prevention, pp. 849-851.

Sürekli Yayınlar

- Akdur, R., 2012. Türkiye ve dünyada trafik kazalarının önemi. *Ulaştırma ve Trafik Güvenliği Dergisi*, ss. 10-17.
- Akdur, R., 2012. Türkiye'deki trafik kazalarının epidemiyolojik ilkeler ışığında değerlendirilmesi. *Ulaştırma ve Trafik Güvenliği Dergisi*, ss. 1-17.
- Çinicioğlu, E. N., Atalay, M. ve Yorulmaz, H., 2013. Trafik kazaları analizi için Bayes ağları modeli. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, Mayıs 2013.
- Murat, Y. Ş., ve Şekerler, A., 2009. Trafik kaza verilerinin kümelene analizi yöntemi ile modellenmesi. *İMO Teknik Dergi*, ss. 4759-4777.
- Saplıoğlu, M. ve Karşahin, M., 2006. Coğrafi bilgi sistemi yardımı ile Isparta ili kentiçi trafik kaza analizi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, ss. 321-332.
- Yavuz, Ö. ve Tecim, V., 2008. Trafik kazalarının analizine yönelik karar destek sistemleri: Örnek uygulama. *DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, ss. 1-21.

Diğer Yayınlar

- Adalar, E., (2012). Alan Analizi Yöntemi ile Ulus Yeniyol (Akmerkez-Zincirlikuyu Bağlantı Yolu) Uygulaması. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul: B.Ü. FBE.
- Alston, H., 2009. Discovering Spatial and Temporal Patterns of Traffic Accidents in Stillwater, Oklahoma State University, Oklahoma.
- Anderson, T. K., 2006. Comparison of Spatial Methods for Measuring Road Accident Hotspots A Case Study of London. *Journal of Maps*, London , pp. 55-63.
- Anderson, T. K., 2009. Kernel Density Estimation and K-Means Clustering to Profile Road Accident Hotspots. *Accident Analysis and Prevention, USA*, pp. 359-364.
- Camkesen, N., Bayraktar, Z., 1999. Alan Analizi Yöntemi ile Kazaların Gerçek Nedenlerinin Saptanması, Ankara: II. Ulaşım ve Trafik Kongresi 1999.
- Çarıkçı, M. K., (2013). Bölünmüş Yol Çalışmalarının Trafik Kazaları Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Isparta: S.D.Ü. FBE.
- DUMAS (Developing Urban Management and Safety), 2000. Town Studies Report, Berkshire. <http://www.trl.co.uk/dumas/wp10towns.pdf>. [accessed 1 February 2004].
- Durduran, S. S., Sarı, F., Erdi, A. ve Alkaya, C., 2011. Web Tabanlı CBS Kullanılarak Trafik Kazalarının Analizi: Konya Örneği, Konya: TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi 2011.
- İlcalı, M., 2010. Ulusal Karayolu Güvenliği Eylem Planı 2010-2013 Raporu, İstanbul.
- İnce, M., (2009). Motorlu Taşıt ve Sürücü Kusurlarından Kaynaklanan Trafik Kazalarının İstatistiksel Olarak Analiz Edilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Konya: S.Ü. FBE.
- Karayolu Trafik Kaza İstatistikleri, 2012.
- Karayolları Trafik Kanunu, 2012. [online].
<http://www.mevzuat.adalet.gov.tr/html/644.html>. [ziyaret tarihi 28.02. 2012].
<http://www.redcross.org.cy/tr/what-we-do/road-safety>
- Kaygısız, Ö., Düzgün, Ş. H., Akın, S. ve Çelik, Y., 2012. Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Trafik Kazalarının Zamansal ve Mekânsal Analizi Raporu, Ankara.
- Kayın, R., 2012. Trafik Kazalarının Önlenmesi için Teknolojik Çözüm Projesi. [online]

<http://www.makalemarketi.com/bilgisayar-ve-teknoloji/teknolojinin-gelecegi/3431-trafik-kazalarinin-onlenmesi-icin-teknolojik-cozum-projesi.html>.

[ziyaret tarihi 21.04.2014]

Kocaeli Trafik Kazaları Çalışması, 2013.

Kocaeli Ulaşım Ana Planı, 2012.

Obermeyer, N. J. ve Pinto, J. K., 1994. Managing Geographic Information Systems, The Guilford Press, Newyork, London.

Racioppi, F., Eriksson, L., Tingvall, C. ve Villaveces, A., 2004. Karayollarında Trafik Kazalarının Önlenmesi: Avrupa için Bir Halk Sağlığı Perspektifi Raporu, İsveç.

