

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İNŞAAT MÜHENDİLİĞİ ANABİLİM DALI

TRABZON BÖLÜNMÜŞ SAHİL YOLU ÜZERİNDE COĞRAFİ BİLGİ
SİSTEMLERİ İLE TRAFİK KAZALARININ ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Amir SHAHKAR

MAYIS 2015
TRABZON



**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İNŞAAT MÜHENDİLİĞİ ANABİLİM DALI

**TRABZON BÖLÜNMÜŞ SAHİL YOLU ÜZERİNDE COĞRAFİ BİLGİ
SİSTEMLERİ İLE TRAFİK KAZALARININ ANALİZİ**

Amir SHAHKAR

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
“İNŞAAT YÜKSEK MÜHENDİSLİĞİ”
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 27.04.2015
Tezin Savunma Tarihi : 14.05.2015**

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Şeref ORUÇ

Trabzon

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalında
Amir SHAHKAR Tarafından Hazırlanan

TRABZON BÖLÜNmüş SAHİL YOLU ÜZERİNDE COĞRAFİ BİLGİ
SİSTEMLERİ İLE TRAFİK KAZALARININ ANALİZİ

başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 28/04/2015 gün ve 1600 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda
YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Fazil ÇELİK

Üye : Doç. Dr. Şeref ORUÇ

Üye : Doç. Dr. M. Vefa AKPINAR



Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu çalışmayı bana öneren ve tez çalışmamın her aşamasında ilgisini esirgemeyen, bana her konuda yardımcı olan, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, değerli hocam Sayın Doç. Dr. Şeref ORUÇ'A teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Tez çalışmalarım sırasında çalıştığım konu ile ilgili bilgilerinden yararlandığım ve yardımlarını esirgemeyen arkadaşım İstatistik Uzman Yardımcısı Ahmad Mansoury ve tez düzenlemesini yapan Nurten ERGÜL'E teşekkür ederim.

Çalışmamda kullanmak üzere gerekli verileri sağlayan ve bana zaman ayıran Karayolları 10. Bölge Müdürlüğünde görevli Sayın Selahattin BAYRAMÇAVUŞ'A teşekkür ederim.

Eğitim hayatımın tüm aşamalarında bana emeği geçen tüm öğretmenlerime teşekkürlerimi borç bilirim.

Hep yanımda olan, bana güven veren ve desteklerini her zaman hissettiren aileme minnet ve şükranlarımı sunarım.

Amir SHAHKAR
Trabzon, 2015

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Trabzon Bölünmüş Sahil Yolu Üzerinde Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Trafik Kazaların Analizi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Şeref ORUÇ’un sorumluluğunda tamamladığımı, verileri kendim topladığımı, analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 14/05/2015

Amir SHAHKAR

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	X
SUMMARY	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
TABLolar DİZİNİ.....	XVII
SEMBOLLER DİZİNİ	XVIII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş	1
1.1.1. Ülkemizde Trafik Kazalarının Her Geçen Gün Artmasının Sebepleri.....	2
1.3. Litreatür	3
1.2. Amaç ve Kapsam.....	6
1.4. Ulaşımın Tanımı	7
1.4.1. Ulaşım ve CBS	9
1.5. Trafik Kazaları ve Nedenleri	9
1.5.1. İnsan Faktörü	10
1.5.1.1. İnsan Faktörüne Bağlı Trafik Kazalarının Sebepleri Aşağıdaki Gibi Belirlenmiştir	11
1.5.1.2. İnsan Faktörüne Bağlı Trafik Kazalarının Korunma Yolları Aşağıdaki Gibi Belirlenmiştir	11
1.5.2. Araç Faktörü	12
1.5.3. Yol Faktörü.....	13
1.5.3.1. Trafik Güvenliğine Göre Araçların Üzerinde Hareket Ettiği Yolun Sahip Olduğu Başlıca Özellikler	14
1.5.4. Çevre Faktörü	14
1.6. Türkiye’de Meydana Gelen Trafik Kazaları.....	14
1.6.1. Türkiye’de ve Dünyada Meydana Gelen Trafik Kazaları	17
1.7. Trafik Kaza Analizi	18
1.7.1. Trafik Kaza Analiz Çeşitleri.....	19
1.8. Trafik Kaza Veritabanı	19
1.8.1. Veritabanının Sağladığı Faydalar Şu Şekilde Özetlenebilmektedir	20

1.9.	CBS'nin Yapısı.....	20
1.9.1.	CBS'nin Kullanıldığı Alanlar.....	21
1.9.2.	Coğrafi Bilgi Sistemlerin Avantajları.....	22
1.9.2.1.	CBS Sisteminin Yararları.....	22
1.9.3.	Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Bileşenleri.....	22
1.9.3.1.	Önemli Yazılım Bileşenleri.....	23
1.9.4.	Bir CBS Aşağıdaki İşlevleri Gören Bilgi Sistemidir.....	24
1.9.5.	Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Tarihsel Gelişimi.....	24
1.9.6.	CBS'nin Maliyetleri.....	25
1.9.7.	Coğrafi Veri ve CBS.....	25
1.9.7.1.	Bilgi Sistemleri ve Amacı.....	26
1.9.7.1.1.	Konumsal Bilgi Sistemleri (KBS).....	27
1.9.7.1.2.	Konumsal Olmayan Bilgi Sistemleri (KOBS).....	27
1.9.8.	CBS'de Veri Sorgulama.....	28
1.9.8.1.	Grafik Bilgilerden Grafik Olmayan Bilgilere Sorgulama.....	28
1.9.8.2.	Grafik Olmayan Bilgilerden Grafik Bilgilere Sorgulama.....	28
1.9.8.3.	Grafik Olmayan Bilgilerden Grafik Olmayan Bilgilere Sorgulama.....	28
1.9.	CBS ve Sunum Teknikleri.....	29
2.	MATERYAL VE YÖNTEM.....	30
2.1.	Trabzon İlinin Tanımı.....	30
2.1.1.	Meteorolojik Özellikler.....	31
2.2.	Çalışma Kesimi.....	32
2.3.	Kesimlere Ait Veri Tabanı Oluşturulması.....	32
2.3.	Kara Nokta Tespiti.....	38
2.3.1.	Kara Nokta Analiz Metotları.....	38
2.3.1.1.	Kaza Sayı Yöntemi.....	38
2.3.1.2.	Kaza Tekrar Oranı Yöntemi.....	39
2.3.1.3.	Sayı Kalite Kontrolü.....	39
2.3.1.4.	Eşdeğer Ağırlık Yöntemi.....	39
2.3.1.5.	Oran Kalite Kontrol Yöntemi.....	40
2.3.1.6.	Metrekarelik.....	40
2.4.	Yapılan Sorgulamalar 2011, 2012 ve 2013 Yıllarına Göre 7 Sınıfa Ayrılmıştır.....	40
3.	BULGULAR.....	41

3.1.	2011 Yılında 010-21 ve 010-22 Kesim Nolu Yollarında Meydana Gelen Kazalar.....	41
3.1.1.	2011 Yılında Kaza Oluşumuna Göre Meydana Gelen Kazalar.....	42
3.1.1.1.	2011 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Oluşumuna Göre Kazalar.....	43
3.1.2.	2011 Yılında Kavşak Durumuna Göre Meydana Gelen Kazalar	45
3.1.2.1.	2011 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Kavşak Durumuna Göre Meydana Gelen Kazalar	45
3.1.2.2.	2011 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Kavşak Durumuna Göre Meydana Gelen Kazalar	47
3.1.3.	2011 Yılında Yaralanmalı Kazalar.....	48
3.1.3.1.	2011 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Yaralanmalı Kazalar.....	48
3.1.3.2.	2011 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Yaralanmalı Kazalar.....	50
3.1.4.	2011 Yılında Ölümlü Kazalar.....	51
3.1.4.1.	2011 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Ölümlü Kazalar	51
3.1.4.2.	2011 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Ölümlü Kazalar	52
3.1.5.	2011 Yılında Zaman Dilimine Göre Meydana Gelen Kazalar	53
3.1.5.1.	2011 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Zaman Dilimine Göre Meydana Gelen Kazalar	53
3.1.5.2.	2011 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Zaman Dilimine Göre Meydana Gelen Kazalar	55
3.1.6.	2011 Yılında Hava Sıcaklığına Göre Meydana Gelen Kazalar	56
3.1.6.1.	2011 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Hava Sıcaklığına Göre Meydana Gelen Kazalar	56
3.1.6.2.	2011 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Hava Sıcaklığına Göre Meydana Gelen Kazalar	58
3.1.7.	2011 Yılında Yağmur Miktarına Göre Meydana Gelen Kazalar.....	59
3.1.7.1.	2011 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Yağmur Miktarına Göre Meydana Gelen Kazalar	59
3.1.7.2.	2011 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Yağmur Miktarına Göre Meydana Gelen Kazalar	61
3.2.	2012 Yılında 010-21 ve 010-22 Kesim Nolu Yollarında Meydana Gelen Kazalar.....	62
3.2.1.1.	2012 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Oluşumuna Göre Meydana Gelen Kazalar	64
3.2.1.2.	2012 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Oluşumuna Göre Meydana Gelen Kazalar	65
3.2.2.	2012 Yılında Kavşak Durumuna Göre Meydana Gelen Kazalar	67

3.2.2.1.	2012 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Kavşak Durumuna Göre Meydana Gelen Kazalar	67
3.2.2.2.	2012 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Kavşak Durumuna Göre Meydana Gelen Kazalar	68
3.2.3.	2012 Yılında Yaralanmalı Kazalar	69
3.2.3.1.	2012 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Yaralanmalı Kazalar.....	69
3.2.3.2.	2012 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Yaralanmalı Kazalar.....	71
3.2.4.	2012 Yılında Ölümlü Kazalar.....	72
3.2.4.1.	2012 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Ölümlü Kazalar	72
3.2.4.2.	2012 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Ölümlü Kazalar	73
3.2.5.	2012 Yılında Zaman Dilimine Göre Zaman Dilimine Meydana Gelen Kazalar.....	74
3.2.5.1.	2012 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Meydana Gelen Kazalar.....	74
3.2.5.2.	2012 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Zaman Dilimine Göre Meydana Gelen Kazalar	76
3.2.6.	2012 Yılında Hava Sıcaklığına Göre Meydana Gelen Kazalar	77
3.2.6.1.	2012 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Hava Sıcaklığına Göre Meydana Gelen Kazalar	77
3.2.6.2.	2012 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Hava Sıcaklığına Göre Meydana Gelen Kazalar	79
3.2.7.	2012 Yılında Yağmur Miktarına Göre Meydana Gelen Kazalar.....	80
3.2.7.1.	2012 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Yağmur Miktarına Göre Meydana Gelen Kazalar	80
3.2.7.2.	2012 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Yağmur Miktarına Göre Meydana Gelen Kazalar	82
3.3.	2013 Yılında 010-21 ve 10-22 Kesim Nolu Yolarında Meydana Gelen Kazalar.....	83
3.3.1.	2013 Yılında Oluşumuna Göre Meydana Gelen Kazalar.....	84
3.3.1.1.	2013 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Oluşumuna Göre Meydana Gelen Kazalar	85
3.3.1.2.	2013 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Oluşumuna Göre Meydana Gelen Kazalar	86
3.3.2.	2013 Yılında Kavşak Durumuna Göre Meydana Gelen Kazalar	87
3.3.2.1.	2013 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Kavşak Durumuna Göre Meydana Gelen Kazalar	87
3.3.2.2.	2013 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Kavşak Durumuna Göre Meydana Gelen Kazalar	89
3.3.3.	2013 Yılında Yaralanmalı Kazalar	90

3.3.3.1.	2013 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Yaralanmalı Kazalar.....	90
3.3.3.2.	2013 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Yaralanmalı Kazalar.....	92
3.3.4.	2013 Yılında Ölümlü Kazalar.....	93
3.3.4.1.	2013 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Ölümlü Kazalar	93
3.3.4.2.	2013 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Ölümlü Kazalar	94
3.3.5.	2013 Yılında Zaman Dilimine Göre Meydana Gelen Kazalar	95
3.3.5.1.	2013 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Zaman Dilimine Göre Meydana Gelen Kazalar	95
3.3.5.2.	2013 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Zaman Dilimine Göre Meydana Gelen Kazalar	97
3.3.6.	2013 Yılında Hava Sıcaklığına Göre Meydana Gelen Kazalar	98
3.3.6.1.	2013 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Hava Sıcaklığına Göre Meydana Gelen Kazalar	98
3.3.6.2.	2013 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Hava Sıcaklığına Göre Meydana Gelen Kazalar	100
3.3.7.	2013 Yılında Yağmur Miktarına Göre Meydana Gelen Kazalar.....	101
3.3.7.1.	2013 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Yağmur Miktarına Göre Meydana Gelen Kazalar	101
3.3.7.2.	2013 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Yağmur Miktarına Göre Meydana Gelen Kazalar	103
4.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	105
5.	KAYNAKLAR.....	109
ÖZGEÇMİŞ		

Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

TRABZON BÖLÜN MÜŞ SAHİL YOLU ÜZERİNDE COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ
İLE TRAFİK KAZALARIN ANALİZİ

Amir SHAHKAR

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Şeref ORUÇ
2015, 113 Sayfa

Son yıllarda Türkiye’de büyük bir problem haline gelen trafik kazaları, doğal afetlerden daha fazla sosyal ve ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Bu kayıpları azaltabilmek ve problemleri aşabilmek için yol güvenlik projeleri geliştirme çalışmaları yapılmakla beraber, ayrılan bütçenin sınırlı olması nedeniyle bazı çözüm yöntemlerinin bulunması ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu yöntemlerin en önemlisi; trafik kazalarında tehlikeli kesimler olarak adlandırılan kaza kara nokta tespiti ve iyileştirilmesidir. Bu çalışmada 113,5 km uzunluğundaki Trabzon bölünmüş sahil yolunda yer alan 010-21 ve 010-22 kesim nolu (Beşikdüzü-Of) yolu üzerinde 2011, 2012 ve 2013 yıllarında meydana gelen trafik kazaları incelenerek kazaların yoğun olduğu bölgeler, kaza kara noktaları sayı yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir. Karayolları Genel Müdürlüğünde bulunan kayıtlar veri seti halinde coğrafi bilgi sistemi (CBS) yardımıyla analiz edilmiştir. Trabzon sahil yolunda meydana gelen kazalar oluş şekli, kavşak durumu, yaralanmalı, ölümlü, zaman dilimi, hava sıcaklığı ve yağış miktarı durumuna göre incelenmiş ve bu faktörlerin kara nokta tespitinde sebep olup olmadığı belirlenmiştir. Kara noktalardaki kaza nedenleri CBS ortamında sorgulamalarla ortaya konmaya çalışılmıştır. Böylece trafik kaza tutanaklarında yer alan veriler kullanılarak CBSnin kaza analizinde etkinliği ortaya konarak meydana gelen kazaların analizi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Trafik Kazaları Analizi, Karayolu Güvenliği, Sayı yöntemi, CBS, Karadeniz Sahil Yolu.

Master Thesis

SUMMARY

ANALYZING TRAFFIC ACCIDENTS WITH GEOGRAPHIC INFORMATION
SYSTEM ON TRABZON DIVIDED COASTAL PATH

Amir SHAHKAR

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Civil Engineering Graduate Program
Supervisor: Assoc Prof. Dr. Şeref ORUÇ
2015, 113 Pages

In recent years, traffic accidents, a major problem in Turkey, have been causing more social and economic losses than those of natural disasters. In order to reduce these losses and overcome the problems, it is necessary to find some solutions along with new road safety projects due to lack of fund. The most important thing is to identify dangerous locations called accident black spots and make them improve. In this study, the accident black spot frequency rate method was used to determine the dangerous locations of traffic accidents on the 010-21 ve 010-22 sections of the divided coastal road (Beşikdüzü-Of) which is 113,5 km long in Trabzon between 2011-2013. The data set in the General Directorate of Highways was analyzed by geographic information system. The accidents occurring on the coastal road in Trabzon were analyzed in terms of the way they occur, kind of junction, their resulting in death or injury, their period of time, temperature and precipitation, and it was determined whether these factors were the causes of those occurring on the accident black spots by GIS. Those accidents were analyzed using the data from the accidents reports, thereby suggesting the effectiveness of GIS in accident analysis.

Key Words: Traffic Accident Analysis, Highway Security, Accident Black Spot Frequency Rate Method, GIS, Blacksea Coastal Road.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.	Ulaştırma ve uygarlık gelişim eğrisi 12
Şekil 2.	Yıllara göre trafik kaza sayıları grafiği 16
Şekil 3.	Yıllara göre taşıt-km'ye düşen kaza, ölü ve yaralı sayıları 17
Şekil 4.	CBS'nin bileşenleri 23
Şekil 5.	CBS'nin maliyet dağılımı..... 25
Şekil 6.	Basit anlamda bilgi sistemleri işlem akışı 26
Şekil 7.	Trabzon ilinin 2007 karayolu ağ durumu haritası 32
Şekil 8.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-21 ve 010-22 kesim nolu yolarında meydana gelen kaza haritası..... 41
Şekil 9.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-21 ve 010-22 kesim nolu yolarında oluşan kaza sayıları 42
Şekil 10.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, oluş şekline göre meydana gelen kaza haritası..... 43
Şekil 11.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, oluşumuna göre meydana gelen kaza sayıları..... 44
Şekil 12.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, oluş şekline göre meydana gelen kaza haritası..... 44
Şekil 13.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, oluşumuna göre meydana gelen kaza sayıları..... 45
Şekil 14.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, kavşak durumuna Göre meydana gelen kaza haritası 46
Şekil 15.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, kavşak durumuna göre meydana gelen kaza yüzdesi..... 46
Şekil 16.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, kavşak durumuna göre meydana gelen kaza haritası 47
Şekil 17.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, kavşak durumuna göre meydana gelen kaza yüzdesi..... 48
Şekil 18.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, yaralı sayısına göre meydana gelen kaza haritası..... 49
Şekil 19.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, yaralı sayısına göre meydana gelen kaza sayıları..... 49
Şekil 20.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, yaralı sayısına göre meydana gelen kaza haritası..... 50
Şekil 21.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, yaralı sayısına göre meydana gelen kazalar 51

Şekil 22.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, ölü sayısına göre meydana gelen kaza haritası.....	52
Şekil 23.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, ölü sayısına göre meydana gelen kaza haritası.....	52
Şekil 24.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-21 ve 010-22 kesim nolu yolarında, ölü sayısına göre meydana gelen kazalar	53
Şekil 25.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza haritası	54
Şekil 26.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza yüzdesi.....	54
Şekil 27.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza haritası	55
Şekil 28.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza yüzdesi.....	56
Şekil 29.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-21 kesim nolu yolunda hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza haritası	57
Şekil 30.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza sayıları	57
Şekil 31.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-22 kesim nolu yolunda hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza haritası	58
Şekil 32.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza sayıları	59
Şekil 33.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-21 kesim nolu yolunda yağmur miktarına göre meydana gelen kaza haritası	60
Şekil 34.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, yağmur miktarına göre meydana gelen kazalar.....	60
Şekil 35.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-22 kesim nolu yolunda yağmur miktarına göre meydana gelen kaza haritası	61
Şekil 36.	Trabzon ilinin 2011 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, yağmur miktarına göre meydana gelen kazalar.....	62
Şekil 37.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-21 ve 010-22 kesim nolu yolarında meydana gelen kaza haritası.....	62
Şekil 38.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-21 ve 010-22 kesim nolu yolarında oluşan kaza sayıları	63
Şekil 39.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, oluş şekline göre meydana gelen kaza haritası.....	64
Şekil 40.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, oluşumuna göre meydana gelen kaza sayıları.....	65
Şekil 41.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, oluş şekline göre meydana gelen kaza haritası.....	66

Şekil 42.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, oluşumuna göre meydana gelen kaza sayıları.....	66
Şekil 43.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, kavşak durumuna göre meydana gelen kaza haritası	67
Şekil 44.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-21 Kesim nolu yolunda, kavşak durumuna göre meydana gelen kaza yüzdesi.....	68
Şekil 45.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, kavşak durumuna göre meydana gelen kaza haritası	68
Şekil 46.	Trabzon ilinin 2012 Yılında 010-22 kesim nolu yolunda, kavşak durumuna göre meydana gelen kaza yüzdesi.....	69
Şekil 47.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, yaralı sayısına göre meydana gelen kaza haritası.....	70
Şekil 48.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, yaralı sayısına göre meydana gelen kazalar	70
Şekil 49.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, yaralı sayısına göre meydana gelen kaza haritası.....	71
Şekil 50.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, yaralı sayısına göre meydana gelen kazalar	72
Şekil 51.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, ölü sayısına göre meydana gelen kaza haritası.....	73
Şekil 52.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, ölü sayısına göre meydana gelen kaza haritası.....	73
Şekil 53.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-21 ve 010-22 kesim nolu yolarında, ölü sayısına göre meydana gelen kazalar	74
Şekil 54.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza haritası	75
Şekil 55.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza yüzdesi.....	75
Şekil 56.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza haritası	76
Şekil 57.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza yüzdesi.....	77
Şekil 58.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-21 kesim nolu yolunda hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza haritası	78
Şekil 59.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza sayıları	78
Şekil 60.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-22 kesim nolu yolunda hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza haritası	79
Şekil 61.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza sayıları	80

Şekil 62.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-21 kesim nolu yolunda yağmur miktarına göre meydana gelen kaza haritası	81
Şekil 63.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, yağmur miktarına göre meydana gelen kaza sayıları	81
Şekil 64.	Trabzon ilinin 2012 yılının 010-22 kesim nolu yolunda yağmur miktarına göre meydana gelen kaza haritası	82
Şekil 65.	Trabzon ilinin 2012 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, yağmur miktarına göre meydana gelen kaza sayıları	83
Şekil 66.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-21 ve 010-22 kesim nolu yolarında meydana gelen kaza haritası.....	83
Şekil 67.	Trabzon ilinin 2013 Yılında 010-21 ve 010-22 kesim nolu yolarında oluşan kaza sayıları	84
Şekil 68.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, oluş şekline göre meydana gelen kaza haritası.....	85
Şekil 69.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, oluşumuna göre meydana gelen kaza sayıları.....	86
Şekil 70.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, oluş şekline göre meydana gelen kaza haritası.....	86
Şekil 71.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, oluşumuna göre meydana gelen kaza sayıları.....	87
Şekil 72.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, kavşak durumuna göre meydana gelen haritası.....	88
Şekil 73.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, kavşak durumuna göre meydana gelen kaza yüzdesi.....	88
Şekil 74.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, kavşak durumuna göre meydana gelen kaza haritası.	89
Şekil 75.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, kavşak durumuna göre meydana gelen kaza yüzdesi.....	90
Şekil 76.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, yaralı sayısına göre meydana gelen kaza haritası.....	91
Şekil 77.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, yaralıya sayısına göre meydana gelen kaza sayıları.....	91
Şekil 78.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, yaralı durumuna göre meydana gelen kaza haritası	92
Şekil 79.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, yaralı sayısına göre meydana gelen kaza sayıları.....	93
Şekil 80.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, ölü sayısına göre meydana gelen kaza haritası.....	94
Şekil 81.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, ölü sayısına göre meydana gelen kaza haritası.....	94

Şekil 82.	Trabzon İlinin 2013 yılında 010-21 ve 010-22 kesim nolu yolarında, ölü sayısına göre meydana gelen kazalar	95
Şekil 83.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza haritası	96
Şekil 84.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza yüzdesi	96
Şekil 85.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza haritası	97
Şekil 86.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza yüzdesi	98
Şekil 87.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-21 kesim nolu yolunda hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza haritası	99
Şekil 88.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza sayıları	99
Şekil 89.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-22 kesim nolu yolunda hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza haritası	100
Şekil 90.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-22 kesim nolu yolunda hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza sayıları	101
Şekil 91.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-21 kesim nolu yolunda yağmur miktarına göre meydana gelen kaza haritası	102
Şekil 92.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-21 kesim nolu yolunda, yağmur miktarına göre meydana gelen kaza sayıları	102
Şekil 93.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-22 kesim nolu yolunda yağmur miktarına göre meydana gelen kaza haritası	103
Şekil 94.	Trabzon ilinin 2013 yılında 010-22 kesim nolu yolunda, yağmur miktarına göre meydana gelen kaza sayıları	104

TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Trafik kazalarının meydana gelmesinde insan, araç ve yol faktörlerinin kusurları ve oranları	10
Tablo 2. Trafik kazalarında araç kusurları.....	12
Tablo 3. Türkiye’de trafik kaza istatistikleri	15
Tablo 4. Çeşitli ülkelerin trafik verilerinin karşılaştırılması	18
Tablo 5. Kaza raporunda bulunması gereken verileri.....	19
Tablo 6. 2013 yılı içerisinde meydana gelen trafik kazalarına ait bilgiler	33
Tablo 7. 2011 yılında kaza oluş şekilleri.....	42
Tablo 8. 2012 yılında kaza oluş şekilleri.....	63
Tablo 9. 2013 yılında kaza oluş şekilleri.....	84

SEMBOLLER DİZİNİ

- CBS** : Coğrafi Bilgi Sistemleri
EMG : Emniyet Genel Müdürlüğü
GİS : Geographic Information System (Coğrafi Bilgi Sistemleri)
GPS : Global Position System (Global Pozisyon sistemleri)
İTS : Akıllı Ulaştırma Sistemleri
İTÜ : İstanbul Teknik Üniversitesi
KBS : Konumsal Bilgi Sistemleri
KGM : Karayollar Genel Müdürlüğü
KM : Kilometre
KOBS : Konumsal Olmayan Bilgi Sistemleri
KTÜ : Karadeniz Teknik Üniversitesi
ODTÜ : Orta Doğu Teknik Üniversitesi
TRL : Transport Research Laboratory (Ulaşım Araştırma Laboratuvarı)
TRRL : Transport and Road Research Laboratory (Ulaşım ve Yol Araştırma Laboratuvarı)
TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu
UBS : Ulaştırma Bilgi Sistemleri
WHO : World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)
YTÜ : Yıldız Teknik Üniversitesi

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Trafik kazası bir karayolu taşıtının diğer taşıta, yayaya, hayvana ya da bir cisme çarpması ya da yoldan çıkmasıdır. Trafik kazalarının sonucu yaralama, maddi zarar ve ölüm meydana gelebilir. Trafik kazalarının oluşumunda başta sürücü, araç ve yol olmak üzere pek çok faktör etkilidir. Karayolunda ölümlü bir trafik kazası ilk kez 31 ağustos 1896 günü gerçekleşmiştir (Köse, 1997).

Trafik kazalarının azaltılması amacı ile tüm dünyada ve özellikle Türkiye’de geniş çaplı çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar yapılırken kazaya neden olan faktörler belirlenmekte ve ona göre önlemler alınmaktadır. Lakin en önemli olan nokta; kazalara neden olan faktörlerin doğru tespit edilebilmesidir. kaza nedenleri ne kadar doğru tespit edilirse çözümde o kadar açık ve kolay olacaktır (Bilin, 2006).

Bu problemi aşabilmek ve kayıpları azaltabilmek amacıyla yol güvenlik proje çalışmaları başlatılmış olsada bu projelere ayrılan bütçenin sınırlı olması nedeni ile bazı pratik ve iktisadi çözüm yöntemlerinin bulunması ihtiyacını doğurmuştur (Tuncuk, 2004).

Türkiye’de meydana gelen trafik kazalarında her sene binlerce insan hayatını kaybetmekte ve on binlerce insan yaralanmaktadır. Trafik kazaları nedeni ile hayatını kaybedenler ve parçalanan aileler ve hayatının geri kalan kısmını engelli olarak sürdürmek zorunda kalanlar, olayın sosyal boyutunu ortaya koymaktadır. Yaralıların tedavi süreleri ve maliyetleri ile kaza esnasında meydana gelen hasar miktarı ülke ekonomisini etkilemektedir. Trafik kazaları sonrası ölü yakınlarına, sakat kalanlar ve yakınları üzerinde yapılmış olan bilimsel ankete göre, kaza sonrası ölü yakınlarının %4ü sakatların %7si uyuşturucu maddeye başladıklarını ve ilk üç yılda ölü yakınlarının %37’si sakat kalanlar ve yakınlarının %17si intihara teşebbüs etmek istediklerini beyan etmişlerdir (Anonim1, 2001; Bektaş, 2002).