Şahin, M. ve Hamarat, B., 2002. G10- Avrupa Birliği ve OECD Ülkelerinin Sosyo-Ekonomik Benzerliklerinin Fuzzy Kümelenme Analizi ile Belirlenmesi, Ankara: ODTÜ Uluslararası Ekonomi Kongresi VI.

T.C. Sayıştay Başkanlığı, 2008. Trafik Kazalarını Önleme Faaliyetleri, Performans Denetim Raporu, Ankara.

TÜİK, 2010. Türkiye İstatistik Yıllığı.

WHO, 2004. Supplement to the WHO European Health for All Database, Copenhagen.

WHO, 2004. World Report On Road Traffic Injury Prevention, Geneva.

WHO, 2009. Global Status Report On Road Safety: Times for Action, Geneva.

WHO, 2013. Global Status Report On Road Safety.

Yalçın, G. ve Düzgün, Ş. H., 2013. Mekânsal İstatistikte Nokta Deseni Analizi: Trafik Kazaları Analizi Örneği, Ankara: 14. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı.

http://www.guvenlitrafik.org/safe_traffic_project/rs10_in_turkey

<http://www.mersin.pol.tr/Sayfalar/TrafikdntlemeAbProjesi.aspx>

<http://www.trafikdedektifleri.com/>

<http://www.turktrafik.org/>

EKLER

EK1: Ölümlü/Yaralanmalı trafik kazası tespit tutanağı (1.sayfa)

ÖLÜMLÜ/YARALANMALI TRAFİK KAZASI TESPİT TUTANAĞI Sayfa 1/....

A. TUTANAĞI DÜZENLEYEN BİRİM ADI:		B. KONUM BİLGİSİ Koordinat X-E0	
TELEFON NO:		Koordinat Y-N	
KAZA SIRA NO:			
C. KAZANIN YERİ VE ZAMANI	YOLUN TİPİ	YERLEŞİM YERİ	
TARİH	1 Bölünmüş yol 2 Tek yönlü yol 3 İki yönlü yol 4 Diğer	1 İçi 2 Dışı	
HAF. GÜNÜ		KAZA YERİNDEKİ AZAMI HIZ LİMİTİ	
SAAT/DK.	KAPLAMA CİNSİ	km/s	
İL	1 Asfalt 4 Parke 2 Sathi Kaplama 5 Stabilize 3 Beton 6 Toprak	ŞERİT SAYISI-GENİŞLİĞİ	
İLÇE	YOLUN SINIFI	m	
MAH./KÖY	1 Cadde 4 Devlet karayolu 7 Orman yolu 10 Park alanı 13 Diğer (.....)	YOL PLATFORM GENİŞLİĞİ	
KAZA YERİ ADRESİ		YOL NO-KONTROL KEŞİM NO	
(caddesi / sokağı) üzeri.....önü/yanı/ arkası		Otoyol	
(caddesi / sokağı) ile.....(cad./sokağı) kavşağında		Devlet Karayolu	
(ili / ilçesinden).....(ili / ilçesi) yönüne		II Yolu	
..... km metrede		Uzaklık : Km m	
D. YOL GÜVENLİK EKİPMANLARI İLE ÇEVRE VE DİĞER ÖZELLİKLERİ	- İŞIKLI / SESLİ İŞARET (Trafik Lambası)	GÜN DURUMU	
1 Var 2 Yok 3 Uygun Değil	1 Var 2 Var (Bozuk) 3 Yok	1 Gündüz 2 Gece 3 Alacakaranlık	
- OTO KORKULUK	- AYDINLATMA	HAVA DURUMU	
1 Var 2 Yok 3 Uygun Değil	1 Var 2 Yok	1 Açık 6 Dolu 2 Sis/duman 7 Tipi 3 Yağmur 8 Kuvvetli rüzgar 4 Kar 9 Toz/kum 5 Sulu sepken Fırtınası	
- YAYA YOLU (Kaldırım)	- TRAFİK GÖREVLİSİ	YOLUN YÜZEYİ	
..... cm	1 Var 2 Yok	1 Kuru 2 Islak, nemli 3 Karlı 4 Buzlu 5 Sel, su birikintili 6 Diğer kaygan	
- EMNİYET ŞERİDİ / BANKET	- GÖRÜŞE ENGEL CİSİM	İLK YARDIM DURUMU	
..... cm	Var ise adı:	1 Sağlık ekibi 2 Trafik zabıtası 3 Vatandaş	
- YOL ŞERİT ÇİZGİSİ	- KAZA SONRASI ARAÇ HARİCİNDE HASAR GÖREN DİĞER UNSUR		
1 Var 2 Yok 3 Uygun Değil	Var ise adı-1:		
- TRAFİK İŞARET LEVHASI	Var ise adı-2:		
Levha Adı: Kaza Nok. Uzaklık	- YOLDA ÇALIŞMA		
1) m	Var ise, İşaretleme Var <input type="checkbox"/>		
2) m	Var ise, İşaretçi Personel Var <input type="checkbox"/>		
3) m			
E. YOLUN GEOMETRİK ÖZELLİĞİ	F. KAZAYA AİT ÖZELLİKLER	İLK ÇARPIŞMA YERİ	
YATAY GÜZERGAH	OLUŞ ŞEKLİNE GÖRE KAZA TÜRÜ	1 Yol üzerinde 2 Banket üzerinde 3 Orta refüjde 4 Yol kenarında (Banket dışı) 5 Yaya kaldırımında 6 Diğer 7 Tespit edilemedi	
1 Düz yol 2 Viraj 3 Tehlikeli viraj	1 Karşılıklı çarpışma 8 Engel/cisim ile çarpışma 2 Arkadan çarpma 9 Yaya çarpma 3 Yandan çarpma 10 Hayvana çarpma 4 Yan yana çarpışma 11 Devrilme, savrulma, takla 5 Duran araca çarpma 12 Yoldan çıkma 6 Zincirleme çarpışma 13 Araçtan insan düşmesi 7 Çoklu çarpışma 14 Araçtan cisim düşmesi		
DÜŞEY GÜZERGAH	ARAÇ SAYISINA GÖRE KAZA TÜRÜ	H. KAZA SONUCU	
1 Eğimsiz 2 Eğimli 3 Tehlikeli eğim 4 Tepe üstü	1 Tek araçlı 3 Çok araçlı (Sayısı:)) 2 İki araçlı	OLUŞ SAYISI YARALI SAYISI	
KAVŞAK	G. YOL SORUNU	SÜRÜCÜ	
1 Üç yönlü (T) 5 Köprülü kavşak 2 Üç yönlü (Y) 6 Diğer kav. çeşidi 3 Dört yönlü 7 Hemzemin geçit 4 Donel kavşak 8 Kavşak yok	1 Tekerlek izinde oturma 6 Yolda münferit çukur 2 Şerit çokmesi 7 Diğer (.....) 3 Kısmi veya münferit çökme 4 Düşük banket 5 Yol sahında gevşek malzeme 8 Kazaya etken yol sorunu yok	YOLCU	
GEÇİT DURUMU	YOL SORUNUNA AİT UYARICI İŞARETLEME	YAYA	
1 Kontrollü demiryolu 3 Okul geçidi 2 Kontrolsüz demiryolu 4 Yaya geçidi 5 Geçit yok demiryolu	1 Var 2 Yok	TOPLAM	
DİĞER ÖZELLİK			
1 Dar yol 5 Menfez üstü 2 Dar köprü 6 Kasis 3 Köprü üstü 7 Tünel içi 4 Köprü altı 8 Hiçbiri			

EK1: Ölümlü/Yaralanmalı trafik kazası tespit tutanağı (2.sayfa)

I. KAZAYA KARIŞAN SÜRÜCÜ VE ARAÇLAR

Sayfa 2 /

ARAÇ	T.C. KİMLİK NO (Yabancı ise Ülke Adı Ve Pasaport No)	SÜRÜCÜNÜN ADI SOYADI	BABA ADI		DOĞUM YILI	CİNSİ- YETİ (E) (0)	PLAKA	MARKA MODEL YILI	YETKİ BELGE TÜRÜ	ARAÇ SAHİBİNİN ADI SOYADI (Şirkete ise Unvanı)	İŞLETEN ARAÇ SAHİBİ DEĞİLSE FİRMA ADI
			ANNE ADI								
1											
2											
3											

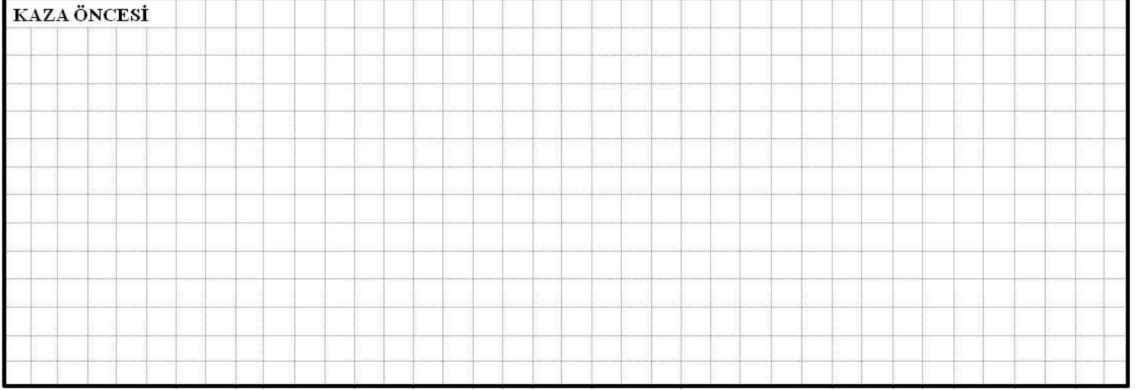
ARAÇ NO	1	2	3	KOD TABLOLARI VE AÇIKLAMALAR
ARACIN CİNSİ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 Bisiklet 6 Minibüs 11 Traktör 16 Tanker 2 At arabası 7 Kamyonet 12 Arazi taşıtı 17 Tren 3 Mot.bisiklet 8 Kamyon 13 Özel amaçlı 18 Tramvay 4 Motosiklet 9 Çekici 14 İş makinesi 19 Diğer 5 Otomobil 10 Otobüs 15 Ambulans
YABANCI TESİLLİ İSE ÜLKE ADI				
ARACIN KAZA SONRASI KONUMU	<input type="checkbox"/>m	<input type="checkbox"/>m	<input type="checkbox"/>m	1 Kaza yerinde 3 Kaza yerinden zorunluluk * Durduğu yerin 2 Çarpıp Kaçma halinde uzaklaşma çarpışma nokt. uzaklığı
ARACIN KULLANIM AMACI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 Özel 3 Emniyet 5 Diğer kamu 6 Zirai 2 Ticari 4 Askeri kuruluşu 7 Yabancı
KAZA ÖNCESİ ARAÇ HAREKETİ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 Doğru istikamette gidiyor 8 Sola dönüyor 2 Şent değiştiriyor 9 Sağa dönüyor 3 Öndeki aracın solundan geçiyor 10 U-Dönüşü yapıyor 4 Öndeki aracın sağından geçiyor 11 Park halinde 5 Genye doğru gidiyor 12 Durma/duraklama halinde 6 Trafik şeridine katılıyor 13 Yavaşlıyor 7 Trafik şeridinden ayrılıyor 14 Tespit edilemedi * Araçın kaza öncesindeki hızı (km/saat) veya fren izi (metre) uzunluğu tespit edilemiyor ise bu bölümler boş bırakılacaktır.
ARACIN HIZI				
FREN İZİ UZUNLUĞU				
ARAÇ YÜKLÜ İSE YÜKÜNÜN CİNSİ				İstiap Haddi -Yük araçları için TON Aşılıysa - Yolcu araçları için Kişi
İSTİAP HADDİ AŞILMA MİKTARI				
ARAÇIN DARBEYİ ALDIĞI İLK BÖLÜM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	* Aracın darbeyi aldığı bölge bilgisi, kaza özeti bölümünün altındaki araç figürlerine göre doldurulacaktır.
SİGORTA ŞİRKETİ ADI				* Zorunlu mali sorumluluk sigorta bilgileri, sigorta poliçelerinden yararlanılarak eksiksiz olarak doldurulacaktır. Sigortası bulunmayan veya süresi dolan araçlar için, "Sigorta Şirketi Adı" bölümüne "YOK" yazılıp diğer bölümler boş bırakılacaktır.
SİGORTA ACENTE NO				