1.1.1. Ülkemizde Trafik Kazalarının Her Geçen Gün Artmasının Sebepleri

2918 sayılı karayolları trafik kanuna göre karayolu “trafik için kamunun yararlanmasına açık olan arazi şeridi, köprüler ve alanlar” olarak tanımlanmaktadır (Çeliker, 1989). Ulaşım sistemleri coğrafi şartlar, bazen de ekonomik veya sosyal durumuna göre ülkeden ülkeye değişmektedir. Türkiye’de ulaşım ve taşımacılığın büyük bir bölümü karayolları üzerinden gerçekleşmektedir (Günaydın, 2005). Trafik kazalarına birden fazla faktör tek başına ya da bunların kombinasyonları şeklinde etki etmektedir. Sürücü davranışları ya da bunların kombinasyonları araç, karayolu karakteristikleri, çevresel faktörler ve trafik karakteristikleri, trafik kazalarının meydana gelme sebeplerinden ve kazaların şiddetlerinde etki eden temel faktördür (Özgan, 2007). Yapılan çalışmalarda yol güvenliğini artırmak için en önemli adımlardan olan kazaların analizi ve model çalışmalarıdır. Analizler Kaza Çok Yönlü Klinik Araştırması, Kaza Alan Analizi ve Kazaların Derin Tetkik Edilmesi gibi yöntemler ile yapılmaktadır (Öztaş, 1982).

Kazaların çok yönlü klinik araştırmasında amaç, kazaların nasıl olduğunu belirlemektir. Trafik kaza araştırma çalışmaları kaza bölgesinde bilgi toplamayı, kazanın rapor edilmesini, analizin esaslarını, kaza analizi ve neden analizini teşkil eder (Silivri, 1999).

Kaza modelleri teşkil edilirken en az bir veya daha fazla faktör seçilir. Seçilen faktörlerle ilgili olan alanlar veya bu faktörleri etkileyen istatistikleri kullanarak kaza tahmin modelleri hazırlanır. Kaza tahmin modellerinin amacı, koşulların araştırılması sayesinde elde edilen sonuçları, mevcut koşulların iyileştirilmesine yönelik kullanılmaktadır (Mirasyedi, 2006).

Trafik güvenliği projelerinde kazaları en aza indirmek amacıyla doğru bilgiye ulaşmak gerekir. Bir kazaya ait tüm bilgilerin konumlarıyla beraber toplanması, depolanması, istatistiksel değerlerin belirlenmesinin yapılması ve hiç bir fiziki durumu ihmal etmeden planların yapılması ve sanal bir ortamda bunların görüntülenebilmesi, farklı tahminlerin üretilmesi bunların muhtemel sonuçlarının test edilmesi, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ya da GIS (Geographic Information System) olarak tanınan teknolojiyle kısa sürede ve detaylı bir halde gerçekleşmektedir (Doğruluk, 2007).

Teknolojiyle birlikte Türkiye’de 1930 lu yıllarda şehirleşmeye başlayan ve son yıllarda büyük şehir olan, hızlı şehirleşme, nüfus artışı ve göç alan Trabzon bölünmüş sahil yolunun trafik sorunu başlı başına büyük bir problem oluşturmaktadır (Vanlı, 1995) .

Karayolları Genel Müdürlüğü'nden alınan verilerine göre sadece yaralanma ve ölümlü biten kazaların sayısı Trabzon Sahil yolunda 100- arasında değişmektedir. Buna maddi hasarlı kazaları ilave ettiğimizde ve meydana gelen kazaların yerleri incelendiğinde yakın bölgelerde yoğunlaştığı anlaşılır.

1.3. Litreatür

Büberci tarafından yapılmış olan çalışmada, trafik kazalarının nasıl gerçekleştiği ile ilgili çeşitli fikirler verilmiştir. Yapılmış olan çalışmada insan, yol, çevre, taşıt ve araç dinamiği konuları, kaza bilgilerinin toplanması ve kaza tiplerine göre sonuçların nasıl değerlendirilmesi gerektiği ile ilgili bilgiler verilmiştir (Büberci, 1995).

Bektaş tarafından yapılmış olan çalışmada Trabzon-Rize Devlet karayolunun hava alanı bölgesi çalışma alanı olarak seçilmiş ve istatistik yöntemlerin trafik konusunda nasıl kullanabileceği, verilerin toplanması incelenmesi ve sonuçların yorumlanması yapılmış ve örnek uygulama üzerinde açıklanmış, türlü veriler birbiriyle istatistiki bakımdan karşılaştırılıp yorumlar yapılmıştır (Bektaş, 1996).

Ceran yapmış olduğu çalışmada, karayollarında kazaların yoğun olduğu bölgelerde, kara noktalara sebep olan nedenlerin ve duruma göre uygun kara nokta analiz metodunun seçilmesi için çalışmalar yapmıştır. İyileştirme çalışmalarının etkinliği incelenmiş, Karayolları Genel Müdürlüğü ve 4. Bölge Müdürlüğü tarafından tespit edilen 4. Bölgede yer alan riskli bölgeler üzerinde video filmleri çekilmiş yol kusurları nedeniyle meydana gelen trafik kazaları için uygun önlemler alınmış sonunda önlemlerin nerelere fayda sağlayabileceği ile ilgili çalışmalar yapılmıştır (Ceran, 1996).

Ünal çalışmasında, Bolu-Karabük arasında yer alan D100 ve D755 yollarındaki trafik kazaları ile ilgili bilgiler, tarihçesi, toplumsal boyutu, kaza, ölü ve yaralı bakımından karşılaştırmıştır. Bu yollar insan, araç, yol ve denetim açısından incelenmiştir (Ünal, 1997).

Akyıldız tarafından yapılmış olan çalışmada; 1996 yılının verilerini kullanarak riskli bölge olarak seçilen 130 noktadan 8 tanesi ile ilgili kaza analizlerini yapmıştır. sürücünün yaptığı hatalar sonucu ortaya çıkan kazaların yoğunlaştığı zaman dilimleri belirlenmiştir. Bu verileri kullanarak kaza ve zaman arasındaki ilişkiler incelenmiş ve sebepleri belirtilmiştir. Adapazarı-Gümüşova ve Osmaniye-Bahçe yollarında video çekilerek bazı yol faktörlerin kazalara olan etkileri incelenmiş ve Adapazarı-Gümüşova yolunda dar köprülerin kazaların oluşuna büyük etkisi olduğu tespit edilmiştir (Akyıldız, 1998).

Camkesen çalışmasında Alan Analiz Yöntemi ile ilgili bir uygulama yapmıştır. Alan analizi bir kesimde veya türdeş özelliklere sahip olan kesimlerde olan kazaların grup halinde incelenmesine imkan vermektedir. Kartal ve Göztepe’de yapılmış olan uygulamada 1200 adet trafik kazasını dikkate alarak yöntem verilmiş ve mevcut verilerle bir kaza modeli yapılmıştır (Camkesen,1998).

Gamgam yaptığı çalışmada; kazaların yoğunlaştığı kesimleri ve kaza kara noktaların harita üzerinde göstermek nedeniyle kaza haritaları oluşturmuştur. Çalışmasının birinci kısmında genel olarak trafik, trafik kazaları, Türkiyede ve Avrupa’da durumlar karşılaştırılmıştır. Çalışmanın ikinci kısmında kazalara neden olan faktörler, kaza nokta analizi ve yol güvenliği dikkate alınmış, Ankara’da seçilmiş olan üç kavşaktan toplanan kaza verilerini inceleyerek kaza haritaları oluşturulmuştur (Gamgam, 2000).

Bakyam Isparta, Antalya ve Burdur şehirlerini birbirine bağlayan yolda kaza tekrar oranı, kaza frekansı ve kara noktalar çizelge ve eşdeğer metodları ile belirlenmiş, farklı sayıda kara nokta elde edilmiştir. Metodların ortak olduğu noktalar kaza kara nokta olarak belirlenmiştir (Bakyam,2001).

Özkan ve Işıldır yaptıkları çalışmada trafik kazalarının oluş şekline göre sınıflandırarak veri toplama metodu oluşturulması ve kazaların yoğun olduğu kesimleri sayısal ortamda değerlendirebilmek için CBS kullanımının ne kadar gerekli olduğunu göstermiştir. Yapılacak olan düzenlemelerin ve hesaplamaların bilgisayar ortamında güvenli olarak kısa sürede gerçekleştirebileceğini açıklamıştır (Özkan ve Işıldır, 2001).

Akın, yaptığı çalışmada CBS ortamına uygun olan detaylı veriler ve istatistiksel bilgilerin yardımı ile kazaların gerçek nedenlerinin tespiti için etkinliğini belirlemiştir. Kaza ve saha verilerinin coğrafi konum ile birlikte incelenmesinin uzmanlar açısından çok önemli olduğunu örneklerle gösterilmiştir (Akın, 2001).

Karavaşin CBS’nin ulaştırma planlamasında, kavşak kontrolü ve trafik kaza analizleri gibi projelerde kullanılabilirliği hakkında bilgi vermiştir. CBS uygulamaların artması ve özellikle lokal yönetimler tarafından bir ulaştırma birimi kurulmasına önem verilmiştir (Karavaşin, 2002).

Bektaş’ın yaptığı çalışmalarla Ankara-Aksaray-Adana illeri D750 karayolu ile Konya-Aksaray-Nevşehir illeri D300 karayolunun Aksaray il sınırları içinde kalan bölgelerde kaza analizleri sonucuyla gereken iyileştirmeler yapılmıştır (Bektaş, 2002).

Karavaşin yaptığı çalışmada Isparta-Burdur, Isparta-Antalya ve Burdur-Antalya arasındaki yollarda, 1996-1999 yılları arasında oluşan trafik kazalarının bilgilerinden

faydalanarak, kara noktalarının coğrafik koordinatları içeren bir veri tabanı kullanarak CBS' ile analizleri yapılmıştır (Karaşahin, 2003).

Özgan tarafından yapılan çalışmada 837 km uzunluğundaki Sivas Devlet Yolları çeşitli yöntemler ile incelenmiş ve riskli bölgeler ile kaza kara noktaları belirlenmiş, bu bölgelerde sorunları aşma bilmek amacı ile çözüm önerilerinde bulunmuştur (Özgan, 2003).

Tuncak yaptığı çalışmada; Isparta'da trafik kazalarının yoğun olduğu kesimler ve kaza kara noktaları CBS ile tespit edilmiştir. 1998-2002 yılları arasında oluşan trafik kazalarının verileri Trafik Bölge Müdürlüğü'nden alınmış ve bu verilere dayanarak veri tabanı oluşturulmuştur. Kaza çarpışma diyagramları ile coğrafi kodlama sistemleri vasıtasıyla Topoloji kurulmuştur. CBS'nin kaza analizinde neden kullanıldığı, veri tabanının nasıl oluşturulması ve verilen yöntemler gösterilmiştir. Kavşaklardaki trafik kazaların sebeplerini bulabilmek için verileri tek tek incelemek yerine bütün olarak incelediğimiz zaman elde edilen sonuçların daha uygun olduğu gösterilmiştir (Tuncak, 2004).

Söylemezoğlu yapmış olduğu çalışmada kaza verilerini kullanarak bir veri tabanı oluşturmuş ve verilerin incelenmesini sağlamıştır. Bu inceleme CBS vasıtasıyla yapılmıştır. İnceleme sonuçlarına dayanarak istatistik ve coğrafi analiz çalışmaları yapılmıştır. Yapılmış olan çalışmada kaza kara noktaları, kazanın yoğun olduğu bölgeler tespit edilmesi gerekliliğini ve analizlerin mevsimlere ya da zaman dilimlerine göre detaylı olarak yapılması, kazaları önlemek ve işlemlerinin vakit kaybını azalttığını tespit etmiştir (Söylemezoğlu, 2006).

Mirasyedi çalışmasında; sayısal olmayan faktörlerin ve özellikle mevsimlerin trafik kazalarına ve kazalar esnasında meydana gelen ölü ve yaralı sayılarına olan etkilerini araştırmıştır. Mevsimlerin etkilerini inceleyerek 1978-2003 yılları arasındaki trafik kaza bilgilerinden faydalanarak çeşitli analizler ve modeller yapmıştır (Mirasyedi, 2006).

Bek yaptığı çalışmada kaza tutanağında olan faktörleri göz önünde bulundurmuştur ve çalışmasında zaman bakımından kazaların en fazla olduğu zaman saat 16:00 ile 18:00 arası olduğunu tespit etmiştir. Hava durumuna göre açık havada en fazla trafik kazası meydana gelmiş ve sisli, karlı ve fırtınalı havalarda en az trafik kazası meydana gelmiştir. Yol bakımından incelediğimiz zaman kazalarında %80'nin bölünmüş yollarda meydana geldiği tespit edilmiştir. Kavşaklarda meydana gelen trafik kazalarını incelediğimizde de en fazla trafik kazası dört kollu kavşaklar da meydana geldiği belirlenmiştir (Bek, 2007).

Özgan yapmış olduğu çalışmada trafik kazalarında, kazaya dahil olan araçların tipleri ve kazaların nasıl olduğu ile kaza sonuçları arasındaki ilişkileri analiz etmiştir. 2000-

2004 yılları arasında D100/11 Karayolunda oluşan trafik kazalarının hepsi incelenmiştir. Kazaların her biri için araç tipleri, oluş şekli, ölü ve yaralı sayıları belirlenmiştir. Tablo haline gelen verilerin hepsine SPSS programı vasıtasıyla korelasyon, varyans ve çoklu lineer regrasyon analizleri yapılmıştır. Kaza tahmin modelleri oluşturulmuştur. Bu çalışmada araç tipleri ile ölümlü kazalar arasındaki ilişkiler incelenmiştir (Özgan, 2012).

Erdoğan Afyonkarahisar şehrinde 1996-2006 yıllarında yapmış olduğu çalışmada meydana gelen trafik kazalarını CBS programını kullanarak analiz etmiştir. Bu çalışma üç kısımdan ibaretdir, birincisi veri girişi, ikincisi kara noktaların tespiti ve üçüncüsü ise sonuç kısmıdır. Çalışmada kazaların yaz ve kış aylarında daha fazla olmasıyla birlikte ölümlü kazaların genellikle geceleri oluştuğu belirlenmiştir (Erdoğan, 2013).

Sherretz yapmış olduğu çalışmada, yağmur ile trafik kazaları arasında ilişki olduğunu belirlemiştir. Yağmurun yoğun olduğu zamanlarda trafik kazalarının sayısında artmaktadır. Bu tespit sonuç olarak belirlenmiştir (Sherretz, 1978).

Edwin çalışmasında; kaza kara noktası bir sene boyunca beş veya daha fazla kazanın oluşması, yol bozuklukları nedeni ile meydana gelen kazalar, yol kısımları olarak tanımlanmıştır. Trafik kazaların sayısı ile trafik yoğunluğunun pozitif bir ilişki olduğu da belirlenmiştir. Teksas karayolları kaza kara nokta analizlerini yapmadan önce maddi hasar tespiti, kaza tekrar tahmini, proje ve bakım maliyeti halinde belirlenmiştir (Edwin,1980).

Satterthwaite yaptığı çalışmada, kazaların meydana gelmesi ile trafik hacminin arasında bir ilişki olduğunu belirlemiştir. Bu belirti tüm kaza modeli çalışmalarda, başlangıç noktası olarak kabul edilmiştir (Satterthwaite, 1981).

Kamalasudhan yaptığı çalışmada, Singapur'da bir otoyolun beş yıllık kaza verilerini kullanarak kara nokta ve kazaya meyli olan bölgeleri tespit etmiştir. Kaza yoğunluk haritalarında oluşan aynı tip kazaları incelemiştir. Yapılan analiz sonucu gece meydana gelen kazalarda ölüm oranının daha fazla olduğu tespit edilmiştir (karanokta, 2000).

Martin'in yaptığı çalışmada; yıllık ortalama günlük trafik, saatlik trafik, kazalarda araç sayısı ve kaza tipleri ve kazaların arasındaki ilişkileri tartışarak uygulamalar yapılmıştır (Martin, 2002).

1.2. Amaç ve Kapsam

Artan nüfus ve trafik yoğunluğunun bir sonuç olarak, yol güvenliğinin geliştirilmesi ulaşım yetkilileri için öncelikli bir politika haline gelmektedir. Trafik kazaları hem telafi

olunmaz insan kayıplarına neden olmakta hem de ülke ekonomisine zarar verip sosyal sorunlara yol açmaktadır. Karayollarının trafik güvenliği düzeyinin iyileştirilmesi için ilgili karar vericiler değişik uygulamaları yapma durumundadırlar. Yol güvenliği yönetim kapasitesinin zayıf şekilde uygulanması ve araç sayısının katlanarak artması, karayolu trafik kazalarının katlanarak artmasına katkıda bulunmuştur. Bu çalışmada karayolu güvenliğinin sağlanması amacıyla gerekli olan aşamalar belirlenerek, yol güvenliğini geliştirecek en önemli aşama olan trafik kaza analizi yapılarak, kaza oluşumu ve bunu etkileyen faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, trafik kazalarının azaltılması ve karayolu güvenliğinin sağlanması için daha önceden çalışma yapan araştırmacıların yaptıkları çalışmalarında nasıl yöntemler uyguladıkları ve nasıl sonuçlara vardıkları hakkında bir kaynak araştırması yapılmıştır. Sonrasında ulaştırmanın insanların hayatında ortaya çıkardığı sorunlar belirlenmiştir. Dünya’da ve Türkiye’de büyük hasarlara sebep olan trafik kazalarının azaltılması için, karayolu güvenliğine verilecek önem vurgulanmıştır. Bu çalışmada CBS yardımıyla Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yolunda meydana gelen kazaların istatistiksel veri bankası oluşturulmuştur ve değerlendirilmesi yapılmıştır. Verilerin sonucunda Trabzon sahil yolunda en fazla trafik kazalarının olduğu bölgeler belirlenmiştir. Kaza kara nokta tespiti yapılmış ve en fazla kazaların olduğu bölgeler araştırma altına alınarak kazaları etkileyen faktörler araştırılıp incelenmiştir. Bu kapsamda kazaların sayısını azaltabilmek için yapılan çalışmalar ve elde edilen sonuçlara göre çözüm önerileri sunulmuştur.

1.4. Ulaşımın Tanımı

Bir fayda sağlamak amacı ile kişinin ve eşyanın hızlı, ekonomik ve güvenli şekilde yer değiştirmesine ulaşım denir. Ulaşım hızlı, ekonomik ve güvenli olmalıdır (Arıkan öztürk, 2005).

Her şeyin gelişmesi ile birlikte ortaya çıkan ulaşım problemleri asıl askeri, siyasi ve sosyolojik örgütlenmelerin bir aracıdır. Zamanı kısaltıp, mekanları birbirine yaklaştıran ulaşım, zamanı alınıp satılan mal haline getirmiştir. Bu sebeple özel bir değer kazanmaya başlayan ulaşım olgusu için ünlü iktisatçı A. Marshall XX. yüzyılın başlarında şöyle demiştir; “yüzyılımıza egemen olan iktisadi olay, sanayi üretiminden çok, taşıtların gelişimidir.” taşıtların ve ulaşım sistemlerinin gelişmesi ile beraber, iş bölümü de hızla

gelişmeye başladı, ekonomilerde git gide daha verimli ve etkin şartlarda çalışır hale gelmiştir (Bek, 2007).

Bir başka deyişle ulaşım insan ve eşyanın bir yerden başka bir yere aktarılmasıdır. Tarih boyunca ulaşım, insanların yaşayışında her zaman önemli bir yer almıştır. Eşya ve malların üretildikleri yerden başka yerlere taşınmaları, bunlara değişik yerlerde ihtiyaç duyulmasından ileri gelir. İnsanlar ise iş icabı, sosyal veya kültürel ihtiyaçlarını karşılamak için bir yerden başka bir yere giderler. Herhangi bir malın veya insanın bulunduğu yerle, gideceği yer arasındaki mesafe, süreceği vakit ve maliyeti düşünerek ulaşım şekli seçilir. Bundan hareket edilerek ulaşımında yapılan yeni gelişmede daima mesafeyi azaltmak ve böylece hem vakit kazanmak hem de fiyat düşürmek olmuştur. Bu arada konfor ve emniyet de dikkate alınmaktadır. Ulaşım gelişmesinde birçok faktör rol oynamaktadır. Bu faktörler coğrafik, ekonomik, politik ve sosyal faktörlerdir. Ulaşım araçlarında büyük gelişmeler 19 yüzyıldan itibaren olmuştur. 1756 senesinde James Watt'ın buhar makinesini bulması ile büyük buharlı gemiler yapılmıştır. 1850'lerde buhar makineleri demiryolu taşımacılığına da yol açmış. 1825 senesinde İngiltere ve ABD'de demiryolları faaliyete başlamıştır. 1887 senesinde ise Alman mühendis Gottlieb Daimler ilk benzinli motoru bulunca ulaşım araçlarına yenileri katılmış ve hayvan taşımacılığı ortadan kalkmıştır. Türkler Anadolu'ya geldikten sonra kendilerinden önce yapılmış olan yolları kullandılar. Daha sonra Anadolu'ya tamamen yerleşen Türkler, Selçuklu ve Osmanlı dönemlerinde yeni yollar yapmaya başlamışlardır. On altıncı yüzyılda Mimar Sinan'ın yeni köprü yapım tekniğini geliştirip dere ve ırmakların üzerine köprüler yapması yol yapım konusunu daha da geliştirdi. Anadolu'nun bugün kullandığı yolların hemen hemen hepsi son 150 yıl içinde yapılmıştır. Türkiye'de 1950 yılında Karayolları Genel Müdürlüğü'nün kurulması ile karayolu yapımına organize bir şekilde başlanmıştır.

Ülkelerin yapılarına uygun olan ulaşım türleri arasında belirli bir dengenin sağlanması ve her birine gerekli olan ağırlığın verilmesi gerekmektedir. Ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerde genel eğilim, ağırlıklı olarak karayolunun tercih edilmesi yönündedir ve bu da karayolunun güvenliğini tehdit etmektedir. Karayolunun güvenliğini tehdit eden de trafik kazalarıdır. Trafik kazaları "karayolu üzerinde hareket halinde olan bir veya birden fazla aracın karıştığı ölüm, yaralanma ve zararlı sonuçlanmış olaylardır" (Özdemir ve ark, 2006).

1.4.1. Ulaşım ve CBS

Ulaşım sektöründe özellikle ilişkin uygulamaların bilişim ile entegrasyonu yapılarak akıllı ulaşım sistemleri ve navigasyon sistemleri gibi sistemler geliştirilebilir. CBS, ulaşım sistemlerinin yönetiminde, planlanmasında ve idaresinde kullanılır. Hava ulaşımında, havaalanı kullanım alanlarının düzenlenmesinde, terminallerin yönetilmesinde, uçuş güzergahlarının modellenmesinde ve takibinde gürültü modellemeleri gibi konularda CBS kullanılır. CBS karayollarının planlanmasında, dizaynında, inşasının yönetiminde, yol güvenlik analizlerinde, trafik yoğunluğunu azaltmak ve trafik akışını düzenlemek üzere akıllı ulaşım sistemlerinin etkili bir şekilde yönetmesinde, araç takip ve optimum güzergah planlanmasında, liman idaresi, demir yolu ulaşımın planlanmasında kullanılır. Ayrıca karayollarının trafik işaretleri, lambaları, köprüleri ve kaldırımları gibi yapıların detaylı mekansal envanterlerin tutulmasında CBS kullanılır.

1.5. Trafik Kazaları ve Nedenleri

Ülkemizde her gün yaklaşık 600 ve her saat yaklaşık 27 trafik kazası oluyor. Bu kazalarda günde 5-20 kişi ölmekte, 200 kadar kişi yaralanmaktadır. Ortalama her yıl 5-6 bin kişi ölmekte ve 100-200 bin kişi de yaralanmaktadır. Son yıllarda nüfus artışı ve teknolojik gelişmeler ile birlikte araç sayısı da bunlarla birlikte artmaktadır. Hızlı bir şekilde gelişmekte olan Türkiye’de trafik ve trafik kazaları çok büyük bir problem haline gelmektedir. İstatistikler trafik kazalarının %94 oranında insan hatalarından oluştuğunu göstermektedir. Böyle bir yüksek oran, insanların trafik kurallarına uymak önemini vurgulamaktadır (KGM, 2002).

Trafik kazaları tüm Dünya’da ve özellikle Türkiye’de çok büyük sorunlardan biri olma durumuna gelmiştir. Böyle bir plansız gelişmenin yanında, nüfus artışı, teknolojik gelişmeler ve endüstrileşme süreci ile birlikte araç sayısının hızla artması söylenebilir. Türkiye’de küçük bölgelerden büyük kentlere göç edenler trafik kazaları ile ilgili bilgisiz, bilinçsiz ve duyarsızlardır. Trafik kazaları ile ilgili bilgisiz, bilinçsiz ve duyarsız olan kişiler, şehir içinde oluşan kazaların sayısının artmasına sebep olmakta ve trafiğin kontrolünü olumsuz yönde etkilemektedirler.

Tablo 1. Trafik kazalarının meydana gelmesinde insan, araç ve yol faktörlerinin kusurları ve oranları

YIL	Sürücü	Sürücü (%)	Yaya	Yaya (%)	Yolcu	Yolcu (%)	Araç	Araç (%)	Yol	Yol (%)
2003	551468	97,03	13208	2,32	882	0,16	1552	0,27	1255	0,22
2004	623578	97,30	13987	2,18	710	0,11	1416	0,22	1216	0,19
2005	711572	97,39	14882	2,04	769	0,11	1797	0,25	1603	0,22
2006	834681	98,06	13789	1,62	739	0,09	841	0,10	1100	0,13
2007	903860	98,03	15086	1,64	795	0,09	1269	0,14	994	0,11
2008	151386	90,53	13995	8,37	713	0,43	439	0,26	698	0,42
2009	139578	89,60	14181	9,09	640	0,41	445	0,29	958	0,61
2010	141728	89,72	14171	8,97	564	0,36	515	0,33	992	0,63
2011	157494	90,20	14860	8,51	667	0,39	530	0,30	1044	0,60
2012	161076	88,86	17672	9,75	797	0,44	597	0,33	1124	0,63
2013	162327	88,69	16458	8,99	774	0,42	1558	0,85	1913	1,05

Kaynak: TÜİK, Aralık (2013).

Gelişmekte olan Türkiye’de trafik sorunları ve trafik kazaları çok büyük bir problem haline gelmiştir. Trafik kazalarını oluşturan etkenler insan, araç, yol ve çevre olarak belirlenmiştir (Tan, 2002).

1.5.1. İnsan Faktörü

Trafik güvenliği projelerinde insan davranışının nelere bağlı olduğu ve nasıl gelişeceği önemlidir. Bu araştırmalardaki amaç, insanların kişiliklerini inceleyerek belirli durumlarda nasıl davranacağını tahmin edebilmektir. Başka bir deyişle insan davranışını tayin eden faktörler kişinin içinde yetiştiği çevresel koşullara ve kişinin kişilik yapısına bağlıdır (Kalyoncuoğlu ve Tiğdemir, 2001).

Köse Türkiye’de ki kaza verilerini inceleyerek kazalarda insan faktörünün %98,58 gibi büyük bir rakamla en önemli trafik kazası olduğunu belirlemiştir. İlerlemiş ülkelerin çoğunda, trafik kazalarında insan faktörünün oranı çok düşüktür. Köse verilerde hata ve eksiklikleri görmüş ve özellikle verileri dolduran görevlinin bilgi eksikliğini çalışmasında belirlemiştir (Köse, 1997).

Kalyoncuoğlu ve Tiğdemir yaptıkları çalışmada, insanı trafikte etkileyen fiziksel özelliklerini açıklamıştır. Duyma özelliği, görme özelliği, hareket edebilme ve reaksiyon özelliği ve geçici fiziksel özellikler, ruhsal özellikler, akıl özellikleri sayılabilir. Sürücüler

medeni durumlarına göre incelendiğinde, medeni durum ile trafik kazalarına karışma arasında bir bağlantı olmadığını ve evli sürücülerin bekar sürücülere göre daha fazla trafik işaretlerine uyduklarını ortaya koymaktadır (Kalyoncuoğlu ve Tiğdemir, 2002).