SİGORTA POLİÇE NO				
DİĞER SİGORTA TÜRÜ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 Zorunlu Karayolu taşımacılık mali sorumluluk sigortası 2 Karayolu taşımacılığı koltuk ferdi kaza sigortası
KAZAYA ETKİEDEN ARAÇ AKSAMLARI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 Fren 5 Kapı 9 Arka lambalar 13 Şanzıman-Vites 2 Rot 6 Ake 10 Dönüş sinyali 14 Cam sileceği 3 Makas 7 Direksiyon 11 Klakson 15
FENİMLİ MUAYENE BİTİŞ TARİHİ/20..../20..../20....	4 Şaft 8 Far 12 Lastik aksam eksikliği
ARACIN HASAR DERECESESİ /YANMA DURUMU	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	1 Hasarsız 4 Hareket edemez 1 Yanma yok 2 Hafif hasar 5 Ağır hasar 2 Kısmen yanma 3 Fonksiyonel hasar 3 Tamamıyla yanma
ARACIN YAKIT CİNSİ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 Benzin 4 Dizel-LPG 7 CNG 10 Benzin-Biyometan 2 Dizel 5 Elektrik 8 Benzin-Elektrik 11 Motorsuz 3 Benzinli-LPG 6 LPG 9 Benzin-CNG 12 Diğer
SÜRÜCÜ BELGESİ	Veren Kurum /Durumu <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	Verildiği İl-İlçe <input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	Belge No <input type="checkbox"/>	Belge Sınıfı <input type="checkbox"/>
ÖĞRENİM DURUMU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 İlk 2 Orta 3 İlköğretim 4 Lise 5 Yüksek 6 Tespit Edilemedi
ALKOL KONTROL DURUMU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 Trafik zabıtasınca kontrol edildi 3 Kontrol edilemedi 2 Sağlık kuruluşunca kontrol edildi (Nedeni:.....)
ALKOL KONTROL SONUCU (Promil)				- Promil miktarı (0,00) (mg/ml) - Promil tespit edilememiş ise (Hafif, Orta, Aşırı)
PSİKO-FİZİKSEL DURUM ŞÜPHESESİ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 Uykusuzluk 3 Ani hastalık 5 Tespit edilemedi 2 Yorgunluk 4 Uyuşturucu/uyarıcı/keşif verici madde kullanımı
KORUYUCU TERTİBATLAR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EMNİYET KEMERİ KASK (Motosiklet-M.Bisiklet için) 1 Takılı 4 Takılı 7 Tespit Edilemedi 2 Takılı değil 5 Takılı değil 3 Zorunlu değil 6 Kaskı Yok
İRTİBAT TELEFONU				
KAZA SONUCU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 Ölü 3 Sağlam 5 Olay yeni terk 2 Yaralı 4 Sürücü yok (Araç park halinde)
SÜRÜCÜ KURAL İHLALİ	İhlal 1			- Kazaya sebebiyet verdiği belirlenen Karayolları Trafik Kanunu maddesi yazılacaktır. - Yönetmelik maddesi yazılmak istendiğinde "Y" harfi ile başlatılacaktır.
	İhlal 2			