İnsan eğitiminin trafik kazalarının azaltmasında büyük payı vardır. Sürücülere ve yayalara trafik kazaları ve önlemleri ile ilgili bilgi vermek, kazaların önemini anlatmak, okullarda öğrencilere trafik bilgileri vermek, radyo ve televizyonu kullanarak iyi araç kullanmaya teşvik etmek, halk yardımı ile trafik tedbirlerinin uygulanmasına yardımcı olmak (Kutlu, 1995)

1.5.1.1. İnsan Faktörüne Bağlı Trafik Kazalarının Sebepleri Aşağıdaki Gibi Belirlenmiştir

- Acemilik
- Dikkatsizlik
- Uzun süre uykusuzluk
- Hatalı sollama
- Aşırı hız
- Fazla yük taşımak
- Alkollü araç kullanmak
- Bazı ilaçları kullandıktan sonra araç kullanmak
- Trafik kurallarını dikkate almamak
- Normal araç bakımlarını yaptırmamak

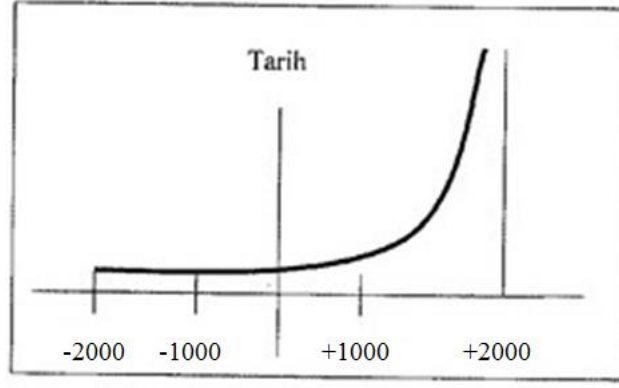
1.5.1.2. İnsan Faktörüne Bağlı Trafik Kazalarının Korunma Yolları Aşağıdaki Gibi Belirlenmiştir

- Alkollü araç kullanmamak
- Araç kullanırken dikkati dağıtmamak
- Hız limitine uymak
- Acelelikten uzak durmak
- Trafik kurallarını dikkate almak
- Araç bakımlarını zamanında yaptırmak

- Trafikte dikkatli ve hoşgörülü olmak

1.5.2. Araç Faktörü

Ulaştırma milattan 2000 sene öncesinden günümüze kadar Şekil 1’de hızla gelişen bir eğri olarak gösterilmiştir. Araçlar ve onlarla ilgili yeni icatlar sayesinde son yüz yıllar içinde ve özellikle 2000 li yıllarda sınırsız bir şekilde eğrinin hızla yükseldiği dikkati çekmektedir (Kutlu, 1975).



Şekil 1. Ulaştırma ve uygarlık gelişim eğrisi, (Kutlu, 1975)

Teknolojinin gelişmesi ile birlikte insanların otomobillere olan tutkusunun artması, otomobilleri trafik kazalarına sebep olan önemli bir etken haline getirmiştir. Trafik kazalarının oluşunda araç kusurlarının büyük payı vardır. Bu kusurlar aşağıda yüzde olarak verilmiştir

Tablo 2. Trafik kazalarında araç kusurları

Araç Kusuru	Yüzde
Kusurlu fren	12.06
Kusurlu makas	5.38
Şaft kırılması	0.41
Şanzıman-vites kırılması	1.3
Aks kırılması	7.91
Kusurlu direksi yon	1.87
Kusurlu far	1.47
Diğer ışık arızaları	2.12

Tablo 2'nin devamı

Lastik patlaması	57.62
Kusurlu kapı	0.81
Kusurlu klakson	0.24
Kusurlu cam silleceği	0.24
Diğer aksam eksikliği	7.74

Kaynak: Altuntaş, 2005.

Anonim yapmış olduğu çalışmada taşıtların fiziksel özellikleri (taşıma kapasiteleri, türleri, yükleme şekli vb) ile teknik özelliklerini iki grupta değerlendirmiştir. Araçların fiziksel ve teknik özelliklerini inceleyerek kazaları önlemede ve maddi hasarları azaltmada etkili olacaklarına kanat getirilmiştir (Anomin, 1998).

Erel yapmış olduğu çalışmada motorlu taşıtların güvenli bir şekilde hareket etmesi için ultrasonik optoelektronik bir cihazın geliştirilmesini düşünmüştür. Bu elektronik cihaz aracın ön ve arka tamponlarına yerleştirilerek güvenli sürüş mesafesini sağlamaktadır ve bu mesafenin altına düştüğü andan itibaren alarm ile uyarılmaktadır (Erel, 2001).

Gündoğdu yapmış olduğu çalışmada taşıtların kazalardaki davranışlarını incelemiştir. Çarpışmada taşıt davranışlarını yani hareket halinde olan taşıtın sabit bir cisme çarpması veya iki tane hareket halinde olan taşıtın çarpışmasının, çarpışma diyagramlarını kullanarak analiz etmiştir. Kazaların analiz esnasında çeşitli yöntemlerle taşıt hızının belirlenmesi anlatmıştır (Gündoğdu, 2010).

1.5.3. Yol Faktörü

Ulaşımın temeli olan yol faktörü, istatistiklerde insanla ilgili olan faktöre göre çok düşük değerde olmasına rağmen, kazaların oluşumunda bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durumda iyi bir geometrik tasarım ile toplam kazalarda, bazı bölgelerde %70'e varan oranda kazaların azalmasını sağlamıştır.

Iyınam çalışma sonucuna göre, yol geometrik standartlarının uygun seçilmesi veya iyileştirilmesi ile, kazalarda diğer faktörlerden kaynaklanan hatalarında önemli ölçüde azaltması sağlanmaktadır. Türkiye'de kaza istatistiklerin diğer etkenlere göre çok düşük olmasının sebebi, trafik kaza tutanaklarında olan eksikler ve yetersizliklerdir. Genellikle kaza istatistikleri trafik polislerinin hazırladığı rapora göre düzenlemekte, malesef

polislerin mühendislik bilgileri yetersiz kaldığı için böyle bir durumla karşılaşmaktayız. Gerçek değerlendirmeler yapılırsa yol faktörü %20-25 değerine çıkmaktadır ve bu yüksek oranı göz ardı etmek mümkün değildir (Iyınam,1997).

1.5.3.1. Trafik Güvenliğine Göre Araçların Üzerinde Hareket Ettiği Yolun Sahip Olduğu Başlıca Özellikler

- Platform Özellikleri
- Kaplama Genişliği
- Banketler
- Orta Refüj
- Plan ve Boy kesit durumu
- Şev Eğimi ve kenar hendek
- Yol Boyu Engelleri
- İşaretleme
- Eş düzey Kavşaklar
- Yol Kaplaması

1.5.4. Çevre Faktörü

Yol boyu çevre şartları trafik güvenliği üzerinde değişik oranlarda etki vermektedir (Anonim, 1998). Hava karanlığı başladığı zaman sürücülerin emniyet ve konforu azalmaktadır. Bu nedenle Amerika'daki yol ölçülerinin %50'den fazlası gece yapılır. Amerikada gece oluşan kaza sayısı gündüz değerlerine göre 2,5 kat fazladır. İngiltere'de gece kazaları sayısı gündüz değerine göre 1,5 kat fazladır (Gürsoy, 2001).

1.6. Türkiye'de Meydana Gelen Trafik Kazaları

Trafik kazası bir başka deyişle planlanmayan, beklenmeyen ve bilinmeyen bir zamanda ortaya çıkan can ve mal kaybı ile sonuçlanan kötü olaydır (Akdur, 2012).

2004 yılında Dünya Sağlık Örgütü, Dünya Sağlık Günü'nü ilk defa karayolu güvenliği konusuna ayırmıştır. Bu günde karayollarında meydana gelen kazalar hakkında

yeni yol güvenliği projelerini yapmaya teşvik etmek ve mevcut yolları geliştirmek amacıyla 130 dan fazla ülkede çeşitli etkinlikler düzenlenmiştir. Dünya Sağlık Örgütü ve Dünya Bankası 2004 Dünya Sağlık Gününde, karayolu trafiğinde artan kayıplar salgınının altını çizgilerle çizen Dünya karayolu trafiğinde kayıpları önleme raporunu yayınlamıştır (Türekabir, 2008).

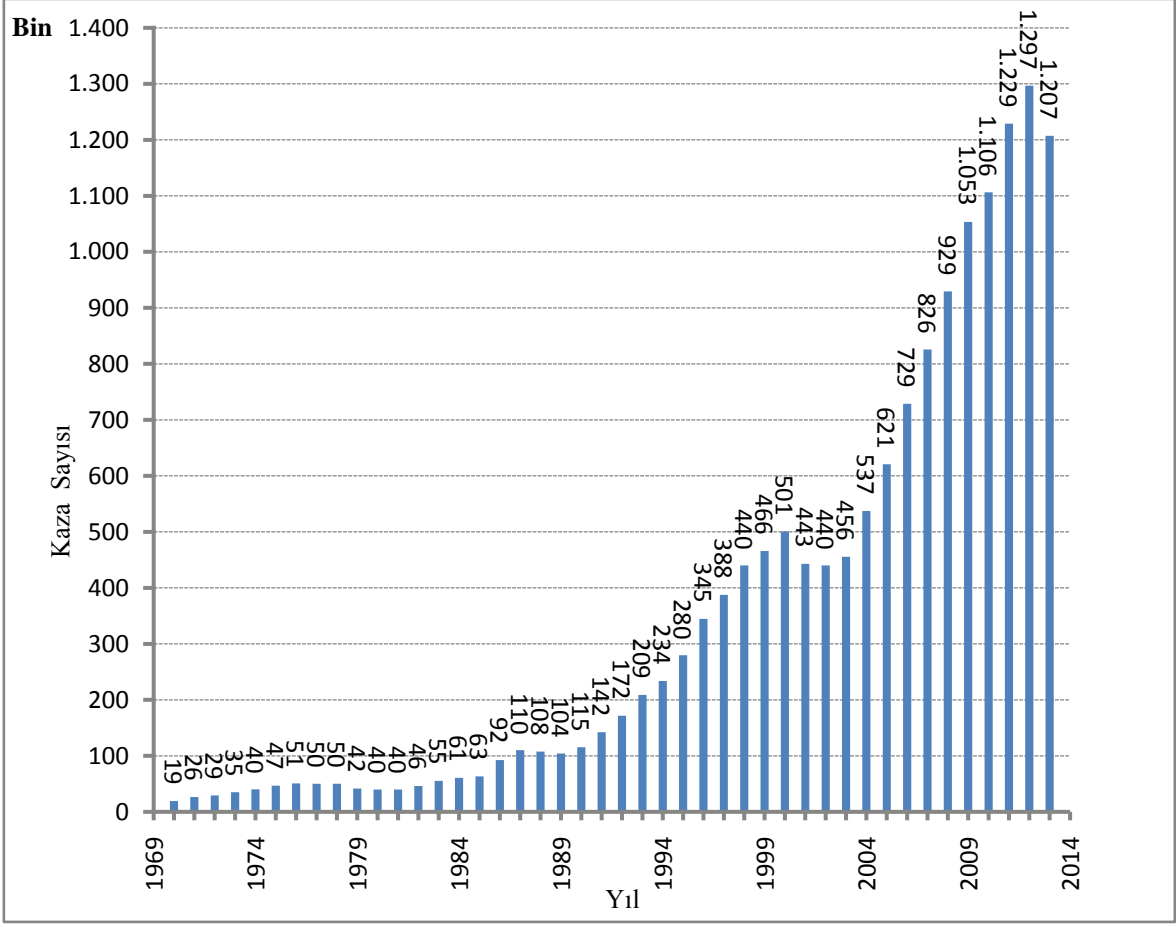
Ülkemizde trafik kazalarından ortaya çıkan maddi ve manevi hasarlar büyük bir endişe haline gelmiştir. Trafik kazalarında maddi hasarlar ile birlikte, ölüm ve sakat kalma gibi izler de oluşmaktadır. Bu da işin sosyal boyutlarını kapsamaktadır (Bakyam, 2001).

Türkiye’de trafik kaza istatistiklerini incelediğimiz zaman çok yüksek oranlarla karşılaşmaktayız. Bunun nedeni de ülkemizde hala trafik güvenliği bilincine tam olarak varılamamasıdır. Karayollarında araç sayısının artması ile birlikte trafik kaza sayısı da artmaktadır. Bu artış yıllara göre aşağıda görülmektedir.

Tablo 3. Türkiye’de trafik kaza istatistikleri

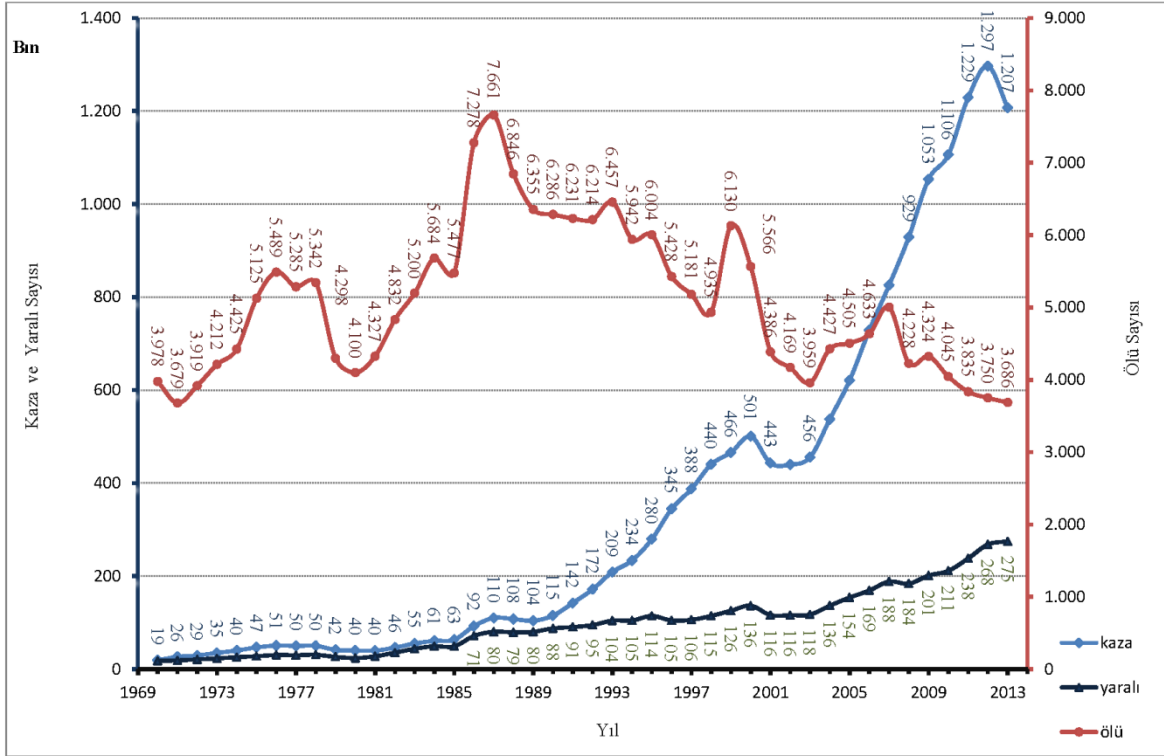
Yıl	T. Taşıt	T.Nüfus (bin)	T.Kaza Sayısı	Kazanın T. Taşıt Oranı	Ölü sayısı	Ölü T. Nüfusa Oranı	Yaralı Sayısı	Yaralı T. Nüfusa Oranı
2003	8903834	66795	455637	0,682	3946	0,005	118214	0,176
2004	10236357	67599	537352	0,794	4427	0,006	136437	0,201
2005	11145826	68435	620789	0,907	4505	0,006	154086	0,225
2006	12227393	69295	728755	1,051	4633	0,006	169080	0,224
2007	13022945	70586	825561	1,169	5007	0,007	189057	0,267
2008	13765395	71517	950120	1,328	4236	0,005	184468	0,257
2009	14316700	72561	1053346	1,451	4324	0,005	201380	0,277
2010	15095603	73723	1106201	1,5	4045	0,005	211496	0,286
2011	16089528	74724	1228928	1,644	3835	0,011	238074	0,322
2012	17033413	75627	1296634	1,714	3750	0,004	268079	0,354
2013	17939447	76668	1207354	1,574	3685	0,004	274829	0,358

Yukardaki tabloda 2003 yılından 2013 yılına kadar trafik kaza istatistikleri incelendiğinde, araç sayısı ve nüfus artışı ile birlikte kaza sayısında artmaktadır. Yıllara göre yaralanan insanların sayısı artış gösterse de kaybettiğimiz insan sayısında bir düşüş vardır. Trafik uzmanları bu düşüşün sebebini, insanların hız konusunda daha bilinçli davranmalarından kaynaklandığını kabul etmektedirler.



Şekil 2. Yıllara göre trafik kaza sayıları grafiği, (KGM, 2013)

Şekil 2’de gördüğümüz gibi 1970 yılından 2013 yılına kadar trafik kazaları incelenmiştir, trafik kazaları özellikle 90’lı yıllardan sonra çok hızlı bir şekilde artmaktadır, bu artışın nedeni trafik hacminin artmasıdır. Trafik hacmini artıran faktörlerden biri, araç sahiplerinin artması diğeri kişi başına düşen Milli gelirin artmasıdır. Ayrıca 2011-2012 yıllar arası kazalarda azalma olduğu görülmektedir. Bu azalma nedeni Emniyet Genel Müdürlüğü’nün başarılı hız kontrolleri ve KGM’ nin de kara noktalarda yaptığı iyileştirmeler sonucunda ortaya çıkmaktadır. 2012 yılında ülkemizde ekonomik problemler nedeni ile hareketliliğinin azaldığı yıl olmuştur (Akdur, 2012).



Şekil 3. Yıllara göre taşıt-km'ye düşen kaza, ölü ve yaralı sayıları, (KGM, 2013)

1.6.1. Türkiye'de ve Dünyada Meydana Gelen Trafik Kazaları

Türkiyede her geçen gün taşıt sahipliğinin artması ile birlikte trafik kazaları da artmaktadır. Malesef trafik güvenliği projelerine ve ulaşım sorunlarının bilincine de tam olarak varılamamıştır. Ülkemizde araç sahipliliği hızla artmasına rağmen, Avrupa ülkelerinin araç sayısı oranı olarak gerisinde, ancak ölü sayısı, trafik sıkışıklığı ve kazalar açısından ön sıralarda bulunmaktadır. Bunu tabloda da görebilmekteyiz. Bu problemin ortaya çıkmasında en baştaki sebep karayolu taşımacılığının en çok tercih edilmesi ve diğer sistemler arasında dengeli bir dağılımın olmamasıdır. Şehirlerin bir çoğunda gördüğümüz trafik sıkışıklığı ve yüksek oranda kazalar, metodolojik ulaşım planlarının olmaması ve trafik mühendisliği gereklerinin yerine getirilmemesinden kaynaklanmaktadır (Gülgeç, 1998).

Tablo 4. Çeşitli ülkelerin trafik verilerinin karşılaştırılması

Ülke	Nüfus (bin)	Kaza Sayısı	Ölü Sayısı	Ölü Sayısı Nüfusa Oranı	Ölü Sayısı Kazaya Oranı	Yaralı Sayısı	Yaralı Sayısı Nüfusa Oranı	Yaralı Sayısı Kazaya Oranı
Belçika	11001	42050	858	0,08	20	55128	5,01	1311
Danimarka	5561	3525	220	0,04	62	4039	0,73	1146
Almanya	81752	306266	4029	0,05	13	392365	4,8	1281
Yunanistan	11123	13849	1141	0,1	82	17259	1,55	1246
İspanya	46667	83027	2060	0,04	25	115850	2,48	1395
Fransa	94979	65024	3963	0,06	61	81251	1,25	1250
İrlanda	4571	5230	186	0,04	36	7235	1,58	1383
İtalya	5936	205638	3860	0,07	19	292019	4,92	1420
Lük.burg	512	962	33	0,06	34	1341	2,62	1394
Hollanda	16656	10778	546	0,03	51	5813	0,35	539
Avusturya	8404	35129	523	0,06	15	45025	5,36	1282
Portekiz	10573	32541	891	0,08	27	41960	3,97	1289
Finlandiya	5375	6408	292	0,05	46	7931	1,48	1238
İsveç	9416	16116	319	0,03	20	22360	2,37	1387
İngiltere	63023	157068	1960	0,03	12	210741	3,34	1342
Çek Cumh	10487	20486	772	0,07	38	25548	2,44	1247
Estonya	1330	1492	101	0,08	68	1877	1,41	1258
Letonya	2075	3386	179	0,09	53	4234	2,04	1247
Litvanya	3053	3266	296	0,1	91	3919	1,28	1200
Macaristan	9986	15827	638	0,06	40	2025	2,02	1277
Malta	415	348	21	0,05	60	519	1,25	1491
Polonya	3850	40069	4189	0,11	105	49506	1,28	1236
Slovenya	205	7257	141	0,07	19	9992	4,87	1377
Slovakya	5392	5378	324	0,06	60	7045	1,31	1310
Bulgaristan	7369	6638	657	0,06	99	8301	1,13	1251
Kıbrıs	840	1058	71	0,08	67	1559	1,86	1474
Romanya	20199	26647	2018	0,1	76	33490	1,66	1257
Türkiye	74724	131845	3835	0,05	29	238074	3,19	1806

Kaynak: TÜİK, 2013.

1.7. Trafik Kaza Analizi

Trafik kaza analizleri, kazalara sebep olan faktörlerin belirlenmesidir. Daha detaylı bir şekilde belirlemek gerekirse, kaza analizlerini şöyle sıralayabiliriz

1. Oluşan trafik kazalarının sebeplerinin tanımlanması.
2. Kaza noktalarının belirlenmesi ve bu noktalarda iyileştirme programının saptanması.
3. Yol güvenliği ile ilgili iyileştirmelerin değerlendirilmesi.
4. Kazayı meydana getiren faktörlerle ilgili olarak kanuni ve hukuki bakımdan nasıl yeni iyileştirmelere gerek duyulduğunun saptanması (Camkesen, 1998).

1.7.1. Trafik Kaza Analiz Çeşitleri

- Ölüm, yaralama veya maddi hasarlara göre.
- Kavşakta, şehir içi, şehir dışı, vb. Olduğu yere göre.
- Çarpışma, sabit cisme çarpma, arkadan çarpma vb. oluş şekline göre.
- Yol, çevre ve trafik faktörlerine göre analiz edilebilir.

1.8. Trafik Kaza Veritabanı

Araç sayısının artmasına paralel olarak trafik kaza sayısı da artmaktadır. Trafik kaza güvenlik projelerinde ilk amaç, oluşan kazalara engel olmaya çalışmak olsa da bunun engellenemediği durumlarda, kazaların ardından hukuki süreç devam etmektedir. Bu aşamada trafik kaza analizinin önemi ortaya çıkmaktadır. Analizlerin dikkatli ve sağlam yapılabilmesi için trafik kaza tespit tutanağındaki bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple doğru bilgiye ulaşılabilmesi için, bahsettiğimiz bilgilerin uygun şekilde sınıflanması ve arşivlenmesi ve bunun yanısıra bu bilgilere ulaşımın sistematik bir yapıda olması gerekmektedir. Her kamu kurumunun kendi kurumsal çözüm yöntemlerini uygulaması, kurumlar arası bilgi paylaşımı konusunda gerekli koordinasyonun yeterli ölçüde sağlanmasından dolayı teknolojinin sunduğu imkanlar ile, bilgiye erişimin sağlanabileceği bir sisteme ihtiyaç duyulmaktadır. Trafik kazası veritabanı çalışması, trafik birimleri tarafından yapılan faaliyetler ve yapılacak değerlendirmeler, kaza tespit tutanaklarının elektronik ortamda arşivlenmesi, hızlı bir şekilde sorgulanması ve analizinin yapılması amacı ile yapılmıştır. Kaza veri tabanlarının hazırlanmasında ilk aşama raporlardır. Kaza raporları ne kadar yeterli olursa veri tabanımızda istediğimiz yeterlilikte olur.

Tablo 5. Kaza raporunda bulunması gereken verileri, (Camkesen, 1998)

Genel Kaza Verileri	Yolu Kullananlara Ait Veriler	Yol ve Çevreye Ait Veriler	Taşıt verileri
<ul style="list-style-type: none"> • Kaza tarihi • Kaza yeri • Kazaya karışan araç sayısı • Hassarlı araç sayısı 	<ul style="list-style-type: none"> • Kişiye ait bilgiler • Ehliyet tarih ve numarası • Yaralanma şiddeti • Yaralanma türü • Alkol yada uyuşturucu kullanımı 	<ul style="list-style-type: none"> • Hız limiti • Hava durumu • Aydınlatma durumu • Genel yol tanımlaması 	<ul style="list-style-type: none"> • Model ve marka • Kaza sonrası taşıttaki hasar durumu • Manevra tipi • Araç yikleme

Tablo 5'in devamı

<ul style="list-style-type: none"> • Kaza şiddeti • Kaza şekli • Trafik durumu 	<ul style="list-style-type: none"> • Emniyet kemeri • Yolcunun kaza sonrası durumu • Yolcunun kaza anındaki yeri • Yaya hareketi • Yayanın kaza anındaki bulunduğu yer • Görme işitme reaksiyon yeteneklerinde bozukluk olup olmadığı • Mesleği ve eğitim derecesi 	<ul style="list-style-type: none"> • Eğitim • Kavşak tipi ve kontrol tipi • Şerit çizgisi • Yaya kaldırımı ve banket • Trafik işaretlerinin durumu • Yolda bakım onarım • Yatay ve düşey kurplar • Yol yüzeyindeki kusurlar 	<ul style="list-style-type: none"> • durumu • Çarpma yönü • Fren gücü ve direksiyon özellikleri • Emniyet kemeri • Fren uzunluğu • lastiklerin durumu
---	---	---	---

1.8.1. Veritabanının Sağladığı Faydalar Şu Şekilde Özetlenebilmektedir

- Herhangi bir evrak saklamaya gerek kalmaz
- Makineler bilgileri daha çabuk güncelleştirebilirler. Bu nedenle çok daha hızlı olur
- Yanlızca istediğimiz bilgiye istediğimiz zaman ve istediğimiz gibi ulaşabiliriz
- Verilerin merkezi kontrolü sağlanır
- Veri tekrarı azalır
- Tutarsız (hatalı) bilgiler önlenir
- Bütünlük sağlanır
- Genel veya özel raporlar alınabilir (Çingı, 2007)

1.9. CBS'nin Yapısı

CBS, yeryüzü şekillerini ve yeryüzündeki olayları haritaya dönüştürmek ve bunları analiz etmek için gerekli olan bilgisayar destekli araçlardan oluşan bir sistem olarak algılanmaktadır. CBS teknolojisi ortak veri tabanlarının birleşme özelliğine sahiptir. Örneğin haritaların sağladığı görsel ve coğrafi analiz avantajları sorgulama ve istatistiksel analizler olarak kullanıcıya sunulur. Bu özelliği, CBS programını diğer bilgi sistemlerinden ayırmaktadır. CBS hizmet alanındaki olayların tanımlanmasında ve ileriye dönük tahminlerde bulunarak stratejik planların yapılmasında kamu ve özel sektör tarafından oldukça yoğun bir şekilde kullanılmaktadır (Yomralıoğlu, 2009).

1.9.1. CBS'nin Kullanıldığı Alanlar

CBS içerisinde mekansal verinin katılabileceği her alanda kullanmakta ve fayda sağlamaktadır. Fakat yine de CBS nin Dünya'da kabul edilmiş belli başlı uygulama alanları bulunmaktadır.

Aşağıda CBS nin kullanıldığı bir kaç alan verilmiştir.

- Suç Analizleri (Crime Analysis)

Kolluk güçlerin tarafından suç şablonlarının oluşturulması, görüntülenmesi ve harita üzerinde gösterilmesinde kullanılmaktadır. Bu alanda, bir şehrin hangi kesimlerde hangi suçlar ne sıklıkta işlenmekte olduğu belirlenmektedir.