EK1: Ölümlü/Yaralanmalı trafik kazası tespit tutanağı (4.sayfa)

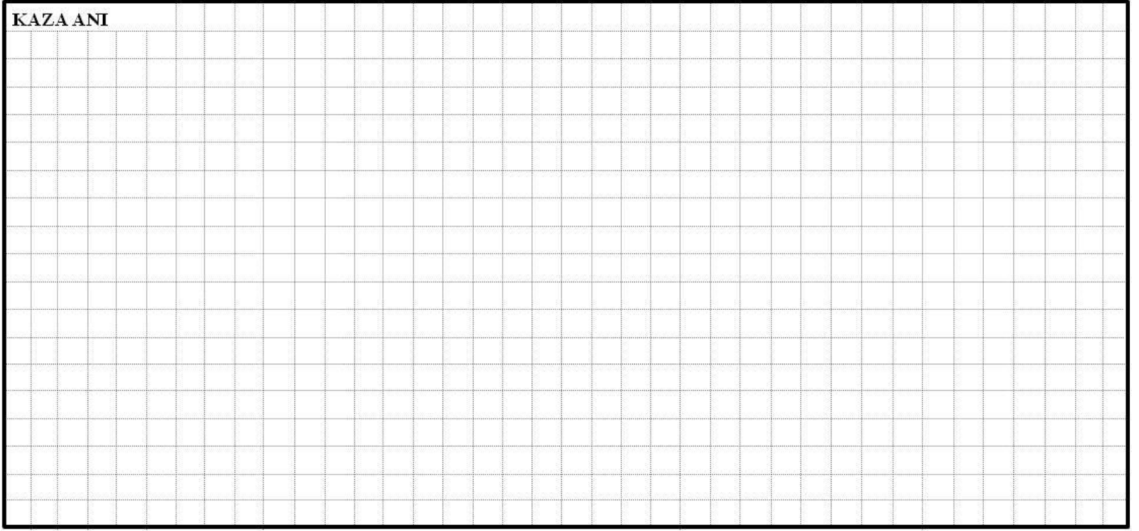
L. KAZA YERİ KROKİLERİ

Sayfa 4

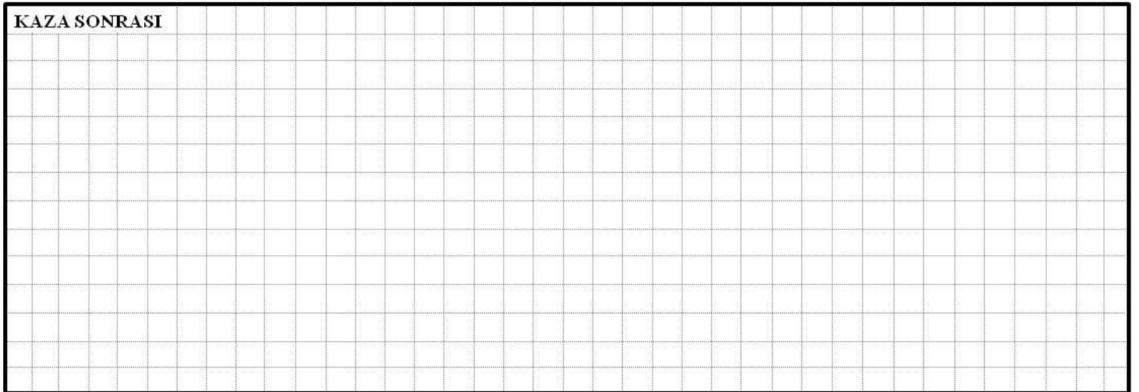
KAZA ÖNCESİ



KAZA ANI



KAZA SONRASI



İşbu tutanak Karayolları Trafik Kanunu uyarınca tanzim edilerek imzalanmıştır.

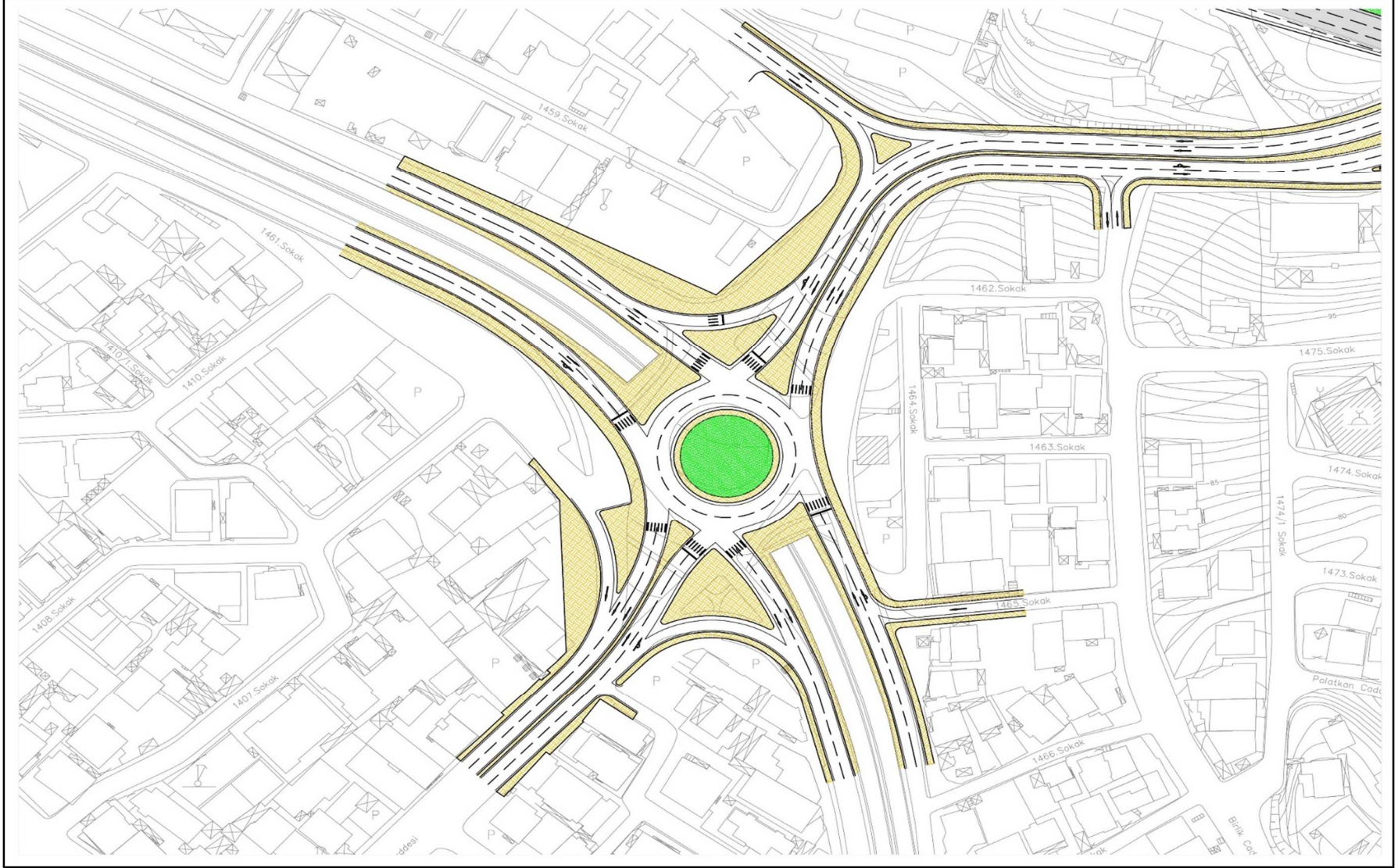
TUTANAĞI TANZİMEDENLERİN

Adı ve Soyadı :..... İMZA :..... TANZİM TARİHİ:/...../.....