- Hidroloji (Hydrology)

CBS su kaynakları yönetiminde hidrologların vazgeçilmez araçlarından biri haline gelmiştir. İklim değişikliği ve buna bağlı olarak su kaynaklarına olan ihtiyacın tespit edilmesi gibi birçok parametreleri sorunların statik coğrafi veri ile dinamik coğrafi veriyi bir arada analiz etmektedir.

- Uzaktan Algılama (Remote Sensing)

Uzaktan algılama, optik yada ışıl sensörler yardımı ile elde edilen koordinatlı görüntü verisi üzerinde gerçekleştirilen bir takım işlemleri kapsamaktadır. Elde edilen veri üzerinde değişim, sınıflandırma, spektral analizler gibi birçok analiz gerçekleştirilebilir.

- Altyapı Yönetimi (Infrastructure)

Çoğunlukla meskun alanlarda enerji, temiz su vb. şehir altyapısının karmaşıklığı her geçen gün sunulan hizmet kalitesini düşürmektedir. CBS yardımı ile altyapının en verimli şekilde kullanılması, bakım ve onarım işlemlerinin tek seferde tamamlanması ve altyapının zayıf yönlerinin önceden analiz edilerek yeni altyapı yatırımı kararlarının etkin olarak alınması sağlanmaktadır.

- Askeri Uygulamalar (Military Applications)

Coğrafi bilgi sistemlerinin ilk kullanmaya başlandığı alan askeri uygulamalardır. Taktik ve stratejik kararların verilmesinde mekansal verinin karar vericiler için oldukça bir büyük önemi bulunmaktadır.

1.9.2. Coğrafi Bilgi Sistemlerin Avantajları

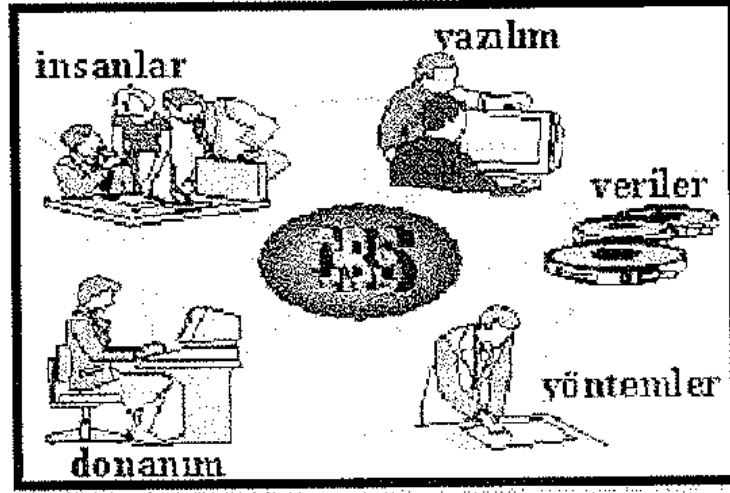
CBS ortamında görsel bilgiler sayesinde karar vermek daha kolay ve hızlı olmaktadır. CBS'nin kullanılması ile maliye/yarar kriterini dikkate aldığımızda, CBS kullanılanlarda üretimlerinde artmalar ve maliyetlerinde düşmeler meydana geldiğini farketmişlerdir.

1.9.2.1. CBS Sisteminin Yararları

- Daha etkin planlama ve yönetim uygulamalarının geliştirilmesi
- Kararların hızlı ve yerinde alınabilmesi
- Kısa ve uzun vadede güncel zamana bağlı değişimi gözlenebilen veri yönetiminin oluşturulması
- Maliyetlerin azalması
- Daha iyi hizmetlerin sunulması
- Hizmetlerin, kararların ve çözümlerin ilgili paydaşlar ile kolay paylaşımı
- Görsel Analitik yöntemlerle anlatılması zor olguların daha kolay şekilde anlatılabilmesi (Kabataş, 2011).

1.9.3. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Bileşenleri

Bir CBS çalışmasının beş önemli bileşeni vardır: donanım, yazılım, veri, insan ve yöntem.



Şekil 4. CBS'nin bileşenleri, (Taştan ve Bank, 1994)

- Donanım

Bilgisayarlar CBS işlemlerini yapmaktadır. CBS yazılımları çeşitli donanımlarda çalışır.

- Yazılım

Coğrafi bilgilerini saklamak, analiz etmek ve görüntülemek için, CBS yazılımları bazı yöntemlere ve araçlara ihtiyaç duyar.

1.9.3.1. Önemli Yazılım Bileşenleri

- Coğrafi bilginin girişi ve işlem için araçlar.
- Bir veri tabanı yönetim sistemi (DBMS).
- Coğrafi sorgulama, analiz görselleştirme için araçlar.
- Araçlara kolay erişim için bir grafik kullanıcı arabirimi.
- Veri:

CBS ortamının en önemli bileşeni veridir. Coğrafi veriler araziden ölçülür veya veri sağlayan ticari firmalardan satın alınır.

- Kullanıcı (İnsanlar)

CBS programları insanlar tarafından yönetilir ve günümüzün problemlerine uygulanır ve planlar geliştirilir.

- Yöntem

CBS işlemlerine göre iyi tasarlanmış plan en başarılı işlemdir (Karaşahin ve Terzi, 2003).

CBS ortamının en önemli bileşeni veritabanıdır. Veri tabanının hazırlanması bu işlemin en uzun aşaması sayılabilir. Verilerin konuma bağlı olması CBS verilerini diğer veri tabanlarından ayırmaktadır.

1.9.4. Bir CBS Aşağıdaki İşlevleri Gören Bilgi Sistemidir

- Mekansal (uzaya ait) konuma bağlı olarak bilgi toplamak, saklamak ve elde etmek.
- Konumlar hakkında bilgi almak.
- Aynı çevre içerisindeki veri grupları arasındaki ilişkileri araştırmak.
- Seçilmiş çevrede değişik alternatiflerin etkisini araştıran analitik modeller için veri seçmek.
- Seçilmiş olan çevrede, hem grafik hemde nümerik olarak, analizden önce gösterimini yapmak.
- Coğrafi bilgi sistemleri, bilgisayar teknolojisinin üç temel faktörüne dayanır, veritabanı, grafik gösterimi ve mekansal analizler.

1.9.5. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Tarihsel Gelişimi

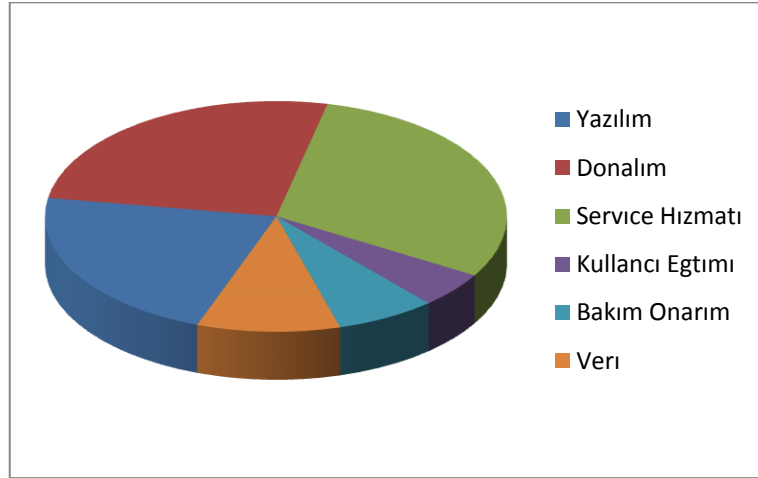
- 1950'lerin sonunda ABD'de ulaşım planlamacıları trafik akış ve trafik verisine dayalı haritaları sayısallaştırmaya başladılar.
- 1950'lerin sonlarında Washington üniversitesi coğrafya bölümünde mekansal istatistik ve bilgisayar-destekli haritalama ile ilgili çalışmalara başlandı.
- 1960'lerin başında Kanada coğrafi bilgi sistemi geliştirdi ve sistemi arazinin, doğal kaynakların ve tükenmekte olan habitatın envanterinin oluşturmasında kullanmaya başladı. Bu gelişmelerde veritabanı yapısı, çakıştırma ve alan hesaplamaları, vektör veri üretimi, katman yapısı ve grafik ve öznelik verisi ayrımı ile verilerin taranmasına dolaylı veri giriş ve alan yapıların sorgulaması kavramları ilk defa kullanılmaya başlandı.

- Yine 1960'lı yıllarda ABD nüfus bürosu sayısal nüfus alanları geliştirildi. Jeokodlama ile adres eşleştirmesi yaptı.
- 1970'lerde ABD ordusunda uydu görüntüleri ve hava fotoğraflarının hücreye dayalı veri yapısında saklanması için geliştirmeler başladı.
- 1980'lerden sonra yavaş yavaş ticari yazılımlarla birlikte açık kaynak kodlu CBS yazılımları birçok CBS uygulamasında kullanılmaya başladı. (Gedikoğlu, 2000).

1.9.6. CBS'nin Maliyetleri

Bir CBS'nin kurulması sistemin büyüklüğüne, kullanıcı sayısına, veri çeşitine ve CBS platformuna göre değişse de maliyetlerin yaklaşık

- %20-30 arası yazılım ve donanım
- %40-50 arası veri elde edilmesine
- %10-20 arası işletme giderlerine aittir.



Şekil 5. CBS'nin maliyet dağılımı

1.9.7. Coğrafi Veri ve CBS

Verinin bilgi ve anlamlandırılmış ve genellenmiş bilgiye dönüşümü genellikle problem çözme ve karar süreçlerini destekleme ihtiyaçlarından doğar. Bu süreçte çoğunlukla nerde ne var sorularının cevaplarını vermesi gerekir.

Nerde?

Sorusunun cevabı dünya üzerindeki konum yada bir mekanla ilgilidir.

Ne?

Sorusunun cevabı ise ilgilenilen olgunun özneliklerini ifade eder.

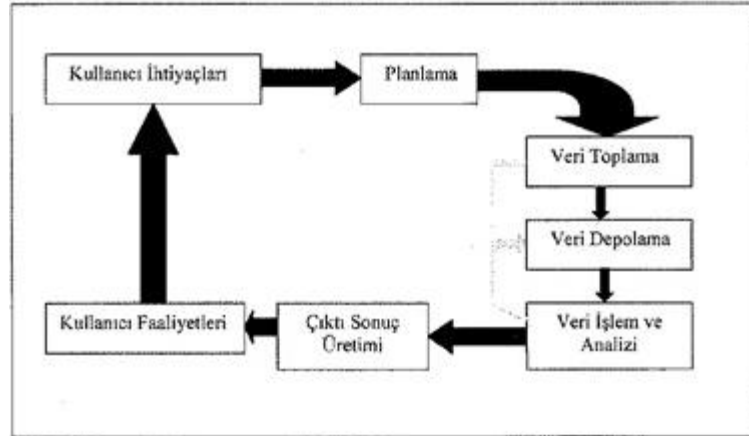
CBS temel olarak ne nerede sorusunun cevabı için geliştirilmiş bilgi sistemidir (Aranoff, 1991).

1.9.7.1. Bilgi Sistemleri ve Amacı

Bilgi, gözlem ve araştırma yoluyla elde edilen gerçek ve insan zihninin gelişmesi sonucunda ortaya çıkan zihni ürün anlamında kullanılmaktadır.

Behan ve Holmes'e göre bilgi sistemi, belirli hedefleri karşılamak üzere, verileri karar vermek için anlamlı bilgilere çeviren insan gücü, programlar ve yönetsel süreçlerden oluşan bir dizedir (Harrdos, 2000).

Organizasyonların yönetsel işlevlerini desteklemek amacı ile bilgi toplayan, depolayan, üreten ve dağıtan bir mekanizma olarak tanımlanır. Bu sistem sayesinde kullanıcının karar verme yeteneğini artırarak, neden ve niçinler ile en doğru karar vermesine yardımcı olmaktadır. Şekil 6 bir dizi işlem akışından oluşur.



Şekil 6. Basit anlamda bilgi sistemleri işlem akışı, (Yomralıoğlu, 2000)

CBS'nin kurulabilmesi için gerekli olan unsurler yazılım, donanım, veriler, yöntemler ve insanlardır. Lakin bu sistemin başarılı olması, CBS'yi kullanacak insan ve yöneticilerin eğitime bağlıdır (Erdoğan ve Güllü, 2004).

CBS genel bir kavram olup çeşitli kullanım alanlarına ve tematik konulara yönelik olarak geliştirilen CBS uygulamaları vardır. Bu CBS uygulamaları, kent bilgi sistemi, deprem bilgi, orman sistemi, kampüs bilgi sistemi vb. şekilde adlandırılırlar.

CBS alanında hızla gelişen teknolojik gelişmeler, sadece mekansal veriler için değil aynı zamanda plan analizinde onları kullanmada bu tekniklerin yararlılığını göstermek için ihtiyaç duyulabileceğinin göstergesidir (Karaşahin ve Terzi, 2002).

CBS konumsal verileri dijital yapıya kavuşturan bilgisayar tabanlı bir araçtır. Veri tabanında x, y, z (enlem, boylam ve yükseklik) koordinatları, posta kodları vb. işlemlerde kullanılabilir, (Foot and Lyndn, 1996).

1.9.7.1.1. Konumsal Bilgi Sistemleri (KBS)

Konumsal bilgiye erişimin kolaylaşmasının sonucu olarak bu bilginin kullanımı da her geçen gün artmaktadır. 1990'lı yıllara kadar yoğun olarak basılı formda sunululan coğrafi ürünleri, bilişim teknolojilerindeki gelişmelerin sonucunda sayısal olarak görselleştirilmeye başlanmıştır. Bu yetenek başlangıçta pahalı olması sebebiyle sadece coğrafi bilgi üreticiler tarafından konumsal bilginin ekran üzerinden sayısallaştırılması ve sunum maksadıyla kullanılmıştır. Yol güvenlik projelerinde kullanılan veriler konumsal verilerdir. Konumsal bilgi sistemlerinin en önemli özelliği, herhangi bir cismin mutlak suretle x, y, z koordinat bilgisi ile tanımlanması ve bununla beraber, o cismin özelliklerini tanımlayıcı alfa-sayısal bilgisinde var olmasıdır. Bilgisayarların gelişmesi ile paralel olarak, grafik ve grafik olmayan bilgiler bir sistem dahilinde ilişkilendirilmiş ve bununla ilgili yeni uygulama alanları ortaya çıkmıştır (Yomralıoğlu, 2000).

1.9.7.1.2. Konumsal Olmayan Bilgi Sistemleri (KOBS)

Bu tür bilgi sistemleri daha çok kurumlara veya orgnazyasyonlara yönelik yöntemsel fonksiyonlar içerirler. Örneğin bir kurum çalışması için gerekli çalışma prensipleri, kişilerin üstleneceği görevleri yapmalarını ve bunların arasındaki işbirliğinin konumsal olmayan bilgi sistemlerinin kapsamı dahilindedir.

1.9.8. CBS’de Veri Sorgulama

Grafik olan ve grafik olmayan veriler bir bütün olarak ‘‘CBS’’ aracılığı ile sorgulanmaktadır. Sorgulama birbirinden ayrı farklı tabakalarda ve aynı coğrafi düzlemde depolanmış verilerin birbirleri ile ilişkilendirilmesidir. Bir başka deyişle coğrafi sorgulamada, coğrafi kavramında konuma ilişkin grafik ve grafik olmayan bilgi ve bu bilgilerin kendi arasındaki ilişkiler anlaşılmalıdır. Bilgilerin arasındaki ilişkilerden yola çıkarak grafik bilgilerden grafik olmayan bilgilere, grafik olmayan bilgilerden grafik bilgilere ve en son grafik olmayan bilgilerden yine grafik olmayan bilgilere erişim işlemlerinin her birine coğrafi sorgulama denir (Tastan, 1995).

1.9.8.1. Grafik Bilgilerden Grafik Olmayan Bilgilere Sorgulama

Böyle bir sorgulamada, coğrafi veri tabanında bir coğrafi ayrıntıya ilişkin grafik bilgi (bir yolun grafik gösterimi) etkileşimi olarak bilgisayar ekranında seçildiğinde, yani gösterge bu yol üzerine getirilip ilgili tuşa basıldığında, bu grafik bilgiye ait grafik olmayan bilgiler (yolun genişliği, uzunluğu, yapım malzemesi) başka bir ekrana veya bir pencereye aynı ekranda listelenir. Bu grafik olmayan bilgileri istediğimiz zaman rapor halinde çıktı olarak alabiliriz.

1.9.8.2. Grafik Olmayan Bilgilerden Grafik Bilgilere Sorgulama

Böyle bir sorgulamada, coğrafi veri tabanında bir veya birden çok coğrafi ayrıntıya ilişkin grafik olmayan bilgiler kullanılarak istenen koşulları altında grafik bilgiler başka bir ekrana veya aynı ekranda bir pencere üzerinde görüntülenir. Görüntülenen bu grafik bilgiler istenirse çıktı olarak alınabilir.

1.9.8.3. Grafik Olmayan Bilgilerden Grafik Olmayan Bilgilere Sorgulama

Böyle bir sorgulamada, bir veya birden çok coğrafi ayrıntıya ilişkin grafik olmayan bilgiler kullanılarak istenen koşullar altında grafik olmayan bilgileri listelenir.

1.9. CBS ve Sunum Teknikleri

CBS'nin son aşamasını verilerin sunulması oluşturur. Yapılan analizler sonrasında elde edilen sonuçlar grafik veya harita olarak sunulur. Ekran haritaları ve basılı haritalar CBS'nin ana çıktı biçimleri olarak tanımlanır. CBS çalışmalarının giriş aşamasında doğru haritalara ihtiyaç duyarız ve sonuç aşamasında ise tasarlanmış çıktı ürünleri üretmeleri gerekir (Uluğteki ve İpbüker, 1996)

Coğrafi verilerden oluşan haritalar sayısal haritalar olarak adlandırılır. Sayısal harita verilerini ancak görselleştirmeden sonra anlayabiliriz. Ekran haritalar veya basılı çıktılar sayısal harita olarak tanımlanmaz, ancak harita verisinin sunumu olarak tanımlanır. Sunum ekranda oluşur ve bir vasıta yardımıyla çizdirilebilir. Bu neden ile ekran haritası ve herhangi bir materyal üzerine çizilmiş haritaya da basılı harita denilmektedir. Ekran haritaları sürekli, istenilen alanları büyütülebilen, zamana bağlı olarak değiştirilebilir ve ses ve diğer görsel malzemeler ile desteklenebilir ve bu özellik onu kağıt haritalarından ayırmaktadır (Uluğtekin ve İpbüker 1996).

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Trabzon İlinin Tanımı

Trabzon ili, Doğu Karadeniz bölgesinde 40° 30'-41° 30' kuzey enlemleri ile 38° 30' 40° 30' boylamları arasında kalan 4.685 km² lik yüzölçümü ile ülke topraklarını %6'sını kaplamaktadır (Uzunali, 2004).

Doğudan Rize, batıdan Giresun, güneyden Gümüşhane ve Bayburt illeri ile çevrili olan Trabzon'un kuzeyinde Karadeniz yer almaktadır. Arazisinin %77 si dağlar, %33'ü ise platolarla kapalıdır. İl topraklarının güneyinde uzun dağlar, vadilerle yarılmış sırtlar halinde Karadeniz kıyasına kadar ulaşmakta ve yer yer ikibin metreyi de aşmaktadır. Yeraltı kaynakları açısından oldukça zengin bir konuma sahip Trabzon'da 17. Yüzyıldan bu güne yerli ve yabancı şirketler tarafından işletilmiş veya işletilmekte olan birçok maden mevcuttur. Trabzon şehrinin nüfusu Türkiye İstatistik Kurumu 2013 Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemine göre 734.713 kişi olup, Trabzon kent merkezi nüfüsünün %30,7 sini oluşturmaktadır. Trabzon kent merkezi yaklaşık 40'km² lik bir alan üzerinde kurulu olup, merkezinde nüfus yoğunluğu 5,85 bin kişi/km² dir. Yerleşim yoğunluğunu daha ziyade sahil kesimlerinde görmektedir. Deniz seviyesinden başlayarak güneye doğru artan yükseklik bölgede 3.000 metreyi bulur (Haldizen dağı 3.325 m). yüksek kesimlerde genellikle dağlar tepeler ve yaylalar yer almaktadır. Genel itibariyle yayla vasfında olan Trabzon ili, Çoruh vadisi ile Melet Çayı arasında sahile paralel uzanan dağlardan teşekkül eden takriben 325 km uzunluğundaki çok engebeli platformun kuzey kısmını kaplar. Bu platform güneyde Çoruh, kelkit vadisi tarafından kesilmiştir. Bu doğal sınırlar içerisinde Doğu Anadolu ile Karadeniz kıyılarını birbirine bağlayan 2.000 m rakamlı Zigana geçidi meşhurdur. Bu geçidi takiben Harşit ve Çoruh vadisi ile Kop geçidi, bölgeyi Erzurum ve İran'a bağlar. Trabzon, Doğu Karadeniz bölgesi'nin orta kesiminde denizden tatlı bir meyille yükselen parçalı bir kıyı üzerinde kurulmuştur. Şehrin kurulduğu alan Değermendere'den Fatih mahallesine kadar uzanmakta iken bugün Çimenli ve Beşirli mahallesini de kapsamaktadır. İlk tarihi doku Kuzgundere ile İmaret dereleri arasında yer almaktadır. Trabzon ve çevresi genel olarak kapalı bir kıyı şeridi oluşturmaktadır. Şehrin güneyindeki Soğanlı, Zigana Dağ dizisi doğal bir sınır teşkil etmektedir. Doğusunu da Kafkas Dağlarını kaplamaktadır. Yüksek dağ eteklerinden doğan akarsular birbirine paralel

vadiler içinden akarak denize ulaşmaktadır. Dağlara çevrili bir kıyı kuşağı dört mevsim ılıman ve çok yağmurlu bir iklime sahiptir. Buna rağmen yağış, oranı çevre ilçelere göre merkezde daha düşüktür. İklimden dolayı şehir ve çevresinde zengin bir bitki örtüsü vardır. Trabzon ilk çağlardan beri bölgenin yegane ticaret merkezi olmuştur. Çin'den gelen İpek Yolu Erzurum, Bayburt, Gümüşhane üzerinden Trabzon limanına ulaşıyordu. Şehrin ekonomisi ticaret, tarım, balıkçılık ve el sanatlarına dayanıyordu. Günümüzde ise bunların yanı sıra tütün, mısır, fındık ve çay tarımı yapılmaktadır. Keten dokumalar, kuyumculuk, bakırcılık gibi geneleksel el sanatları da hala canlılığı korumaktadır. Kentteki arazi yapısının yapılaşmaya pek uygun olmaması nedeni ile nüfus yoğunluğu fazladır. Kentin güney kısmında yer alan tepelerde alt yapı oluşturmaya maliyetlerinin yüksekliği neden ile yeni yapılaşma daha çok kentin doğu-batı sahili boyunca olmaktadır. Bu durum, kentte ortaya çıkan hava kirliliğinin, hakim rüzgarlar tarafından taşınmasını engellemektedir. Kentin özellikle Beşirli semtinde ortaya çıkan yüksek yapılaşma gelecekte hava kirliliği açısından sakıncalı bir durum olarak görülmektedir.

Trabzonda'daki endüstri tesisleri genel olarak kentin doğu yakasında toplanmış olup ağırlıklı olarak hafif endüstri tesislerinden meydana gelmiştir. Bunların içerisinde emisyon açısından önemli olanları, çimento fabrikası ve lastik yenileme fabrikalarıdır (Akyürek, 2012).

2.1.1. Meteorolojik Özellikler

Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan verilere göre Trabzon iklimi yazın sıcak kışın ise normal soğukluktur. Yaz aylarının ortalama sıcaklığı (+24) derece dolaylarındadır. Kışın en soğuk günlerinde sıcaklık (-3) dereceye kadar düşmektedir. İlkbahar ayları genellikle yağmurlu ve sislidir. Sonbahar ayları ise oldukça güzel geçer. Trabzon nemli bir iklime sahip olup nem oranı zaman zaman %99'lara kadar çıkmaktadır. Yıllık ortalama yağış miktarı 800-850 kg/m². İç kesimlere doğru çıktıkça yağmur oranında artmaktadır. En az yağmur yağın aylar Temmuz ve Ağustos ayları olup en çok kar ise şubat ayında yağmaktadır. En soğuk aylar Ocak ve Şubat aylarıdır, yıllık deniz sıcaklığı ortalaması (27.5) °C kadar çıkmaktadır (Adalı, 1996).

2.2. Çalışma Kesimi

Bu çalışmada Trabzon Bölünmüş Sahil Yolu'nun kaza analizi yapılmıştır. Müşahede altına alınan yol kesimi, Şekil 7'de görüldüğü gibi Beşikdüzü'nden Of ilçesinin çıkışına kadar devam eden **010-21** ve **010-22** kontrol kesim nolu yollar olup her iki yol kesimi Trabzon Değermendere'de birleşmektedir. Bu kesim 1977 yılında inşaatı başlamış 2007 yılında bitirilmiştir. Projedeki plan eski sahil yolunu genişleterek bölünmüş yola dönüştürülmesi olsa bile, Trabzon Bölünmüş Sahil Yolu bir çok yerde güzergahı tümüyle denize alınmak suretiyle inşaa edilmiştir. Ayrıca bu güzergah hem şehirlerarası hemde şehiriçi trafiğinde kullanılmaktadır.



Şekil 7. Trabzon ilinin 2007 karayolu ağ durumu haritası, (KGM, 2008)

2.3. Kesimlere Ait Veri Tabanı Oluşturulması

Trafik kaza analizi için gerekli olan veriler, KGM 10.Bölge Müdürlüğünden elde edilmiştir. Bu verilerden örnek olarak 2013 yılında **010-21** kesim nolu yola ait veriler aşağıda verilmiştir. Kazaların hepsi kaza tespit tutanaklarından tek tek okunarak hangi yol kesimi ve hangi kilometrede meydana geldikleri ve oluş şekline göre sınıflandırılarak tabloleştirilmiştir.