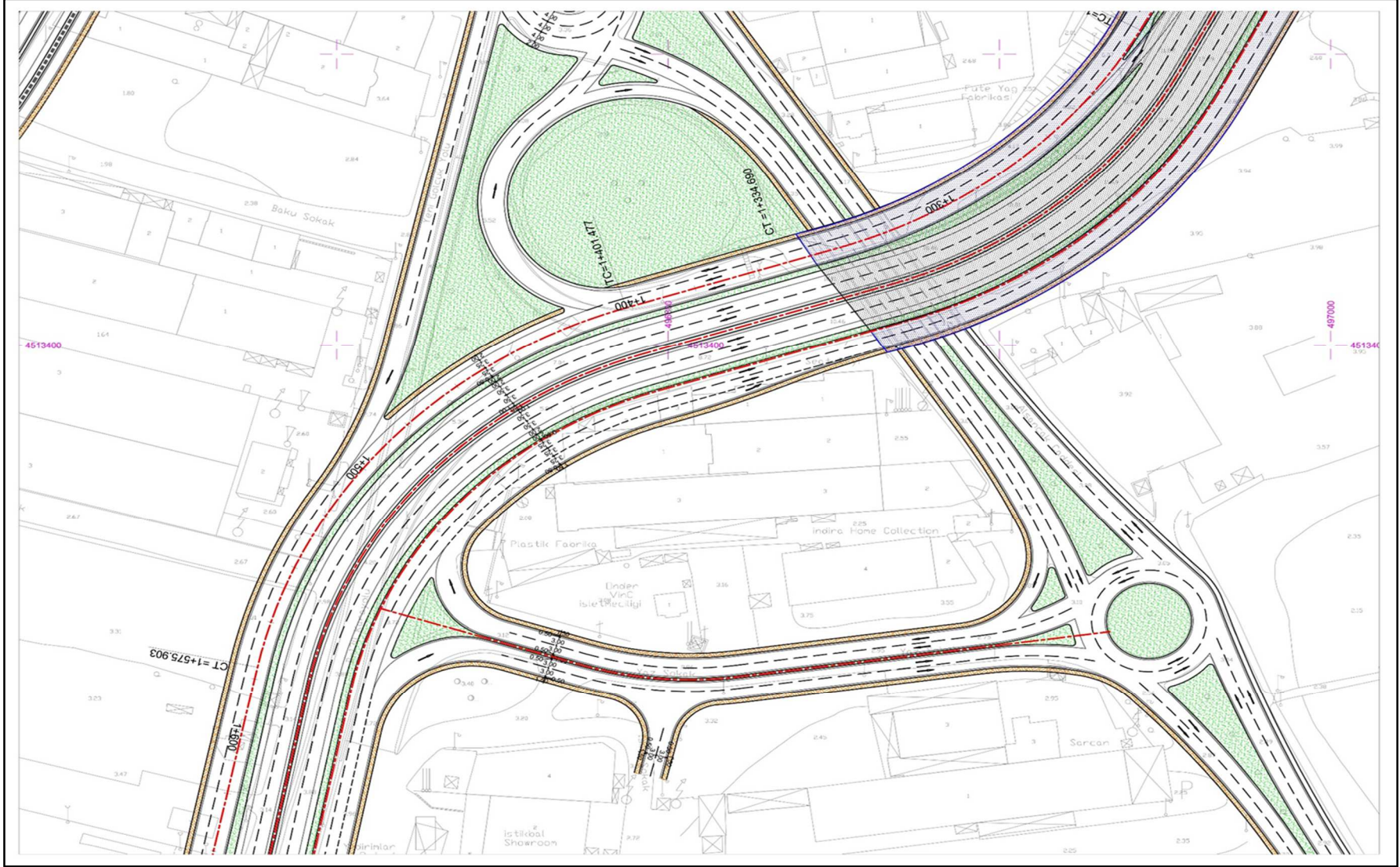
Rütbesi :..... İMZA :.....