Tablo 6. 2013 yılı içerisinde meydana gelen trafik kazalarına ait bilgiler

No	Saat	PM-AM	Kaza Oluş Şekli	Yol Tipi	Kavşak	Ölü	Yaralı	X	Y	Hava Sıcaklığı (0c)	Yağmur Miktarı (mm)
1	10	AM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	1	2	4104959	4101317	2.4	2.5
2	11.15	AM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	397345	4105234	4.6	0.3
3	9.15	PM	9:Yayaya çar.	İki yonlu	Kav.Yok	0	1	3966519	4100483	1.2	0.0
4	8.58	PM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	1	3955346	4105108	9.4	17.2
5	8.3	PM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	1	3967101	4104966	7.3	13.8
6	7.3	PM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	1	4100828	4104753	4.5	0.0
7	5.5	PM	5:Duran Arc.çar	Bölünmüş	Kav.Yok	0	2	4100821	4104923	1.4	2.5
8	3.4	PM	9:Yayaya çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	1	3967126	3919828	6.4	20.7
9	10.45	AM	2:Ark.çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	5	4100346	3944933	-1.6	3.2
10	5	PM	2:Ark.çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	2	3970088	4101331	4.3	0.0
11	9.36	PM	9:Yayaya çar.	İki yonlu	Kav.Yok	0	1	3923262	4100099	11	0.0
12	10.3	AM	5:Duran Ar.c.çar	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3921351	3955586	8.3	58.2
13	6.3	PM	9:Yayaya çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	1	1	3928698	4107238	7.6	75.5
14	1.15	PM	5:Duran Ar.c.çar	İki yonlu	Kav.Yok	0	1	3922338	3960656	5.8	28.2
15	9	PM	9:Yayaya çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	3	3961374	4105400	8.3	47.0
16	5.2	PM	12:Yoldan Çıkma	Bölünmüş	Kav.Var	0	2	4099814	4101136	9.8	5.0
17	9.3	PM	8:Engel/Cis.çar	Bölünmüş	Kav.Yok	1	1	4099823	4104830	13	22.0
18	3.1	PM	2:Ark.çar.	İki yonlu	Kav.Var	1	1	3926440	4099168	10.7	0.0
19	7.05	PM	2:Ark.çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	2	3974943	4104844	7.2	0.0
20	6.15	AM	12:Yoldan Çıkma	Bölünmüş	Kav.Yok	0	2	3967695	4099909	8.5	0.0
21	11	AM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3973463	4105529	6.3	0.0
22	9.3	AM	9:Yayaya çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	1	0	3970763	4099469	8.4	0.0
23	8.3	AM	2:Ark.çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	2	3975385	4103224	9.7	0.0
24	8.45	PM	2:Ark.çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	4100375	4105240	11	0.0
25	8.45	PM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	1	3971712	4106860	10.3	0.0

Tablo 6'nın devamı

26	2.55	PM	9:Yayaya çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	1	3966532	4105330	2.3	0.0
27	3	PM	2:Ark.Car.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	2	3968338	4105330	6	0.0
28	10	PM	8:Engel/Cis.çar	Bölünmüş	Kav.Yok	0	3	3953860	4104940	4.5	1.7
29	4.45	AM	12:Yoldan Çıkma	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3969309	4104740	4	10.6
30	7.3	M	3:Yanda çar.	Bölünmüş	Kav.Var	1	1	3969669	4104797	4.6	4.8
31	7.3	PM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	1	2	3953372	4105323	3.8	0.0
32	8.1	PM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	3	3968647	4105365	6.8	0.0
33	5.35	PM	12:Yoldan Çıkma	Bölünmüş	Kav.Yok	1	1	3965914	4100687	9.5	4.2
34	5.15	PM	12:Yoldan Çıkma	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3965811	4100723	8	2.5
35	12.45	AM	9:Yayaya çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3929214	4110027	8.9	0.0
36	9.5	PM	12:Yoldan Çıkma	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3974398	4110671	7.8	0.0
37	12	PM	12:Yoldan Çıkma	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3973441	4103399	4.6	0.0
38	5.3	PM	12:Yoldan Çıkma	Bölünmüş	Kav.Yok	1	2	3973608	4103438	11	0.0
39	11.5	PM	2:Ark.çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3961108	3958072	11.5	0.0
40	5	PM	1:Kar.çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	1	3960948	4100945	10.5	0.0
41	4	PM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	2	3969666	4106256	13	0.0
42	6.15	AM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Var	1	2	3969000	4105797	12.6	0.0
43	8.3	PM	12:Yoldan Çıkma	Bölünmüş	Kav.Yok	1	3	3968205	4103900	9.4	0.0
44	8.5	PM	12:Yoldan Çıkma	Bölünmüş	Kav.Yok	1	3	3952893	4105007	9.6	0.0
45	9.45	AM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	2	4099445	4105587	7.8	0.0
46	6	PM	2:Ark.çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	2	5174201	4105876	8.3	0.0
47	5.21	PM	9:Yayaya çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	1	3927816	4104764	8.7	0.0
48	5	PM	3:Yandan Car.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3973503	4107274	9	12.4
49	1.15	AM	3:Yandan Car.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3973503	4105376	9.9	1.1
50	1.2	AM	9:Yayaya Car.	İki yonlu	Kav.Yok	0	1	3926917	4110011	8.1	1.0
51	4.3	AM	12:Yoldan Çıkma	Bölünmüş	Kav.Var	0	2	4107002	4106277	9.6	0.0
52	5.15	AM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	1	4099436	4108897	10.5	0.0
53	11.3	AM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	1	3929001	4108897	10	0.0

Tablo 6'nın devamı

54	12.1	M	3:Yan çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	2	3927371	4110012	12.8	0.0
55	12.1	AM	9:Yayaya çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3970785	4110640	12	2.5
56	11.15	AM	9:Yayaya çar.	Bölünmüş	Kav.Var	1	1	3959777	4101298	14.3	4.8
57	6.3	PM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	2	3952842	4104577	6.3	20.6
58	10	AM	9:Yayaya çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	2	3959997	4099506	15	0.0
59	11.2	PM	5:Duran Ar.c.çar	Bölünmüş	Kav.Yok	0	2	3962208	4101250	15.8	0.0
60	4.2	PM	12:Yoldan Çıkma	Bölünmüş	Kav.Var	0	1	3955760	4104189	10	0.0
61	6.4	PM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	2	3969707	4104920	9.5	0.0
62	12.35	PM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	1	4100464	4100756	12.2	0.0
63	10.3	AM	8:Engel/Cis.çar	Bölünmüş	Kav.Yok	0	3	3961864	4105126	12	0.0
64	7.15	PM	9:Yayaya çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3942581	4109171	7.8	0.0
65	9	PM	3:Yandan Car.	Bölünmüş	Kav.Var	0	1	3927859	4109704	14.5	0.0
66	5.26	PM	3:Yandan Car.	Bölünmüş	Kav.Var	0	1	4099778	3933583	8.4	0.0
67	3.25	PM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	3	3926860	4104855	15.3	0.9
68	11.3	AM	9:Yayaya çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	2	3966763	4106371	13	16.7
69	3.5	PM	9:Yayaya çar.	Bölünmüş	Kav.Var	1	1	3973450	4101293	12.6	4.3
70	9.05	PM	9:Yayaya Car.	Bölünmüş	Kav.Var	0	1	4104834	4099655	12.8	7.1
71	12.1	PM	9:Yayaya çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	1	3972158	4104959	13	0.0
72	6.15	PM	12:Yoldan Çıkma	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3969901	4104778	13.5	0.0
73	10.4	AM	9:Yayaya çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	1	3943407	4106014	14	16.0
74	4.3	PM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3972119	4105052	12	18.4
75	8.4	PM	12:YoldanÇıkma	Tek yonlu	Kav.Var	0	1	3974226	4101103	11	0.0
76	7	PM	11:Devrilme Sav	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3967809	4104699	9.5	0.0
77	2.25	AM	5:Duran Ar.C.çar	Diğer	Kav.Yok	0	1	4100112	4107266	9	0.0
78	2.4	PM	2:Ark.çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3959899	4160265	10.5	32.2
79	12.4	PM	3:Yandan Car.	Bölünmüş	Kav.Var	1	6	3962923	4100483	8.3	0.0
80	10	AM	11:Devrilme Sav	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3975008	4105205	13	0.0
81	7	PM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	4	3966588	4104981	6.4	0.0

Tablo 6'nın devamı

82	7.15	M	9:Yaya çar.	Diğer	Kav.Yok	0	1	3927680	4104981	16	44.0
83	7.15	PM	12:Yoldan Çıkma	Bölünmüş	Kav.Yok	1	1	3924290	4106196	17.4	26.8
84	1.4	PM	12:Yoldan Çıkma	Bölünmüş	Kav.Yok	0	2	3953917	4100461	17	0.1
85	1.5	AM	2:Ark.çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3975582	4100224	17	0.0
86	2.1	PM	2:Ark.çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3975582	4106153	17.2	0.0
87	9	AM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Var	1	1	3972185	4106118	16.4	2.1
88	12.3	AM	8:Engel/Cis.çar	Bölünmüş	Kav.Var	0	1	3970051	4105651	16	0.0
89	5.3	PM	9:Yayaya çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3962724	4101221	18	0.0
90	1.4	PM	3:Yandan çar.	Tek yonlu	Kav.Var	0	4	3969673	4103512	16	0.0
91	3.3	PM	12:Yoldan Çıkma	Bölünmüş	Kav.Yok	0	2	3974744	4101187	7.8	0.0
92	10.15	AM	8:Engel/Cis.çar	Bölünmüş	Kav.Yok	0	3	393104	4000488	16.2	0.0
93	10.3	AM	9:Yayaya Çar.	İki yonlu	Kav.Yok	0	1	3922844	4106164	12	0.0
94	5.1	PM	3:Yandan çar.	İki yonlu	Kav.Var	1	2	3922240	4100642	8.2	0.0
95	10.3	AM	9:Yayaya çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3980212	4100435	9.5	0.0
96	6	AM	12:Yoldan Çıkma	Bölünmüş	Kav.Yok	0	2	3949650	4100229	9.8	0.0
97	12	PM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	1	1	3962595	4100918	10.3	0.0
98	3	PM	10:Hayvana C.	Bölünmüş	Kav.Var	1	1	3922317	4101108	11	0.0
99	7.4	AM	12:Yoldan Çıkma	Bölünmüş	Kav.Yok	0	3	4100531	3967162	14	0.0
100	12.3	AM	2:Ark.çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	2	409982	4100393	16	0.0
101	5.45	PM	2:Ark.çar.	Tek yonlu	Kav.Yok	1	1	3974278	4099628	8.6	0.0
102	9.5	AM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	2	3969622	4100586	9.3	0.0
103	11.3	AM	12:Yoldan Çıkma	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	4099762	410050	14	0.4
104	10.45	PM	12:Yoldan Çıkma	İki yonlu	Kav.Yok	0	1	3926498	4100848	11	0.0
105	6	AM	2:Ark.çar.	Tek yonlu	Kav.Yok	0	2	4100010	4099543	15.3	0.0
106	4.45	PM	9:Yayaya çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3974544	4100432	16	7.4
107	3.15	PM	11:Devrilme Sav	Bölünmüş	Kav.Yok	1	1	3973387	4099944	6.3	0.6
108	11.1	AM	3:Yandan Çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	3	3962922	4100508	7.6	0.0
109	6.3	AM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3928657	4000080	12	0.6

Tablo 6'nın devamı

110	1.1	PM	2:Ark.çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3973121	4100588	7.6	0.8
111	2.45	PM	9:Yayaya Car.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3960625	4100605	8.9	0.4
112	8	PM	12:Yoldan Çıkma	Bölünmüş	Kav.Var	0	1	3975366	4099523	12	3.0
113	3	PM	2:Ark.çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	2	3953642	4100012	9.4	0.0
114	5	PM	2:Ark.çar	Bölünmüş	Kav.Var	0	3	3969658	407472	8.5	0.0
115	5.15	AM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	4	3969636	3973533	11	0.0
116	10.2	AM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	1	397465	4099723	12	0.0
117	2.1	PM	9:Yayaya çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	1	1	396873	4089811	15.8	0.6
118	2	PM	12:Yoldan Çıkma	Bölünmüş	Kav.Yok	0	2	3973885	4101019	15	0.0
119	6	PM	8:Engel/Cis.çar	Bölünmüş	Kav.Yok	1	3	3923774	4101025	8.5	6.0
120	6.3	PM	9:Yayaya çar.	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3971631	4100876	12	0.0
121	2.5	AM	11:Devrilme Sav	Bölünmüş	Kav.Yok	0	1	3973130	410002	11.8	0.0
122	9.4	AM	12:Yoldan Çıkma	Bölünmüş	Kav.Yok	0	4	397484	3974738	13	0.0
123	2.4	PM	3:Yandan çar.	Bölünmüş	Kav.Var	0	1	3970098	4100850	17	0.0

2.3. Kara Nokta Tespiti

Dünya’da ve özellikle Türkiye’de trafik kazalarının verdiği maddi ve manevi zararı dayanılmaz boyutlara gelmektedir ve trafik kazalarının olduğu yerler için son yıllarda sıkça kullanılan bir ifade dikkati çekmektedir. Kaza kara nokta ifadesi artık o kadar sıkça kullanılmaya başlanmıştır ki, hemen hemen her kazanın meydana geldiği yerde bu ifade tariflendirilmiş ama malesef ifadenin vermek istediği mesaj unutulmuştur. Oysa kaza kara noktası tanımının arkasında yatan anlam çok farklıdır. Bir yol noktasının ya da kesiminin kaza kara noktası olarak tariflendirilmesi için belli bir kaza türünde yoğunlaşma yaşanması gerekir. Eğer belli bir türde yoğunlaşma yoksa ya da birbirinden farklı türde kazalar oluşuyorsa o kesim için kaza kara noktası ifadesi kullanılmaz. Diğer bir deyişle ise, belirli bir nedenden dolayı kaza yoğunluğu yaşanan kesim ya da noktadır. Kara nokta analizinden kaza kara noktası dikkat edilecek hususlar sırayla aşağıda verilmiştir

- Yolların Gruplandırılması
- Analiz Edilecek Kesim Uzunlukları
- Analiz Edilecek Veri Miktarı
- Verilerin Özellikleri

2.3.1. Kara Nokta Analiz Metotları

- Kaza Sayı Yöntemi
- Kaza Tekrar Oranı Yöntemi
- Sayı Kalite Kontrolü
- Eşdeğer Ağırlık Yöntemi
- Oran Kalite Kontrol Yöntemi (Sjolinder, 2001)
- Metrekarelik

2.3.1.1. Kaza Sayı Yöntemi

Harita yöntemi ya da kaza frekansı yöntemi olarak adlandırılan yöntemde, belirli bir yol kesiminde belirli zaman aralığında meydana gelen kaza sayısı tespit edilir. Bu yöntemin kullanılması sırasında genellikle tercih edilen zaman 1 yıldır. Zaman ağırlığı

olarak bir yıl seçilmesinin en büyük avantajı, tüm mevsim şartlarındaki kaza dağılımı görebilmektir. Daha önceden belirlenen bir kaza sayısından fazla kazaya sahip kesimler tehlikeli kesimler olarak tanımlanır (Gamgam, 2000). Bu yöntemde kaza verilerinin dökümantasyonu en iyi şekilde kaza haritalarıyla mümkündür.

2.3.1.2. Kaza Tekrar Oranı Yöntemi

Kaza tekrar oranı yöntemi belirli bir yol kesiminden belirli bir zaman aralığında geçen birim araç başına düşen araç sayısına, kaza tekrar oranı denir. Bu yöntemi kaza sayısı yönteminden ayıran tek fark, trafik yoğunluğunun dikkate alınmasıdır. Bu yöntemde kullanılan zaman ağırlığı genellikle 1 yıldır. Kaza tekrar oranı değeri, belirli bir kritik değer ile karşılaştırılır ve kritik değeri aşan kesimler kaza kara noktası olarak adlandırılır.

2.3.1.3. Sayı Kalite Kontrolü

Kaza sayısı yönteminden tek farkı kaza sayılarının ortalama kaza sayısından büyük olup olmamasının göz önüne alınmasıdır.

2.3.1.4. Eşdeğer Ağırlık Yöntemi

Kaza şiddeti yöntemi olarak da adlandırılan bu yöntem, diğer yöntemlerden biraz farklıdır. En büyük farkı, kazaya karışan araçların ve insanların değerlendirilmesidir. İncelenen kesimlerin her biri için meydana gelen kazalar sonucunda yaralanan ya da ölenlerin sayısı ile birlikte maddi hasarlarda dikkate alınır. İncelen kesimin toplam şiddeti olarak, bu üç sayının toplamı verilir. Tabi ki bu farklı değerleri bir araya getirip toplayabilmek için her birinin ortak bir birimde toplanması gerekir ve genellikle kabul edilen rakamlar ülkenin gelişmişlik derecesine göre değişiklik gösterir.

1 ölümlü kaza = 9 maddi hasarlı kaza

1 yaralanmalı kaza = 3 maddi hasarlı kaza

Bu kabullere göre bir kesimin şiddetini bulabilmek için aşağıdaki formül kullanılabilir:

$$KŞ = 9ÖK + 3YK + MHK$$

KŞ = Kaza Şiddeti

ÖK = Ölümlü Kaza Sayısı

YK = Yaralamalı Kaza Sayısı

MHK = Maddi Hasarlı Kaza Sayısı

2.3.1.5. Oran Kalite Kontrol Yöntemi

Karayollar Genel Müdürlüğü tarafından kullanılan bu metod bahsedilen tüm yöntemleri kısmen kapsayan ve istatistiksel yöntem olarak da adlandırılan bir yöntemdir. Analiz edilen veriler doğru ve güvenilir olduğu sürece büyük bir hassasiyetle kaza kara noktasının yerini belirlemektedir. Bu yöntemde diğer yöntemlere göre fazla mühendislik yorumu gerekmemektedir.

2.3.1.6. Metrekarelik

Alanda meydana gelen kazaların sayısı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yıl içinde aynı alanda 4’den fazla kaza olan yerleri kaza kara nokta olarak belirlemiştir.

Bu çalışmada Trabzon Genel Müdürlüğü tarafından sağlanan veri çeşitleri, yol uzunluğu, yol tipine göre kaza sayı yöntemi kullanılmıştır.

2.4. Yapılan Sorgulamalar 2011, 2012 ve 2013 Yıllarına Göre 7 Sınıfa Ayrılmıştır

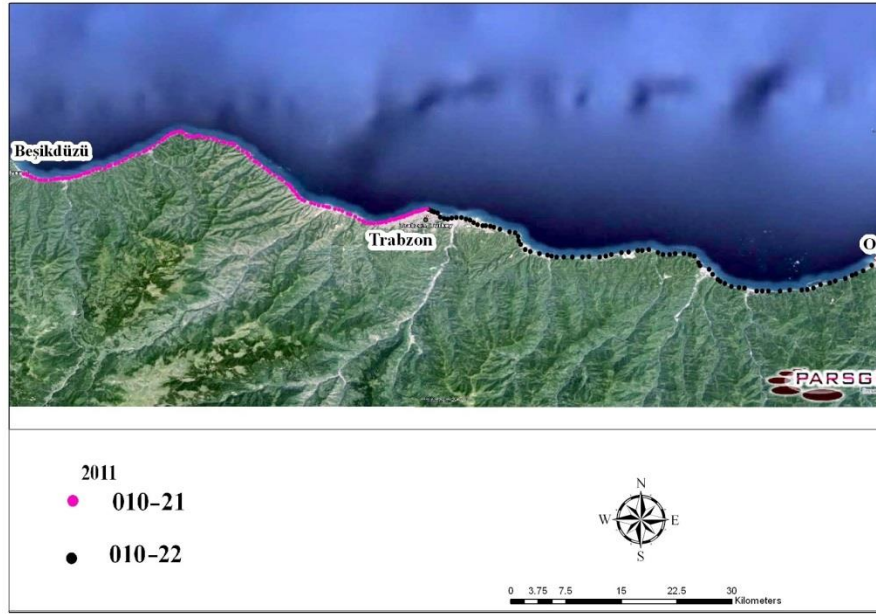
Bu Sınıflar:

- Oluşumuna göre meydana gelen kazalar
- Kavşak durumuna göre meydana gelen kazalar
- Yaralanmalı kazalar
- Ölümlü kazalar
- Zaman dilimine göre meydana gelen kazalar
- Hava sıcaklığına göre meydana gelen kazalar
- Yağmurlu havada meydana gelen kazalar.

3. BULGULAR

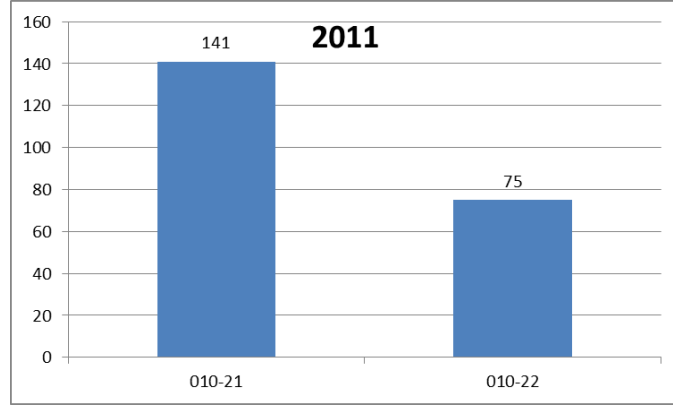
3.1. 2011 Yılında 010-21 ve 010-22 Kesim Nolu Yolarında Meydana Gelen Kazalar

2011 yılında Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yolarında meydana gelen trafik kazaları Şekil 8’de gösterilmiştir.



Şekil 8. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-21** ve **010-22** kesim nolu yolarında meydana gelen kaza haritası

2011 yılında Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yolarında toplam 216 kaza meydana gelmiştir bu sayıdan **010-21** kesim nolu yolun payı 141 ve **010-22** kesim nolu yolun payı ise 75 dir. Kazaların %65,28 ise **010-21** kesim nolu yolda ve %34,72 ise **010-22** kesim nolu yolda meydana gelmiştir. Şekil 9’da Trabzon sahil yolundaki oluşan kazalar görülmektedir.



Şekil 9. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-21** ve **010-22** kesim nolu yollarında oluşan kaza sayıları

3.1.1. 2011 Yılında Kaza Oluşumuna Göre Meydana Gelen Kazalar

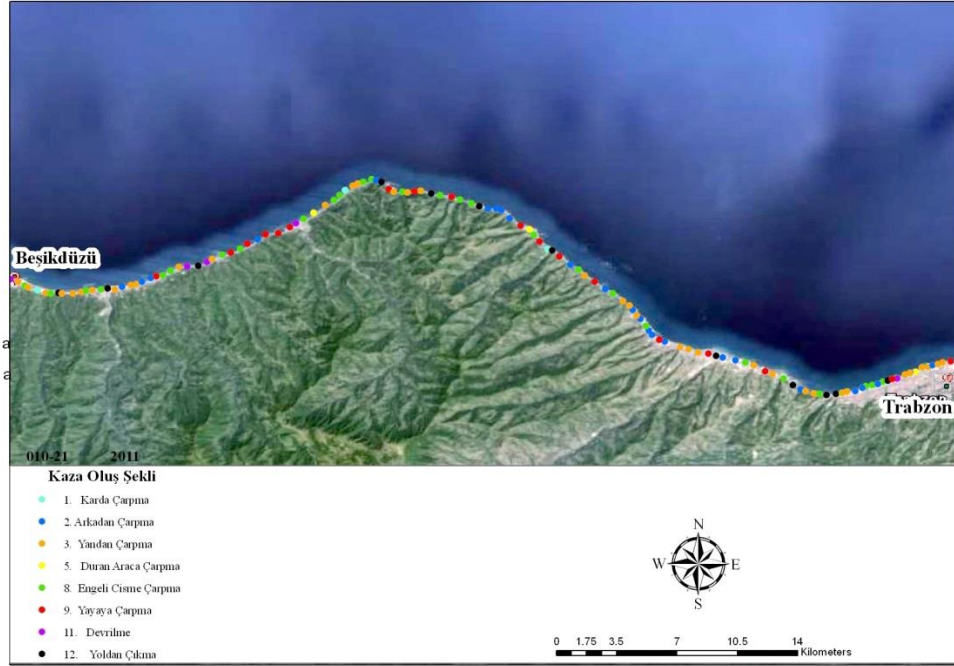
2011 yılında **010-21** ve **010-22** kesim nolu yollarda meydana gelen kazaların oluş şekilleri dikkate alınarak kaza analizleri yapılmıştır. Yaptığımız bu çalışmada oluş şekilleri alttaki gibi sıralanmıştır

Tablo 7. 2011 yılında kaza oluş şekilleri

No	Oluş Şekilleri
1	Karda Çarpma
2	Arkadan Çarpma
3	Yandan Çarpma
4	Yanyana Çarpma
5	Duran Araca Çarpma
6	Zincirleme
7	Çoklu Çarpma
8	Engel Cisme Çarpma
9	Yaya Çarpma
10	Hayvana Çarpma
11	Devrilme
12	Yoldan Çıkma

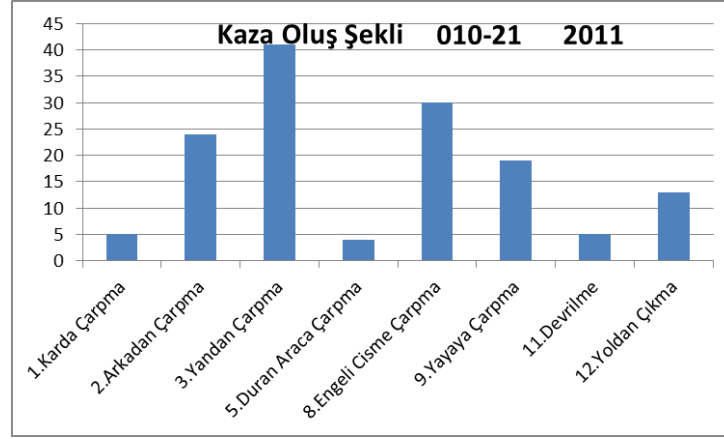
3.1.1.1. 2011 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Oluşumuna Göre Kazalar

2011 yılında **010-21** kesim nolu yolda meydana gelen kazaların oluş şekilleri dikkate alınarak kaza analizleri yapılmıştır. Şekil 10'da Trabzon ilinin 2011 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, kaza oluşumuna göre meydana gelen kaza haritası.



Şekil 10. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, oluş şekline göre meydana gelen kaza haritası

2011 yılında Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda toplam 141 kaza meydana gelmiştir. Karda çarpmanın payı 5, arkadan çarpma 24, yandan çarpma 41, duran araca çarpma 4, engelli cisme çarpma 30, yayaya çarpma 19, devrilme 5 ve yoldan çıkma ise 13 olmuştur. Bu kazaların %,3,55 karda çarpma, %17,02 arkadan çarpma, %29,08 yandan çarpma, %2,84 duran araca çarpma, %21,28 engelli cisme çarpma, %13,48 yayaya çarpma, %,3,55 devrilme ve %9,22 ise yoldan çıkma sonucu ortaya çıkmıştır.



Şekil 11. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, oluşumuna göre meydana gelen kaza sayıları

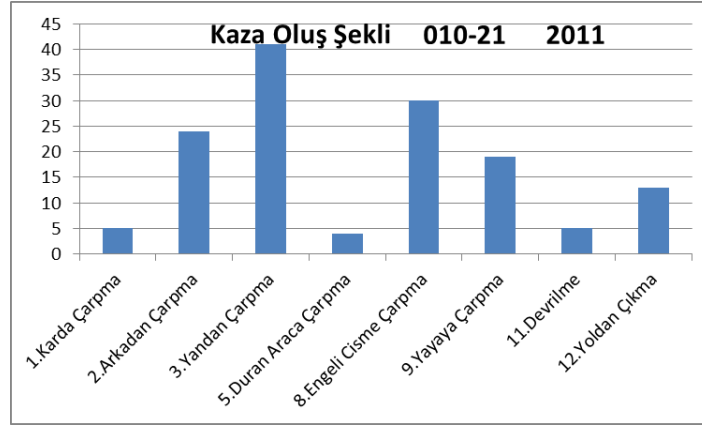
3.1.1.2. 2011 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Oluşumuna Göre Kazalar

2011 yılında **010-22** kesim nolu yolda meydana gelen kazaların oluş şekilleri dikkate alınarak kaza analizleri yapılmıştır. Şekil 12’de Trabzon ilinin 2011 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, kaza oluşumuna göre meydana gelen kaza haritası.



Şekil 12. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, oluş şekline göre meydana gelen kaza haritası

2011 yılında Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda toplam 75 kaza meydana gelmiştir. Karda çarpmanın payı 3, arkadan çarpma 14, yandan çarpma 19, duran araca çarpma 2, engelli cisime çarpma 17, yayaya çarpma 11, devrilme 3 ve yoldan çıkma ise 6 olmuştur. Bu kazaların %4 karda çarpma, %19 arkadan çarpma, %25 yandan çarpma, %3 duran araca çarpma, %23 engelli cisme çarpma, %15 yaya çarpma, %4 devrilme ve %8 ise yoldan çıkma sonucu ortaya çıkmıştır.



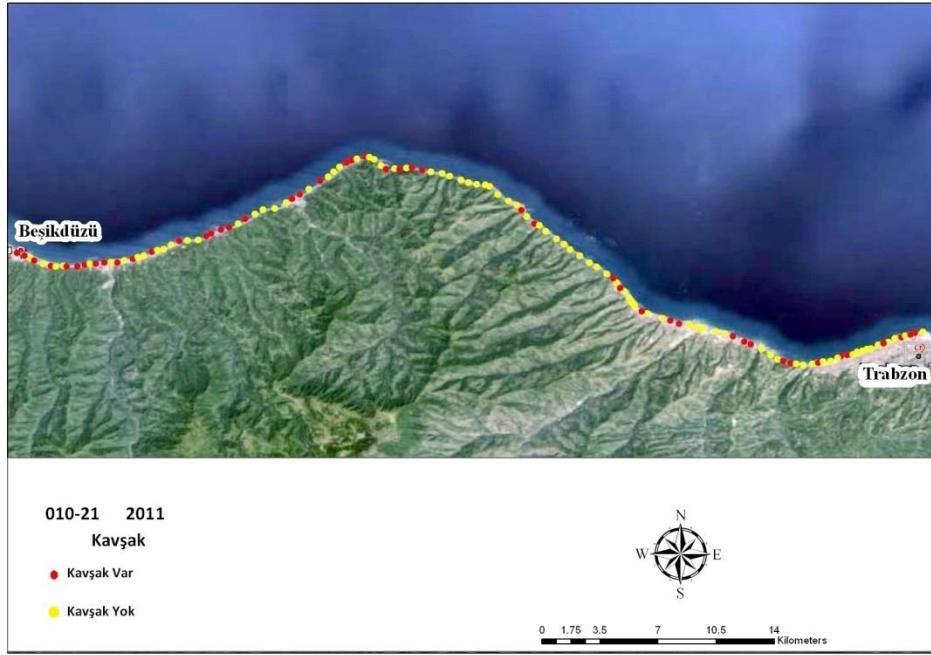
Şekil 13. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, oluşumuna göre meydana gelen kaza sayıları

3.1.2. 2011 Yılında Kavşak Durumuna Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yolarında meydana gelen trafik kazaları, kavşak durumuna göre analiz edilmiştir.

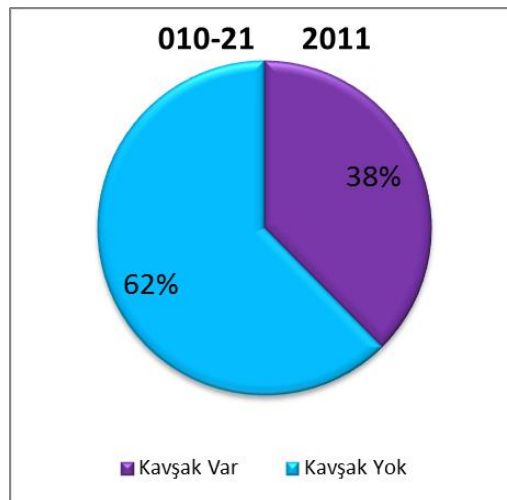
3.1.2.1. 2011 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Kavşak Durumuna Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda (Trabzon-Beşikdüzü) meydana gelen kazaların haritası Şekil 14'de gösterilmiştir.



Şekil 14. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, kavşak durumuna Göre meydana gelen kaza haritası

2011 yılında Trabzon ilinin 010-21 kesim nolu yolunda toplam 141 kaza meydana gelmiştir. Bu kazalardan 53 tanesi kavşaklarda ve 88 tanesinde kavşak olmayan yerlerde meydana gelmiştir. Toplam kazaların %37,59 kavşaklarda ve %62,41 ise kavşak olmayan yerlerde meydana gelmiştir.



Şekil 15. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, kavşak durumuna göre meydana gelen kaza yüzdesi

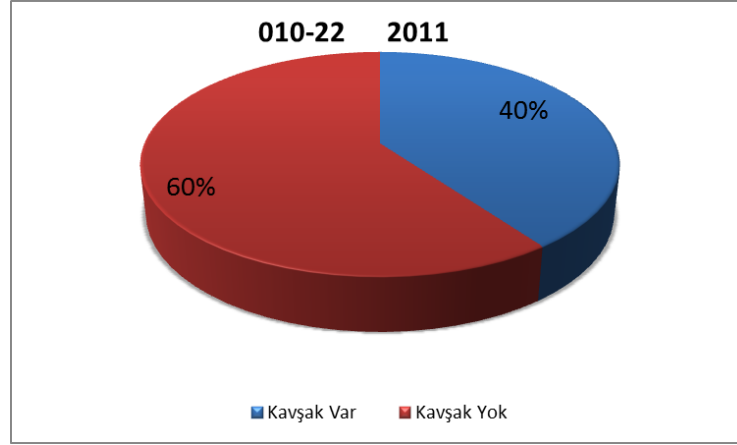
3.1.2.2. 2011 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Kavşak Durumuna Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda (Trabzon-Of) meydana gelen kazaların haritası Şekil 20’de gösterilmiştir.



Şekil 16. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, kavşak durumuna göre meydana gelen kaza haritası

2011 yılında Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda toplam 75 kaza meydana gelmiştir. Bu kazalardan 30 tanesi kavşaklarda ve 45 tanesinde kavşak olmayan yerlerde meydana gelmiştir. Toplam kazaların %40 kavşaklarda ve %60 ise kavşak olmayan yerlerde meydana gelmiştir.



Şekil 17. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, kavşak durumuna göre meydana gelen kaza yüzdesi

3.1.3. 2011 Yılında Yaralanmalı Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yollarında meydana gelen trafik kazaları, yaralı durumuna göre analiz edilmiştir.

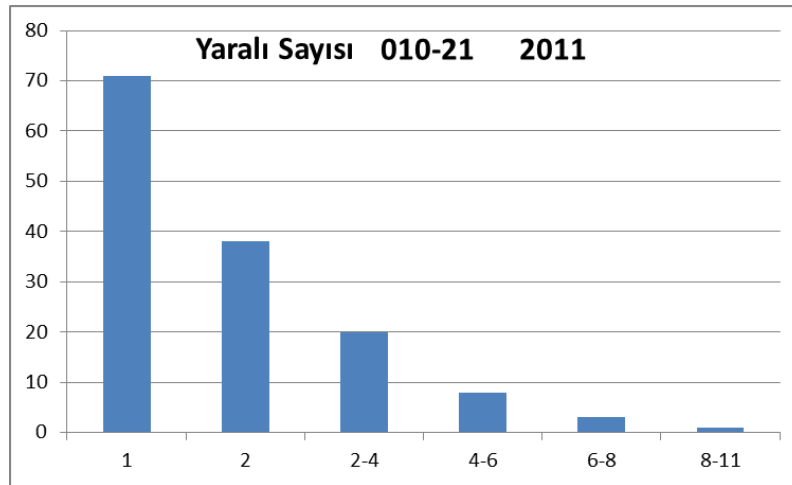
3.1.3.1. 2011 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Yaralanmalı Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda (Trabzon-Beşikdüzü) meydana gelen kazaların haritası Şekil 18'de gösterilmiştir.



Şekil 18. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, yaralı sayısına göre meydana gelen kaza haritası

2011 yılında Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda toplam 141 kaza meydana gelmiştir. Bu bölgede 71 kazada 1 kişi, 38 kazada 2 kişi, 20 kazda (2-4) kişi, 8 kazada (4-6) kişi, 3 kazda (6-8) kişi ve 1 kazada (8-11) kişi yaralanmıştır. Kazaların %50,35’de 1 kişi, %26,95’de 2 kişi, %14,18’de (2-4) kişi, %5,67’de (4-6) kişi, %2,13’de (6-8) kişi ve %0,71’de (8-11) yaralanmıştır.



Şekil 19. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, yaralı sayısına göre meydana gelen kaza sayıları

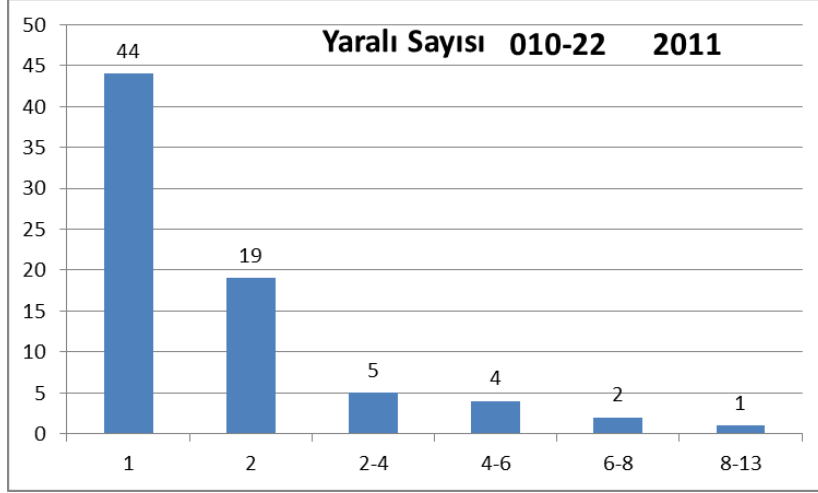
3.1.3.2. 2011 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Yaralanmalı Kazalar

Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda (Trabzon-Of) meydana gelen kazaların haritası Şekil 20’de gösterilmiştir.



Şekil 20. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, yaralı sayısına göre meydana gelen kaza haritası

2011 yılında Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda toplam 75 kaza meydana gelmiştir. Bu bölgede 44 kazada 1 kişi, 19 kazada 2 kişi, 5 kazada (2-4) kişi, 4 kazada (4-6), 2 kazada (6-8) ve 1 kazada (8-13) kişi yaralanmıştır. Kazaların %58,67 1 kişi, %25,33 2 kişi, %6,67 (2-4) kişi, %5,33(4-6) kişi, %2,67 (6-8) kişi ve %1,33 (8-13) kişi yaralanmıştır.



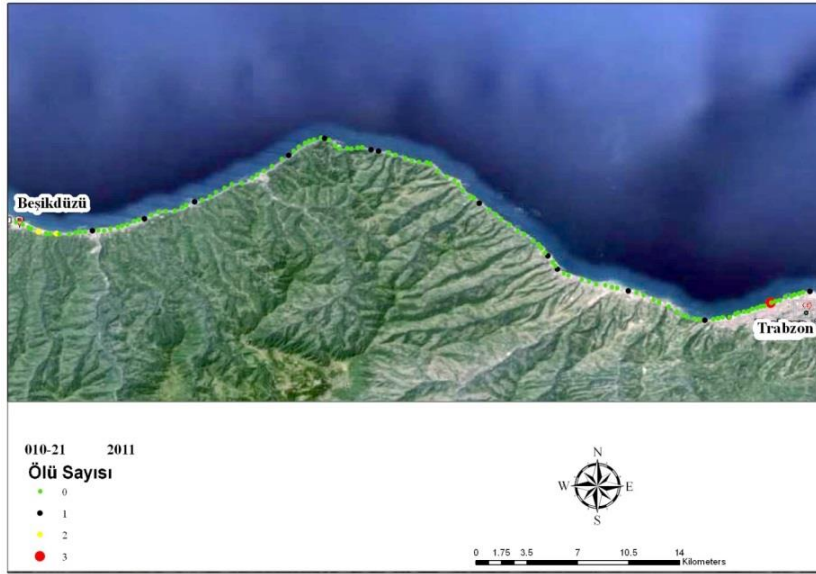
Şekil 21. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, yaralı sayısına göre meydana gelen kazalar

3.1.4. 2011 Yılında Ölümlü Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yolarında meydana gelen trafik kazaları, ölü durumuna göre analiz edilmiştir.

3.1.4.1. 2011 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Ölümlü Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda (Trabzon-Beşikdüzü) meydana gelen kazaların haritası Şekil 22'de gösterilmiştir.



Şekil 22. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, ölü sayısına göre meydana gelen kaza haritası

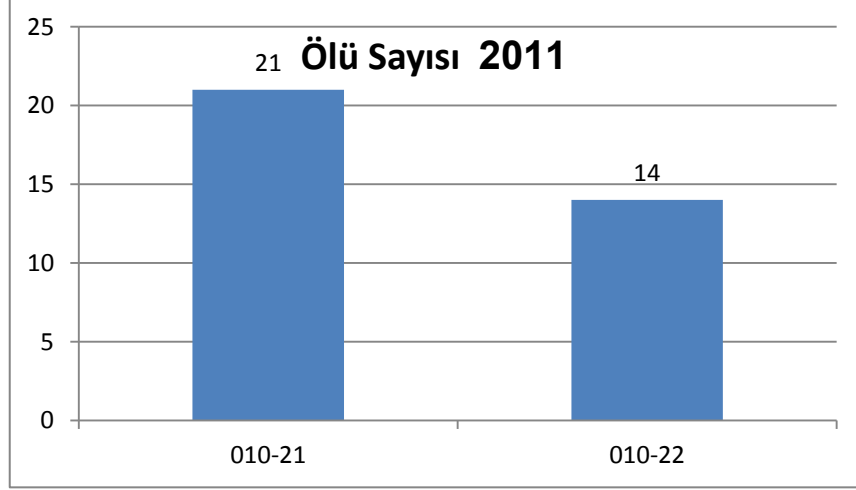
3.1.4.2. 2011 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Ölümlü Kazalar

Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda (Trabzon-Beşikdüzü) meydana gelen kazaların haritası Şekil 23’de gösterilmiştir.



Şekil 23. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, ölü sayısına göre meydana gelen kaza haritası

Trabzon ilinin 2011 yılında **010-21** ve **010-22** kesim nolu yolunda trafik kazaları nedeniyle toplam 35 kişi hayatını kaybetmiştir. Bu ölümlü kazalardan **010-21** kesim nolu yolun payı 21 ve **010-22** kesim nolu yol ise 14 kişidir.



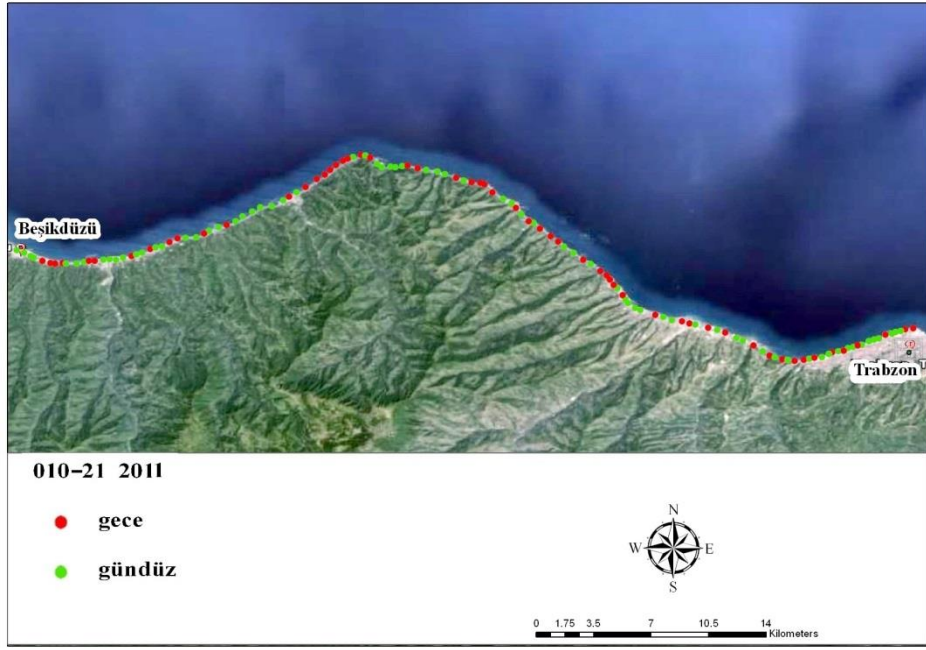
Şekil 24. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-21** ve **010-22** kesim nolu yollarında, ölü sayısına göre meydana gelen kazalar

3.1.5. 2011 Yılında Zaman Dilimine Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yollarında meydana gelen trafik kazaları, zaman dilimine göre analiz edilmiştir. Bu analizde (06:00-18:00) arası gündüz ve (18:00-00:06) arası da gece olarak tanımlanmıştır.

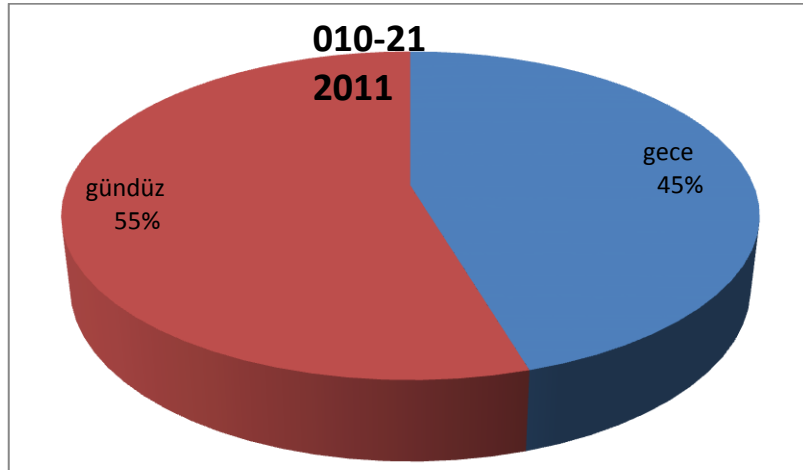
3.1.5.1. 2011 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Zaman Dilimine Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda (Trabzon-Beşikdüzü) meydana gelen kazaların haritası Şekil 25’de gösterilmiştir.



Şekil 25. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza haritası

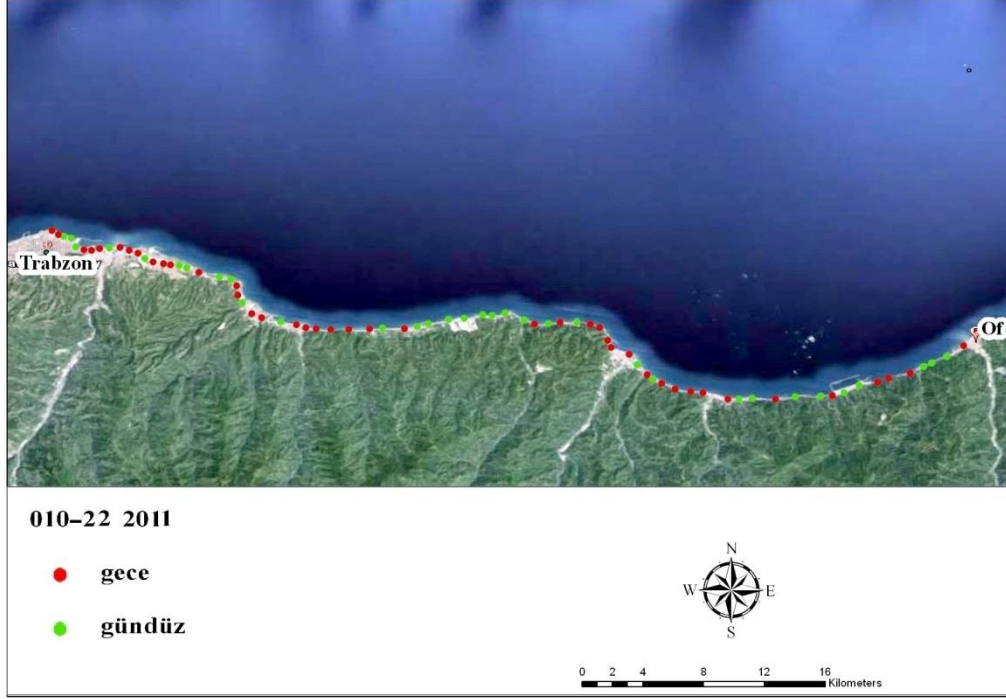
2011 yılında Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda toplam 141 kaza meydana gelmiştir. Bu kazaların 64 isı gece ve 77 gündüz meydana gelmiştir. Bu bölgedeki kazaların %45,4 gece ve %54,6 gündüz meydana gelmiştir.



Şekil 26. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza yüzdesi.

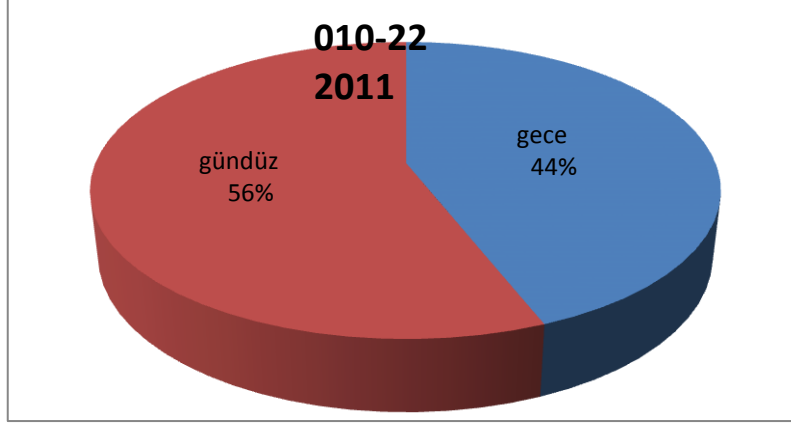
3.1.5.2. 2011 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Zaman Dilimine Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda (Trabzon-Of) meydana gelen kazaların haritası Şekil 27’de gösterilmiştir.



Şekil 27. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza haritası

2011 yılında Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda toplam 75 kaza meydana gelmiştir. Bu kazaların 33 u gece, 42 sı gündüz meydana gelmiştir. Bu bölgedeki kazaların %44 u gece ve %56 sı gündüz meydana gelmiştir.



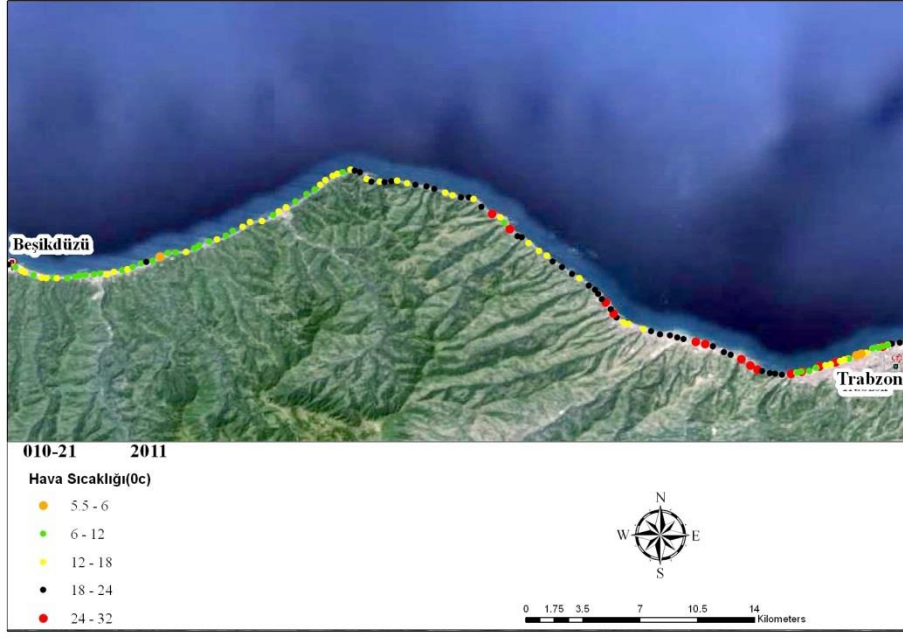
Şekil 28. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza yüzdesi

3.1.6. 2011 Yılında Hava Sıcaklığına Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yollarında meydana gelen trafik kazaları, hava sıcaklığına göre analiz edilmiştir.

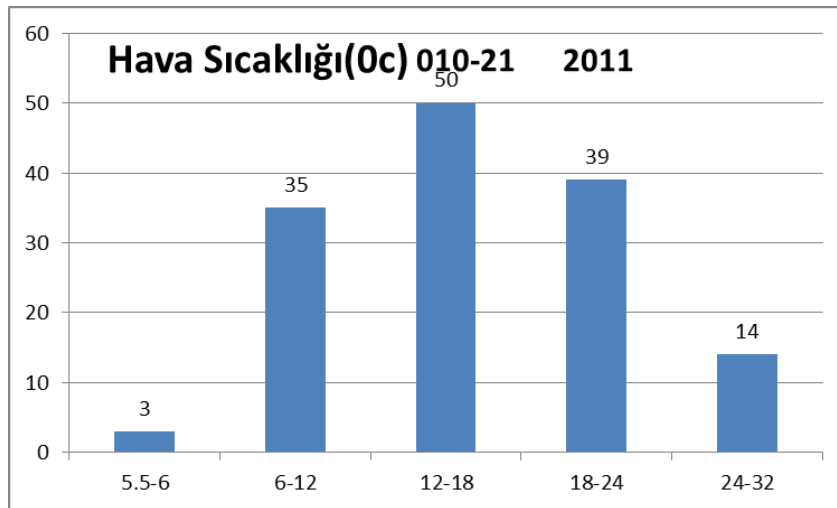
3.1.6.1. 2011 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Hava Sıcaklığına Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda (Trabzon-Beşikdüzü) meydana gelen kazaların haritası Şekil 29'da gösterilmiştir.



Şekil 29. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-21** kesim nolu yolunda hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza haritası

2011 yılında Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda toplam 141 kaza meydana gelmiştir. 3 kaza (5,5-6) C, 35 kaza (6-12) C, 50 kaza (12-18) C, 39 (18-24) C ve 14 ise (24-32) C arasında meydana gelmiştir. Kazaların %2,13 (5,5-6) C, 24,82 (6-12) C, 35,46 (12-18) C, 27,66 (18-24) C ve %9,93 (24-32) C arasında meydana gelmiştir.



Şekil 30. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza sayıları

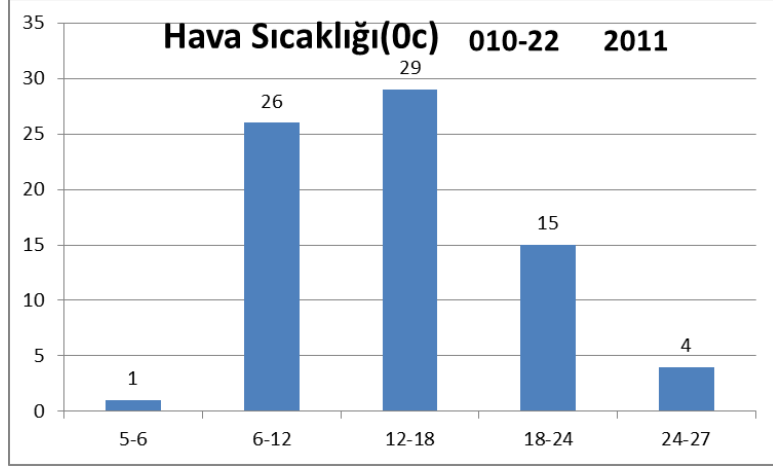
3.1.6.2. 2011 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Hava Sıcaklığına Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda (Trabzon-Of) meydana gelen kazaların haritası Şekil 31’de gösterilmiştir.



Şekil 31. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-22** kesim nolu yolunda hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza haritası

2011 yılında Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda toplam 75 kaza meydana gelmiştir. 1 kaza (5-6) C, 26 kaza (6-12) C, 29 kaza (12-18) C, 15 (18-24) C ve 4 ise (24-27) C arasında meydana gelmiştir. Kazaların %1,3 (5-6) C, %34,7 (6-12) C, %38,7 (12-18) C, %20 (18-24) C ve %4 (24-27) C arasında meydana gelmiştir.



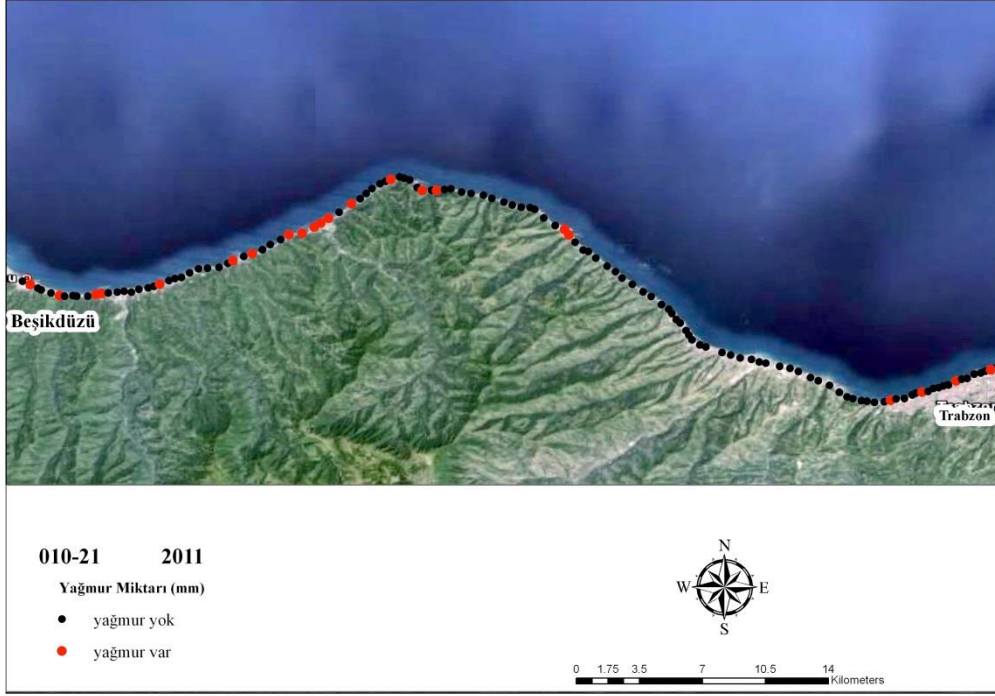
Şekil 32. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza sayıları

3.1.7. 2011 Yılında Yağmur Miktarına Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yollarında meydana gelen trafik kazaları, yağmur miktarına göre analiz edilmiştir. Bu analizde (0-3) mm arası yağmur yok ve (yağmur>3) de yağmur var olarak tanımlanmıştır.