Sicil No :..... ONAY

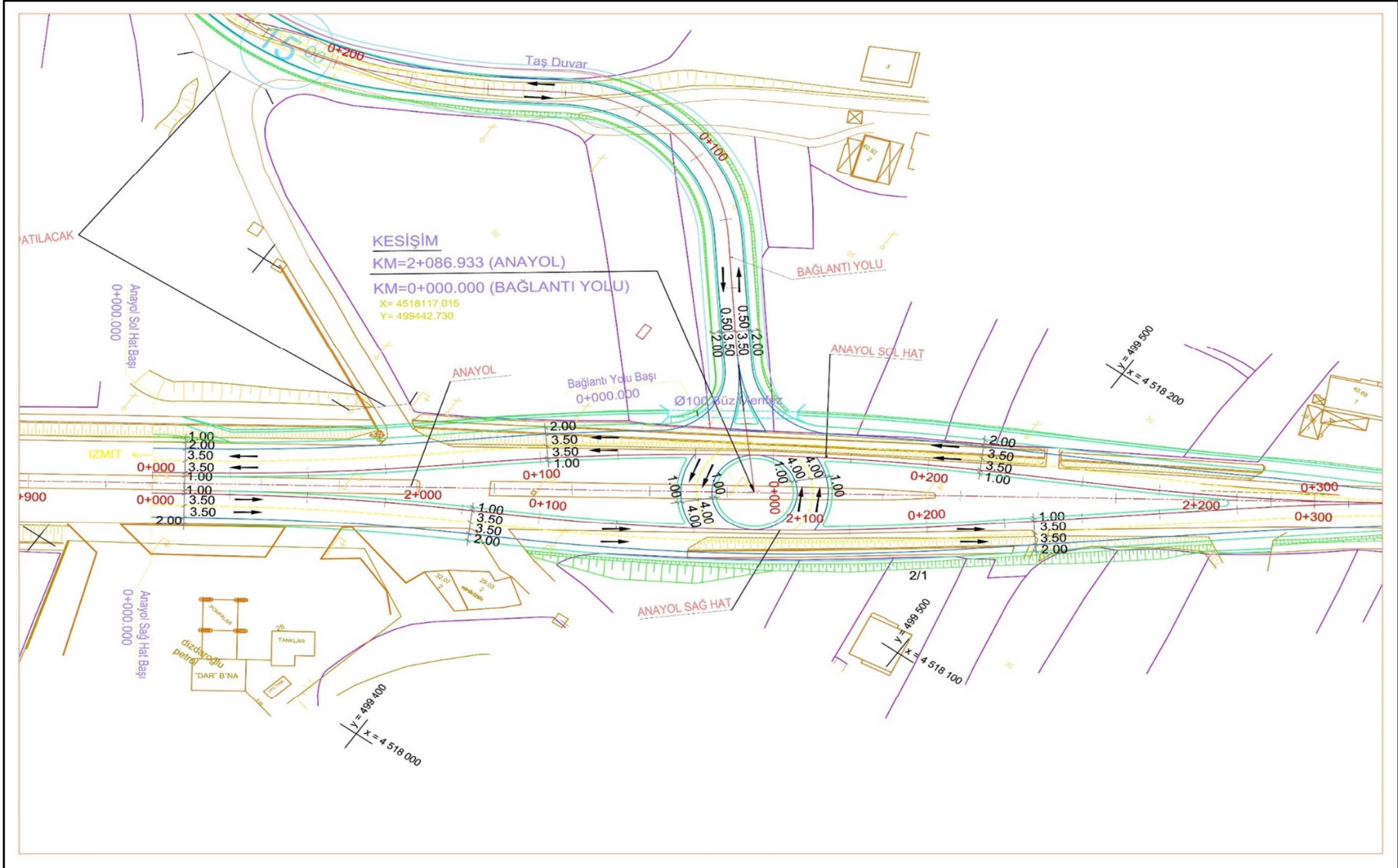
EK3: Gebze Eskihisar Kavşağı önerilen proje resmi



EK4: İzmit DSİ Kavşağı önerilen proje resmi



EK5: İzmit Mini Köşk Kavşağı önerilen proje resmi



ÖZGEÇMİŞ

- Adı Soyadı** : Ahmet ÇELEBİ
- Sürekli Adresi** : Cumhuriyet Mah. Nilay Sok. Akar Sitesi C Blok Daire:2
İzmit / KOCAELİ
- Doğum Yeri ve Yılı** : Kütahya, 1979
- Yabancı Dili** : İngilizce
- İlköğretim** : Fuat Paşa İlkokulu 1989, Akın Ortaokulu 1993
- Ortaöğretim** : Denizli Lisesi 1997
- Lisans** : Dumlupınar Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü 2004
- Yüksek Lisans** : Bahçeşehir Üniversitesi
- Enstitü Adı** : Fen Bilimleri Enstitüsü
- Program Adı** : Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi
- Çalışma Hayatı** : Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, Ulaşım Dairesi Başkanlığı,
Ulaşım Planlama Şube Müdürlüğü (2007- devam ediyor)
Burç İnşaat-İstanbul (2004-2007)