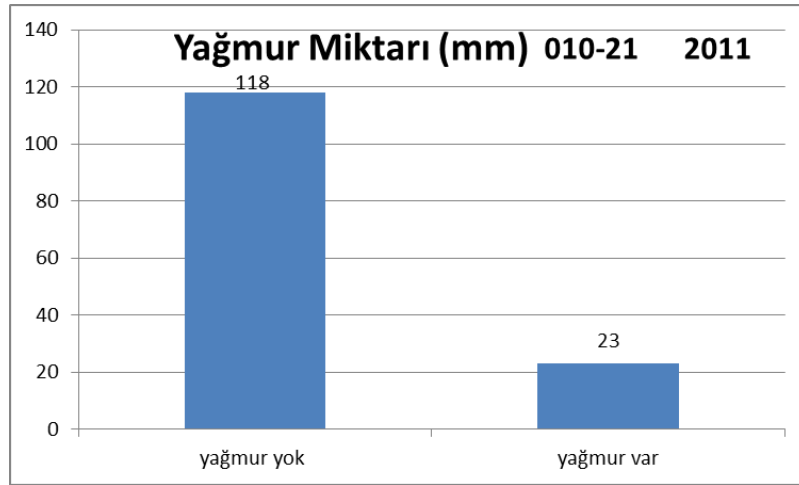
3.1.7.1. 2011 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Yağmur Miktarına Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda (Trabzon-Beşikdüzü) meydana gelen kazaların haritası Şekil 33'de gösterilmiştir.



Şekil 33. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-21** kesim nolu yolunda yağmur miktarına göre meydana gelen kaza haritası

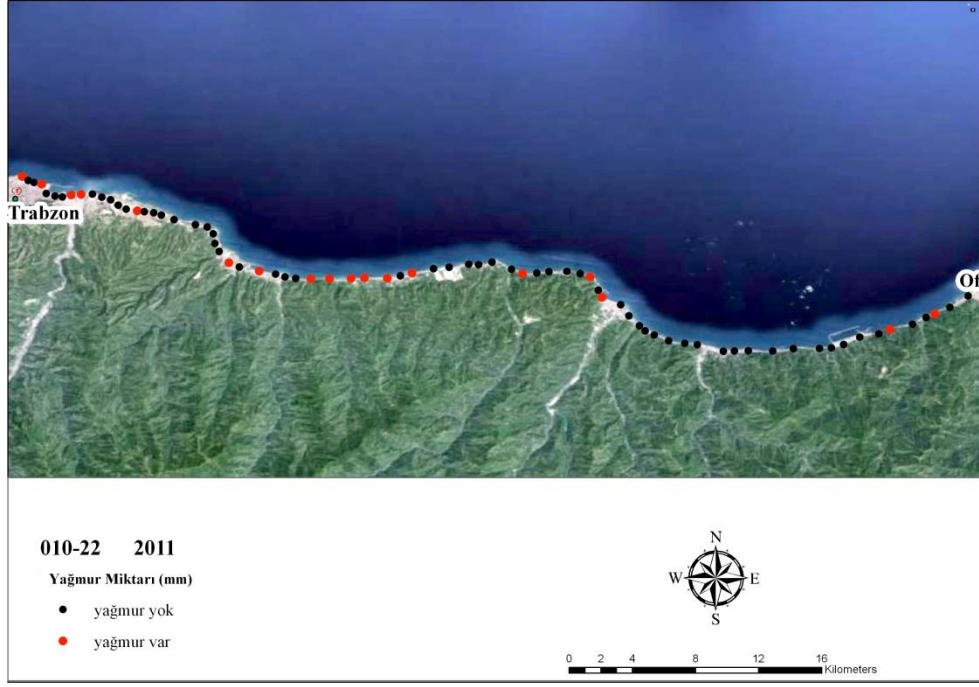
2011 yılında Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda toplam 141 kaza meydana gelmiştir. Bu kazaların 118'i yağmur olmayan havada ve 23'u yağmurlu havada meydana gelmiştir. Kazaların %83,69'ü yağmur olmayan havada ve %16,31'i yağmurlu havada meydana gelmiştir.



Şekil 34. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, yağmur miktarına göre meydana gelen kazalar

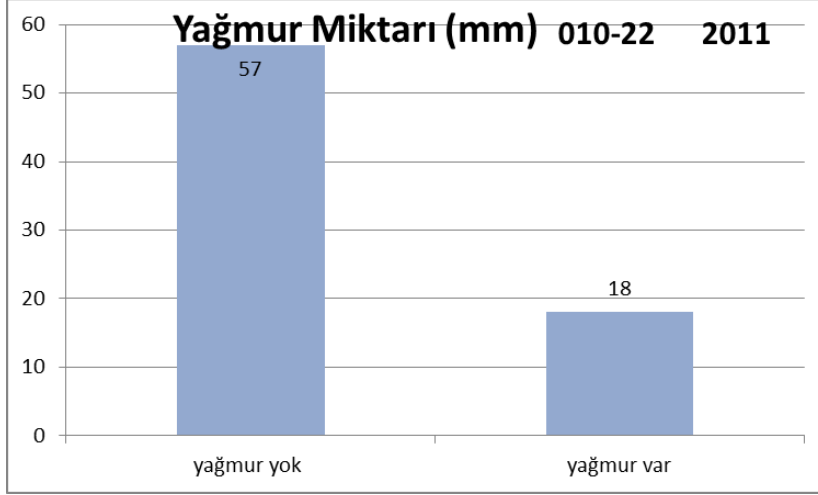
3.1.7.2. 2011 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Yağmur Miktarına Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda (Trabzon-Of) meydana gelen kazaların haritası Şekil 35’da gösterilmiştir.



Şekil 35. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-22** kesim nolu yolunda yağmur miktarına göre meydana gelen kaza haritası

2011 yılında Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda toplam 141 kaza meydana gelmiştir. Bu kazaların 57’i yağmur olmayan havada ve 23’ü yağmurlu havada meydana gelmiştir. Kazaların %76’sı yağmur olmayan havada ve %24’ü yağmurlu havada meydana gelmiştir.



Şekil 36. Trabzon ilinin 2011 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, yağmur miktarına göre meydana gelen kazalar.

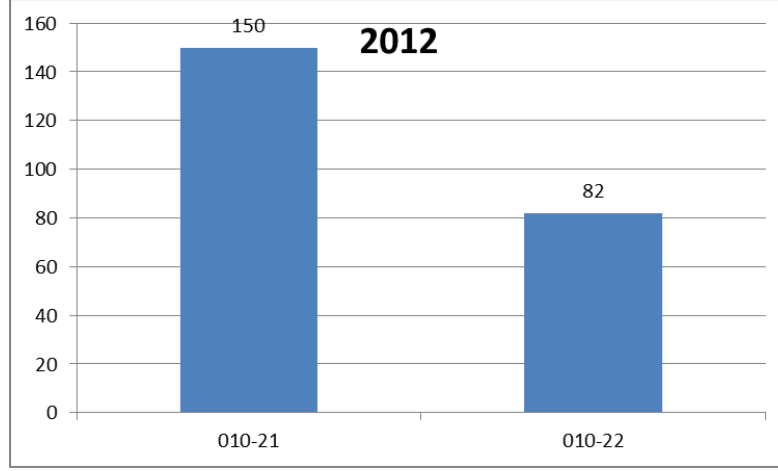
3.2. 2012 Yılında 010-21 ve 010-22 Kesim Nolu Yolarında Meydana Gelen Kazalar

2012 yılında Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yollarında meydana gelen trafik kazaları Şekil 37’de gösterilmiştir.



Şekil 37. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-21** ve **010-22** kesim nolu yollarında meydana gelen kaza haritası.

2012 yılında Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yolarında toplam 232 kaza meydana gelmiştir. Bu sayıdan **010-21** kesim nolu yolun payı 150 ve **010-22** kesim nolu yolun payı ise 82 dir. Kazaların %64.66 ise **010-21** kesim nolu yolda ve %35.34 ise **010-22** kesim nolu yolda meydana gelmiştir. Şekil 42’de Trabzon Sahil Yolundaki oluşan kazalar görülmektedir.



Şekil 38. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-21** ve **010-22** kesim nolu yolarında oluşan kaza sayıları

3.2.1. 2012 Yılında Kaza Oluşumuna Göre Meydana Gelen Kazalar

2012 yılında **010-21** ve **010-22** kesim nolu yollarında meydana gelen kazaların oluş şekilleri dikkate alınarak kaza analizleri yapılmıştır. Yaptığımız bu çalışmada oluş şekilleri alttaki gibi sıralanmıştır.

Tablo 8. 2012 yılında kaza oluş şekilleri

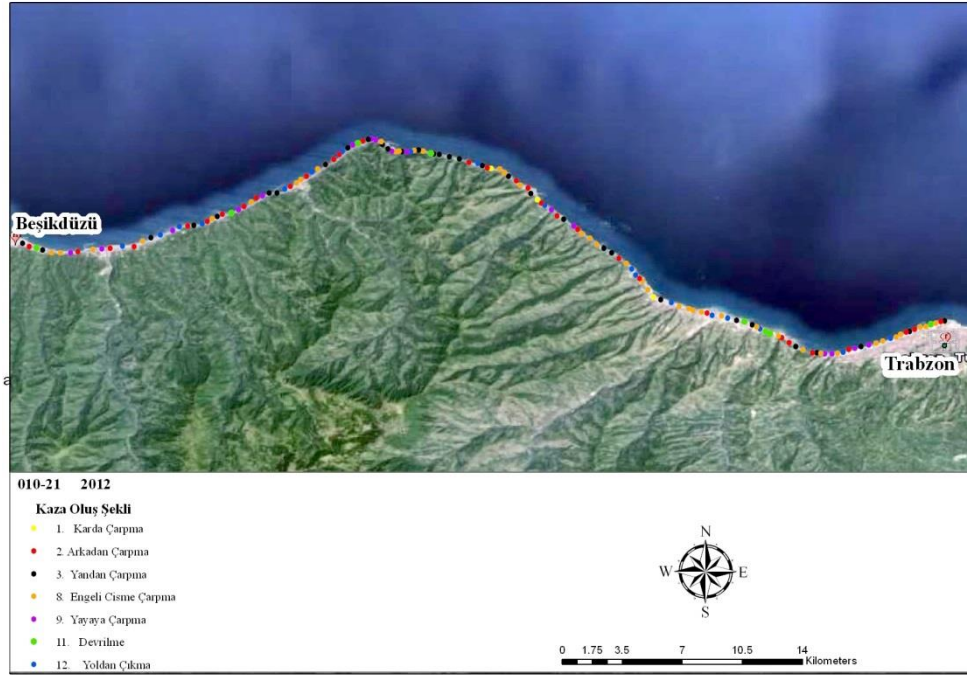
No	Oluş Şekli
1	Kar. Çar
2	Arka. Çar
3	Yandan. Çar
4	Yanyana. Çar
5	Duran. Arc. Çar
6	Zincirleme
7	Çoklu. Çar
8	Engel. Cis. Çar

Tablo 8'in devamı

9	Yaya. Çar
10	Hayvana. Çar
11	Devrilme
12	Yoldan Çıkma

3.2.1.1. 2012 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Oluşumuna Göre Meydana Gelen Kazalar

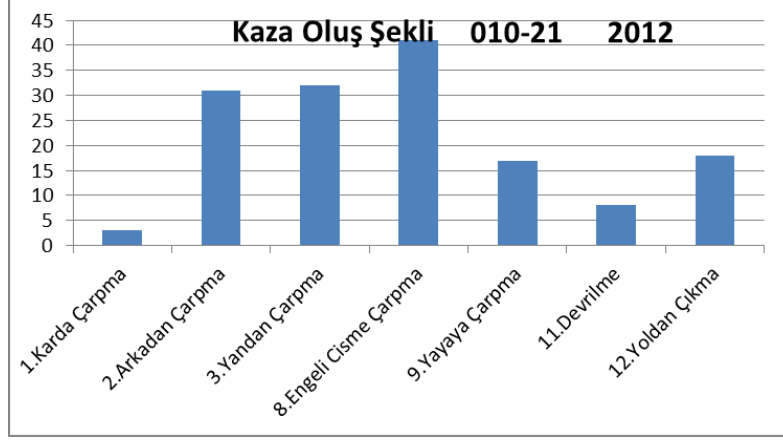
2012 yılında **010-21** kesim nolu yolda meydana gelen kazaların oluş şekilleri dikkate alınarak kaza analizleri yapılmıştır. Şekil 39'da Trabzon ilinin 2012 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, kaza oluşumuna göre meydana gelen kaza haritası.



Şekil 39. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, oluş şekline göre meydana gelen kaza haritası

2012 yılında Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda toplam 150 kaza meydana gelmiştir. Karda çarpmanın payı 3, arkadan çarpma 31, yandan çarpma 32, engelli cisime çarpma 41, yayaya çarpma 17, devrilme 8 ve yoldan çıkma ise 18 olmuştur. Bu kazaların %2si karda çarpma, %20,67si, arkadan çarpma, %21,33ü yandan çarpma, %27,33ü engelli

cisime çarpma, %11,33ü yayaya çarpma, %,5,33 devrilme ve %12 ise yoldan çıkma sonucu ortaya çıkmıştır.



Şekil 40. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, oluşumuna göre meydana gelen kaza sayıları

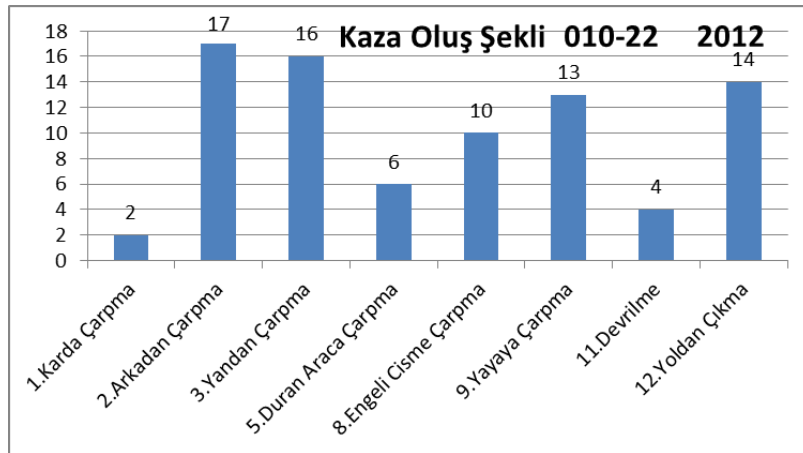
3.2.1.2. 2012 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Oluşumuna Göre Meydana Gelen Kazalar

2012 yılında **010-22** kesim nolu yolda meydana gelen kazaların oluş şekilleri dikkate alınarak kaza analizleri yapılmıştır. Şekil 41'de .Trabzon ilinin 2012 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, kaza oluşumuna göre meydana gelen kaza haritası.



Şekil 41. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, oluş şekline göre meydana gelen kaza haritası

2012 yılında Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda toplam 82 kaza meydana gelmiştir. Karda çarpmanın payı 2, arkadan çarpma 17, yandan çarpma 16, duran araca çarpma 6, engelli cisme çarpma 10, yayaya çarpma 13, devrilme 4 ve yoldan çıkma ise 14 olmuştur. Bu kazaların %2si karda çarpma, %21i arkadan çarpma, %20si yandan çarpma, % 7si duran araca çarpma, %12si engelli cisime çarpma, %16sı yaya çarpma, %5i devrilme ve %17si ise yoldan çıkma sonucu ortaya çıkmıştır.



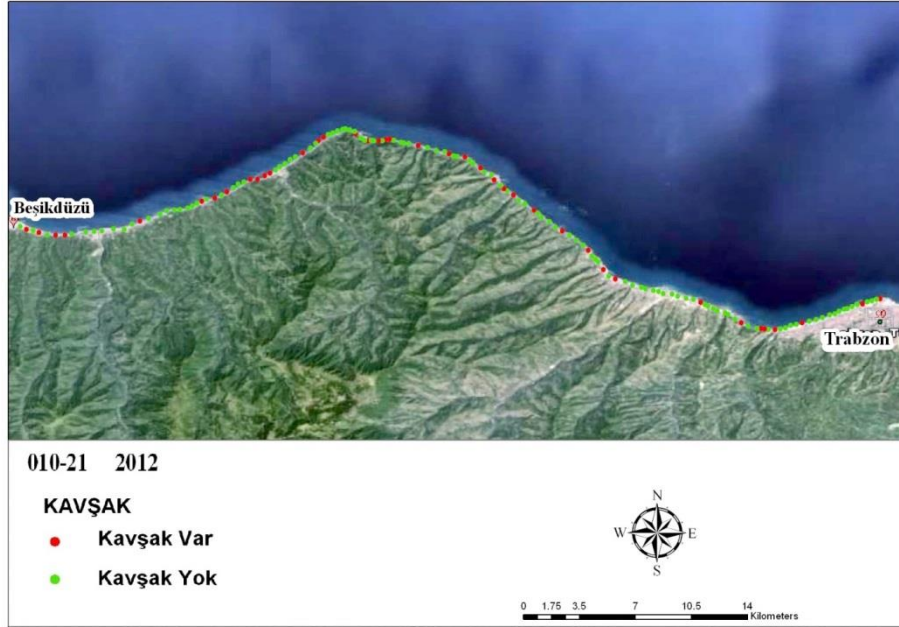
Şekil 42. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, oluşumuna göre meydana gelen kaza sayıları

3.2.2. 2012 Yılında Kavşak Durumuna Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yolarında meydana gelen trafik kazaları, kavşak durumuna göre analiz edilmiştir.

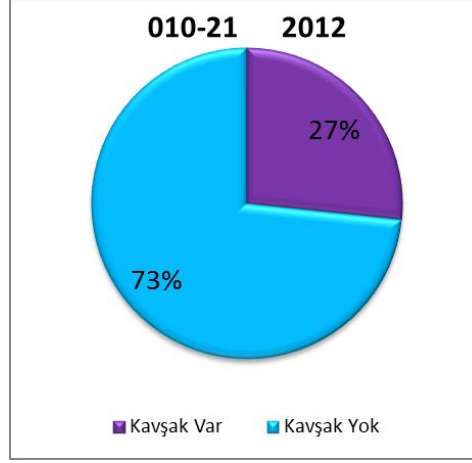
3.2.2.1. 2012 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Kavşak Durumuna Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda (Trabzon-Beşikdüzü) meydana gelen kazaların haritası Şekil 43'de gösterilmiştir.



Şekil 43. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, kavşak durumuna göre meydana gelen kaza haritası

2012 yılında Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda toplam 150 kaza meydana gelmiştir. Bu kazalardan 40 tanesi kavşaklarda ve 110 tanesinde kavşak olmayan yerlerde meydana gelmiştir. Toplam kazaların %26,67 kavşaklarda ve %73,33 ise kavşak olmayan yerlerde meydana gelmiştir.



Şekil 44. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-21** Kesim nolu yolunda, kavşak durumuna göre meydana gelen kaza yüzdesi

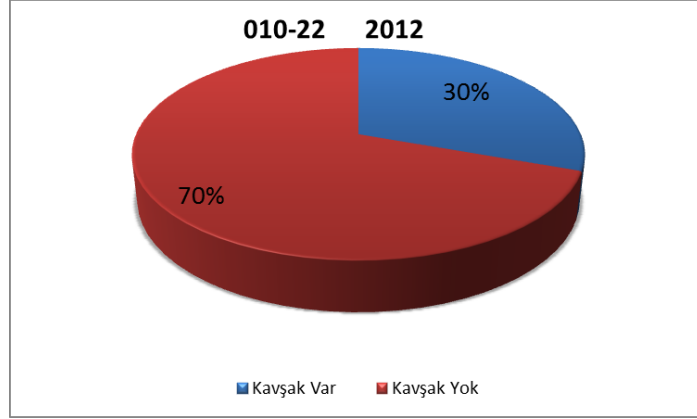
3.2.2.2. 2012 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Kavşak Durumuna Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda (Trabzon-Of) meydana gelen kazaların haritası Şekil 45’de gösterilmiştir.



Şekil 45. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, kavşak durumuna göre meydana gelen kaza haritası

2012 yılında Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda toplam 82 kaza meydana gelmiştir. Bu kazalardan 25 tanesi kavşaklarda ve 57 tanesinde kavşak olmayan yerlerde meydana gelmiştir. Toplam kazaların %30,5 kavşaklarda ve %69,5 ise kavşak olmayan yerlerde meydana gelmiştir.



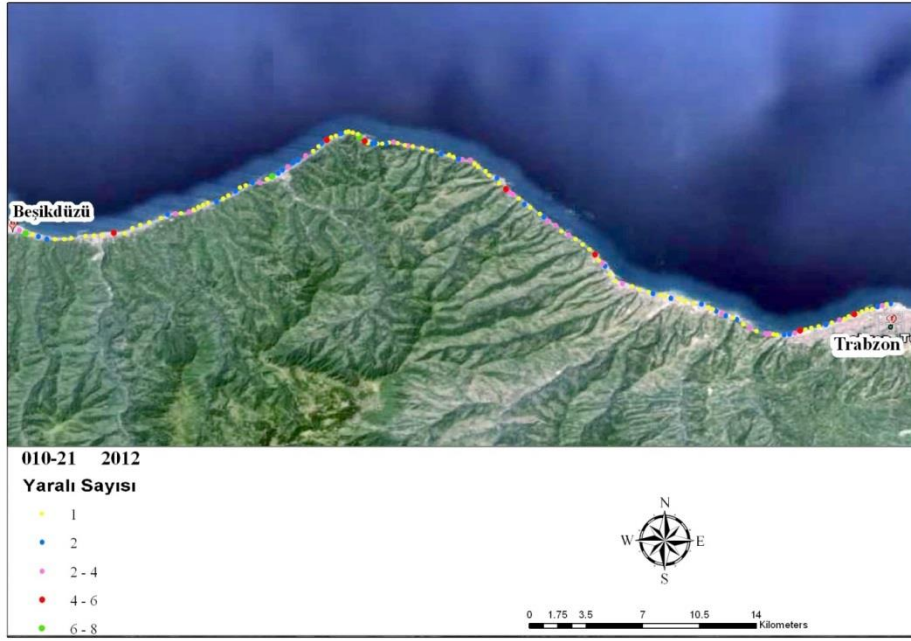
Şekil 46. Trabzon ilinin 2012 Yılında **010-22** kesim nolu yolunda, kavşak durumuna göre meydana gelen kaza yüzdesi

3.2.3. 2012 Yılında Yaralanmalı Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yolarında meydana gelen trafik kazaları, yaralı durumuna göre analiz edilmiştir.

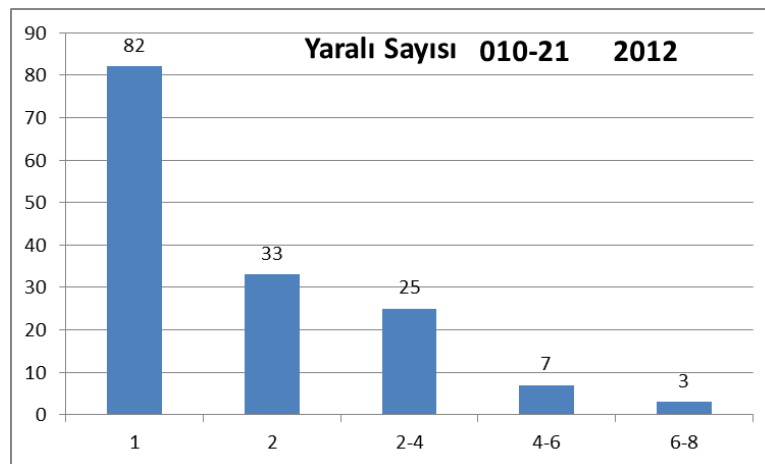
3.2.3.1. 2012 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Yaralanmalı Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda (Trabzon-Beşikdüzü) meydana gelen kazaların haritası Şekil 47’de gösterilmiştir.



Şekil 47. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, yaralı sayısına göre meydana gelen kaza haritası

2012 yılında Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda toplam 150 kaza meydana gelmiştir. Bu bölgede 82 kazada 1 kişi, 33 kazada 2 kişi, 25 kazada (2-4) kişi, 7 kazada (4-6) kişi, 3 kazada (6-8) kişi yaralanmıştır. Kazaların %54,67'sinde 1 kişi, %22'sinde 2 kişi, %16,67'sinde (2-4) kişi, %4,67'sinde (4-6) kişi ve %2'sinde (6-8) kişi yaralanmıştır.



Şekil 48. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, yaralı sayısına göre meydana gelen kazalar

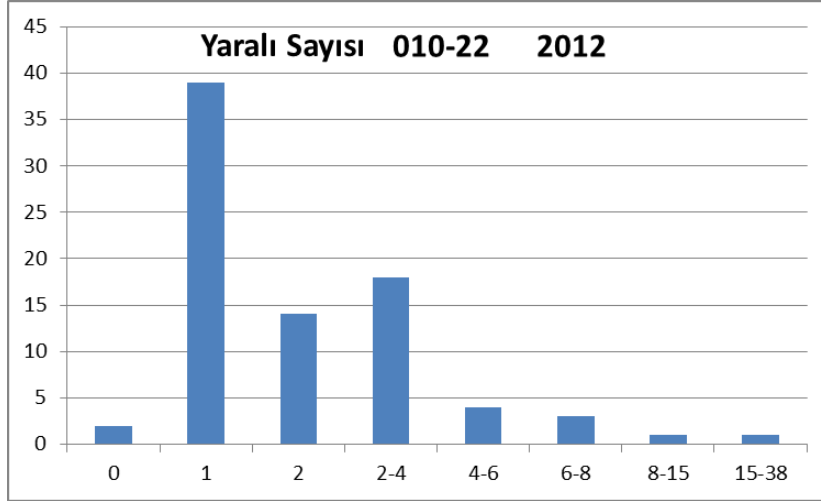
3.2.3.2. 2012 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Yaralanmalı Kazalar

Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda (Trabzon-Of) meydana gelen kazaların haritası Şekil 49'de gösterilmiştir.



Şekil 49. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, yaralı sayısına göre meydana gelen kaza haritası

2012 yılında Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda toplam 82 kaza meydana gelmiştir. Bu bölgede 39 kazada 1 kişi, 14 kazada 2 kişi, 18 kazada (2-5) kişi, 4 kazada (5-8) kişi, 3 kazada (8-15) ve 1 kazada kişi yaralanmıştır. Kazaların %47,56'sında 1 kişi, %17,07'sinde 2 kişi, %21,95'inde (2-5) kişi, %4,88'inde (5-8) kişi, %3,66'sında (8-15) ve %1,22'sinde (15-38) kişi yaralanmıştır.



Şekil 50. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, yaralı sayısına göre meydana gelen kazalar

3.2.4. 2012 Yılında Ölümlü Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yolarında meydana gelen trafik kazaları, ölü durumuna göre analiz edilmiştir.

3.2.4.1. 2012 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Ölümlü Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda (Trabzon-Beşikdüzü) meydana gelen kazaların haritası Şekil 51'de gösterilmiştir.



Şekil 51. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, ölü sayısına göre meydana gelen kaza haritası

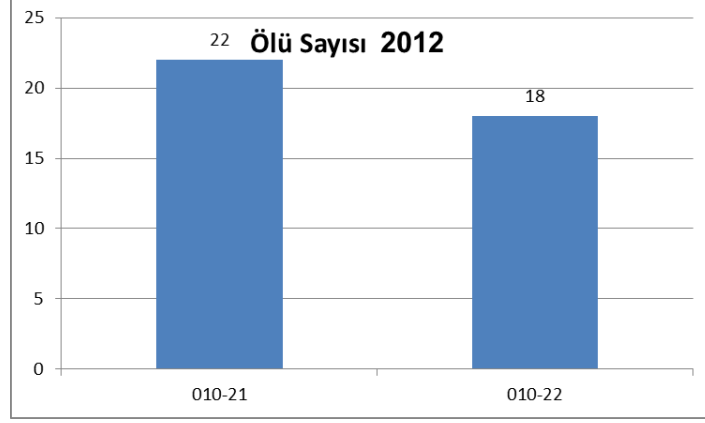
3.2.4.2. 2012 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Ölümlü Kazalar

Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda (Trabzon-Of) meydana gelen kazaların haritası Şekil 52’de gösterilmiştir.



Şekil 52. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, ölü sayısına göre meydana gelen kaza haritası

Trabzon ilinin 2012 yılında **010-21** ve **010-22** kesim nolu yolunda trafik kazaları nedeniyle toplam 40 kişi hayatını kaybetmiştir. Bu kazalardan **010-21** kesim nolu yolun payı 22 ve **010-22** kesim nolu yol ise 18 kişidir.



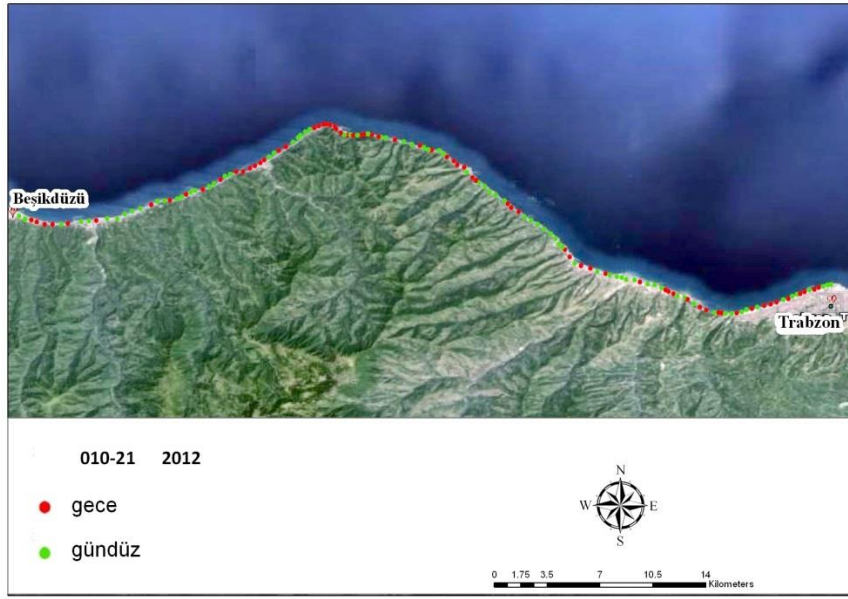
Şekil 53. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-21** ve **010-22** kesim nolu yolarında, ölü sayısına göre meydana gelen kazalar

3.2.5. 2012 Yılında Zaman Dilimine Göre Zaman Dilimine Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yolarında meydana gelen trafik kazaları, zaman dilimine göre analiz edilmiştir. Bu analizde (06:00-18:00) arası gündüz ve (18:00-00:06) arası da gece olarak tanımlanmıştır.

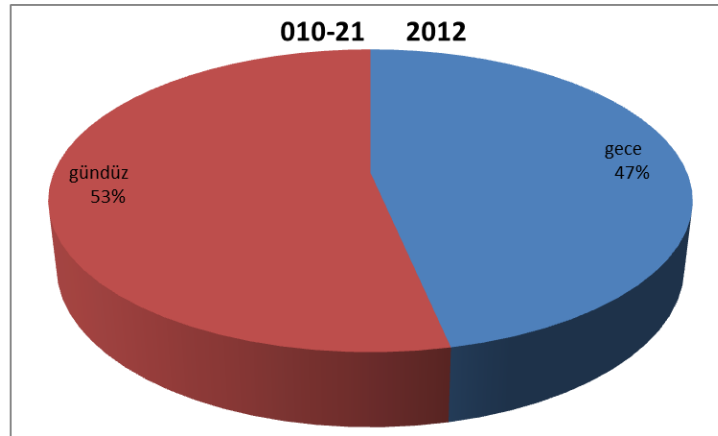
3.2.5.1. 2012 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda (Trabzon-Beşikdüzü) meydana gelen kazaların haritası Şekil 54'de gösterilmiştir.



Şekil 54. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza haritası

2012 yılında Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda toplam 150 kaza meydana gelmiştir. Bu kazaların 70'i gece ve 80'i gündüz meydana gelmiştir. Bu bölgedeki kazaların %46,7'si gece ve %53,3'ü gündüz meydana gelmiştir.



Şekil 55. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza yüzdesi

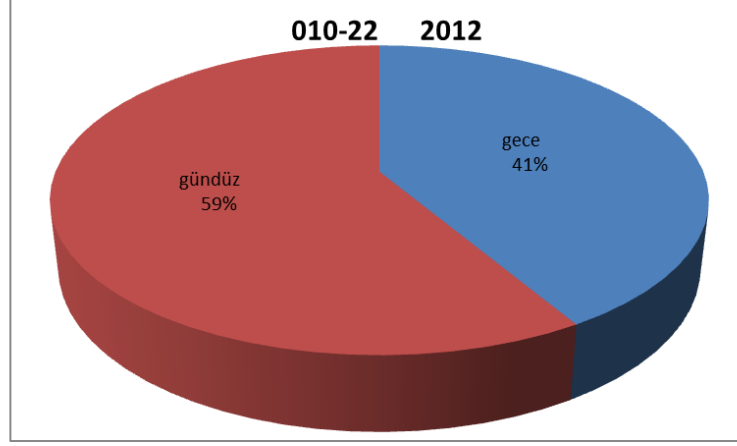
3.2.5.2. 2012 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Zaman Dilimine Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda (Trabzon-Of) meydana gelen kazaların haritası Şekil 56'de gösterilmiştir.



Şekil 56. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza haritası

2012 yılında Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda toplam 82 kaza meydana gelmiştir. Bu kazaların 34'ü gece ve 48'i gündüz meydana gelmiştir. Bu bölgedeki kazaların %41,5'i gece ve %58,5'i gündüz meydana gelmiştir.



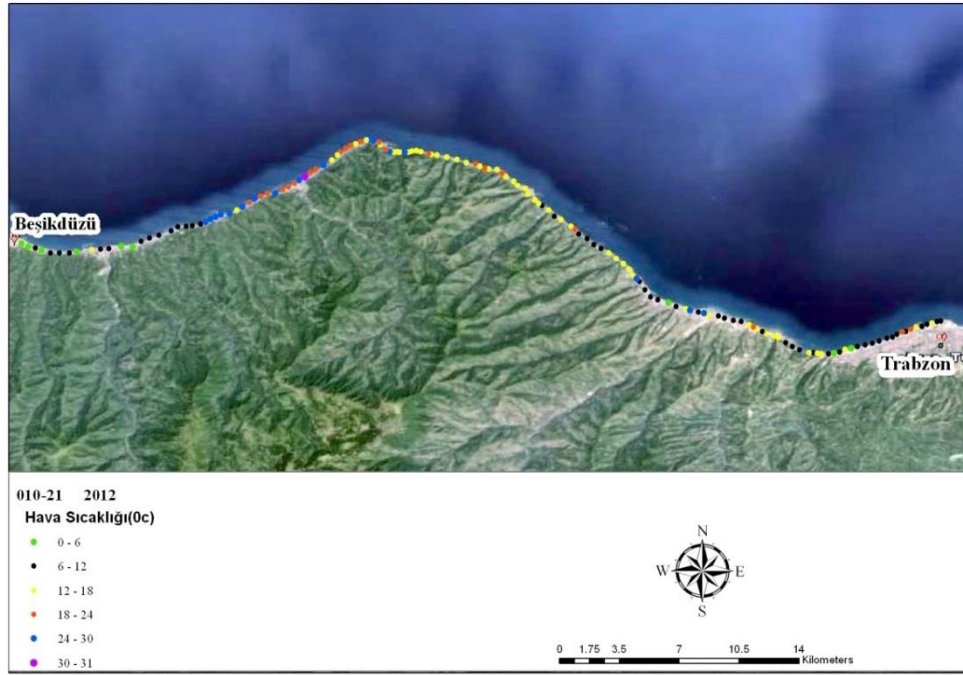
Şekil 57. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza yüzdesi

3.2.6. 2012 Yılında Hava Sıcaklığına Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yollarında meydana gelen trafik kazaları, hava sıcaklığına göre analiz edilmiştir.

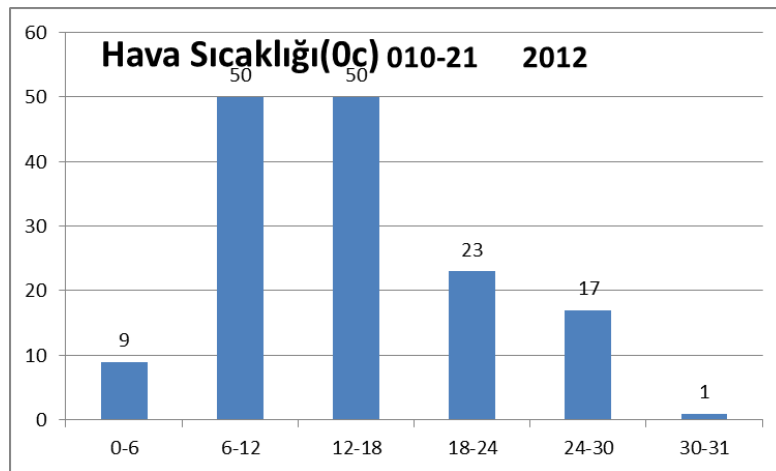
3.2.6.1. 2012 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Hava Sıcaklığına Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda (Trabzon-Beşikdüzü) meydana gelen kazaların haritası Şekil 58'de gösterilmiştir.



Şekil 58. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-21** kesim nolu yolunda hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza haritası

2012 yılında Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda toplam 150 kaza meydana gelmiştir. 9 kaza (0-6) C, 50 kaza (6-12) C, 50 kaza (12-18) C, 23 (18-24) C, 17 ise (24-30) C ve 1 (30-31) C arasında meydana gelmiştir. Kazaların %6 (0-6) C, %33,33 (6-12) C, %33,33 (12-18) C, %15,33 (18-24) C, %11,33 (24-30) C ve %,67 (30-31) C arasında meydana gelmiştir.



Şekil 59. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza sayıları

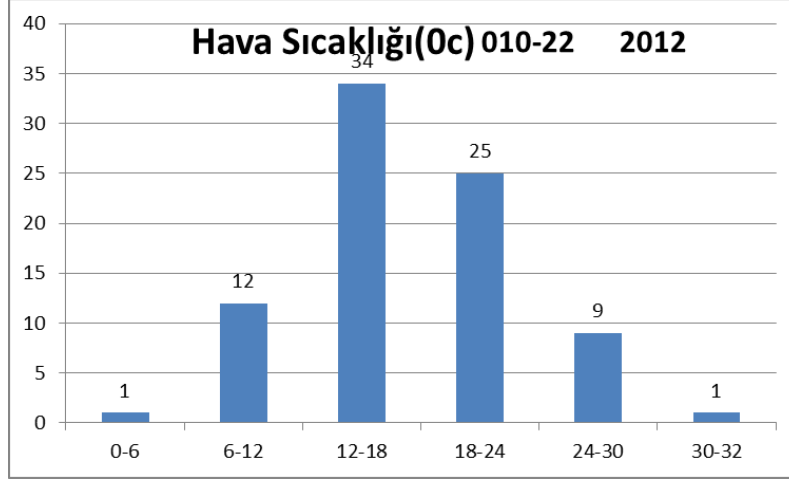
3.2.6.2. 2012 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Hava Sıcaklığına Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda (Trabzon-Of) meydana gelen kazaların haritası Şekil 60'da gösterilmiştir.



Şekil 60. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-22** kesim nolu yolunda hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza haritası

2012 yılında Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda toplam 150 kaza meydana gelmiştir. 1 kaza (0-6) C, 12 kaza (6-12) C, 34 kaza (12-18) C, 25 kaza (18-24) C, 9 ise (24-30) C ve 1 (30-32) C arasında meydana gelmiştir. Kazaların %1,2 (0-6) C, %14,6 (6-12) C, %41,25 (12-18) C, %30,5 (18-24) C, %11 (24-30) C ve %,1,2 (30-32) C arasında meydana gelmiştir.



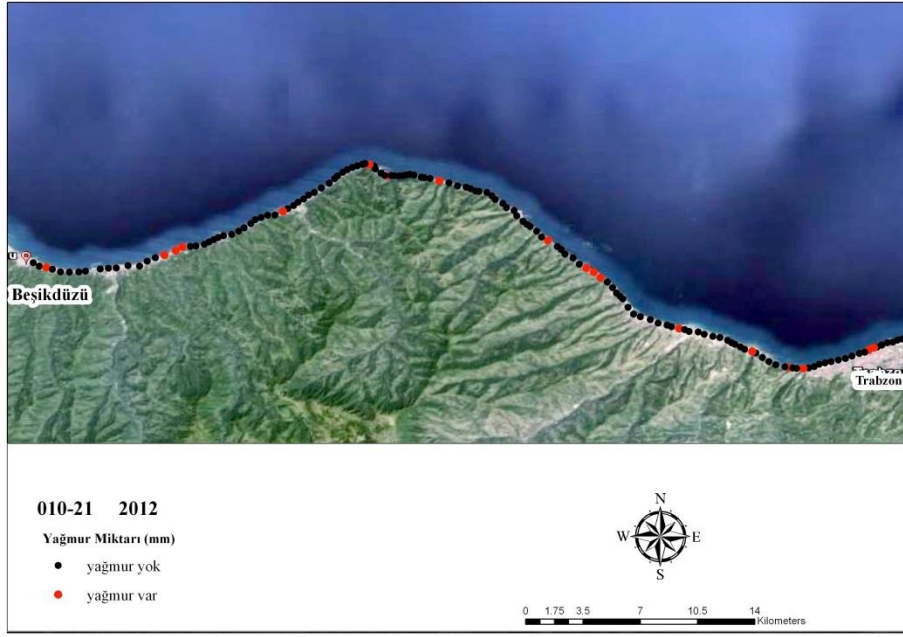
Şekil 61. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza sayıları

3.2.7. 2012 Yılında Yağmur Miktarına Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yollarında meydana gelen trafik kazaları, yağmur miktarına göre analiz edilmiştir. Bu analizde (0-3) mm arası yağmur yok ve (yağmur>3) de yağmur var olarak tanımlanmıştır.

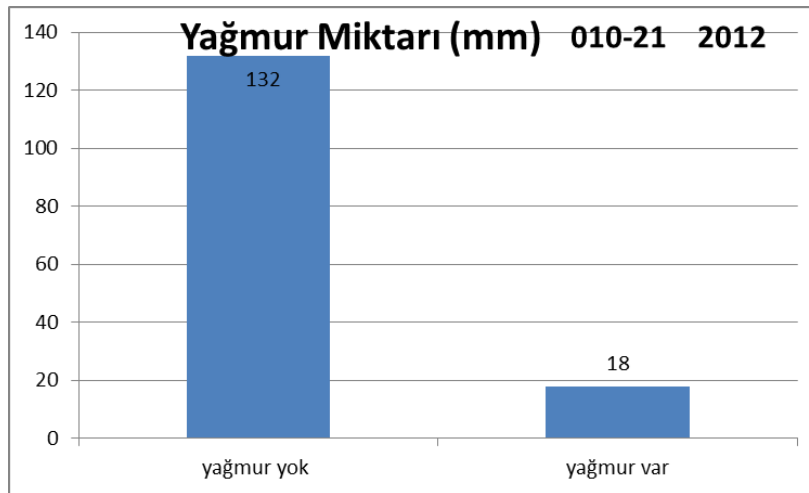
3.2.7.1. 2012 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Yağmur Miktarına Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda (Trabzon-Beşikdüzü) meydana gelen kazaların haritası Şekil 62'de gösterilmiştir.



Şekil 62. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-21** kesim nolu yolunda yağmur miktarına göre meydana gelen kaza haritası

2012 yılında Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda toplam 150 kaza meydana gelmiştir. Bu kazaların 132'si yağmur olmayan havada ve 18'i yağmurlu havada meydana gelmiştir. Kazaların %88'i yağmurlu havada ve %12'si yağmur olmayan havada meydana gelmiştir.



Şekil 63. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, yağmur miktarına göre meydana gelen kaza sayıları

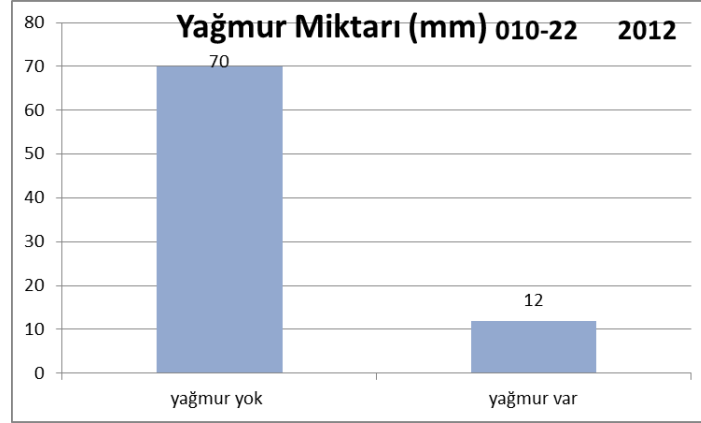
3.2.7.2. 2012 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Yağmur Miktarına Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda (Trabzon-Of) meydana gelen kazaların haritası Şekil 64’de gösterilmiştir



Şekil 64. Trabzon ilinin 2012 yılının **010-22** kesim nolu yolunda yağmur miktarına göre meydana gelen kaza haritası

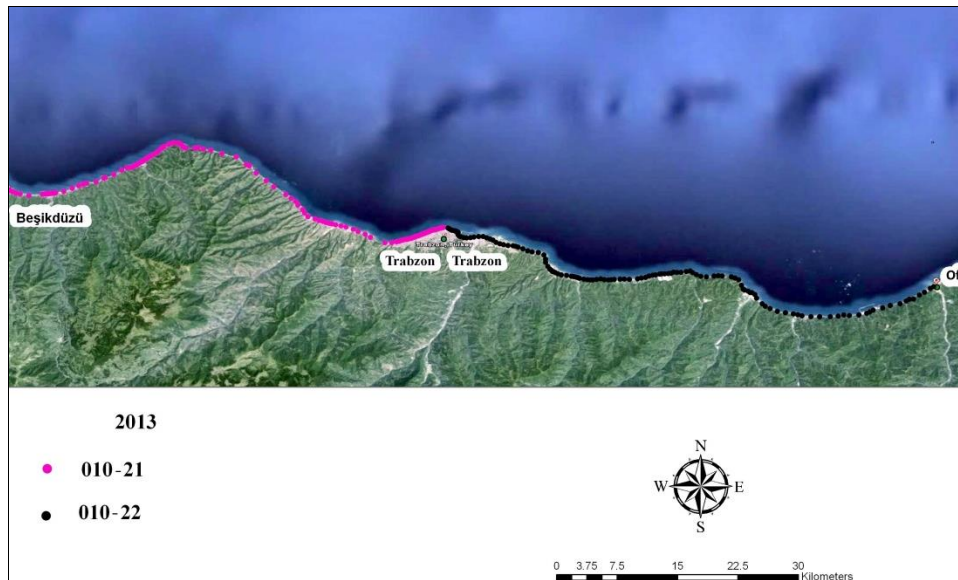
2012 yılında Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda toplam 82 kaza meydana gelmiştir. Bu kazaların 70’i yağmur olmayan havada ve 12’si yağmurlu havada meydana gelmiştir. Kazaların %85,4’ü yağmur olmayan havada ve %14,6’sı yağmurlu havada meydana gelmiştir.



Şekil 65. Trabzon ilinin 2012 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, yağmur miktarına göre meydana gelen kaza sayıları

3.3. 2013 Yılında 010-21 ve 10-22 Kesim Nolu Yolarında Meydana Gelen Kazalar

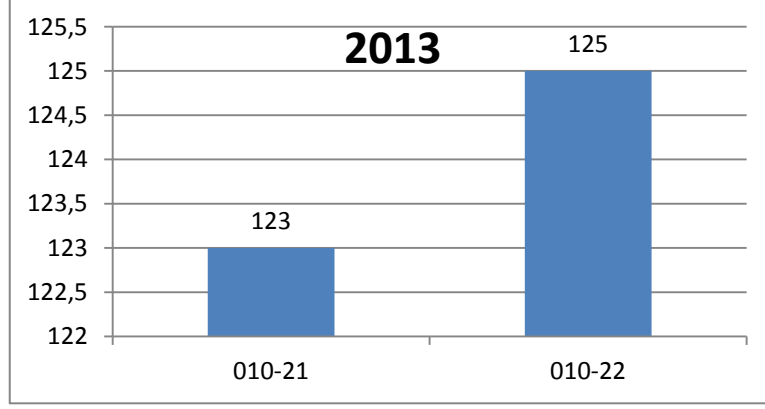
2013 yılında Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yollarında meydana gelen trafik kazaları Şekil 66'de gösterilmiştir.



Şekil 66. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-21** ve **010-22** kesim nolu yollarında meydana gelen kaza haritası

2013 yılında Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yollarında toplam 248 kaza meydana gelmiştir. Bu sayıdan **010-22** kesim nolu yolun payı 123 ve **010-21** kesim nolu

yolun payı ise 125 dir . Kazaların %49,60 ise **010-21** kesim nolu yolda ve %50,60 'I **010-22** kesim nolu yolda meydana gelmiştir. Şekil 75'de Trabzon sahil yolunda oluşan kazalar görülmektedir.



Şekil 67. Trabzon ilinin 2013 Yılında **010-21** ve **010-22** kesim nolu yolarında oluşan kaza sayıları

3.3.1. 2013 Yılında Oluşumuna Göre Meydana Gelen Kazalar

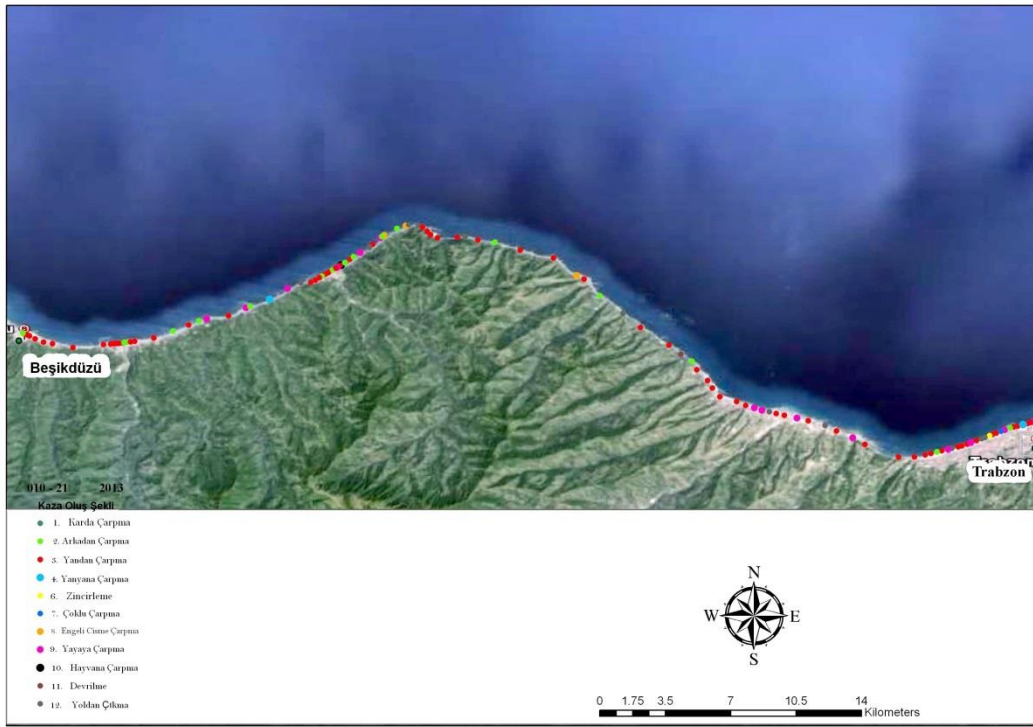
2013 yılında **010-21** ve **010-22** kesim nolu yollarda meydana gelen kazaların oluş şekilleri dikkate alınarak kaza analizleri yapılmıştır. Yaptığımız bu çalışmada oluş şekilleri altaki gibi sıralanmıştır

Tablo 9. 2013 yılında kaza oluş şekilleri

No	Oluş Şekli
1	Kar. Çar
2	Arka. Çar
3	Yandan Çar
4	Yanyana Çar
5	Duran Arc. Çar
6	Zincirleme
7	Çoklu Çar
8	Engel. Cis. Çar
9	Yaya. Çar
10	Hayvana Çar
11	Devrilme
12	Yoldan Çıkma

3.3.1.1. 2013 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Oluşumuna Göre Meydana Gelen Kazalar

2013 yılında **010-21** kesim nolu yolda meydana gelen kazaların oluş şekilleri dikkate alınarak kaza analizleri yapılmıştır. Şekil 68'de Trabzon ilinin 2013 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, kaza oluşumuna göre meydana gelen kaza haritası.



Şekil 68. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, oluş şekline göre meydana gelen kaza haritası

2013 yılında Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda toplam 123 kaza meydana gelmiştir. Karda çarpmanın payı 1, arkadan çarpma 17, yandan çarpma 68, yan yana çarpma 2, zincirleme 1, çoklu çarpma 1, engelli cisime çarpma 3, hayvana çarpma 1, devrilme 1 ve yoldan çıkma ise 14 olmuştur. Bu kazaların %81'i karda çarpma, %13,82'si arkadan çarpma, %55,25'i yandan çarpma, %1,63'ü yan yana çarpma, %81'i zincirleme, %81'i çoklu çarpma, %2,44'ü engelli cisime çarpma, %11,38'i yaya çarpma, %81'i hayvana çarpma, %81'i devrilme ve %11,38'i ise yoldan çıkma sonucu ortaya çıkmıştır.



Şekil 69. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, oluşumuna göre meydana gelen kaza sayıları

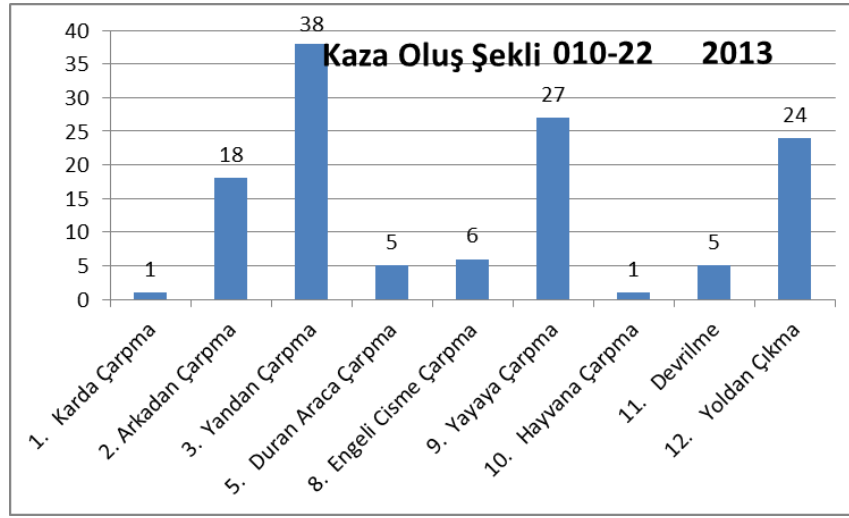
3.3.1.2. 2013 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Oluşumuna Göre Meydana Gelen Kazalar

2013 yılında **010-22** kesim nolu yolda meydana gelen kazaların oluş şekilleri dikkate alınarak kaza analizleri yapılmıştır. Şekil 70'de Trabzon ilinin 2013 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, kaza oluşumuna göre meydana gelen kaza haritası.



Şekil 70. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, oluş şekline göre meydana gelen kaza haritası

2013 yılında Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda toplam 125 kaza meydana gelmiştir. Karda çarpmanın payı 1, arkadan çarpma 18, yandan çarpma 38, duran araca çarpma 5, engelli cisime çarpma 6, yayaya çarpma 27, hayvana çarpma 1, devrilme 5 ve yoldan çıkma ise 24 olmuştur. Bu kazaların %1'i karda çarpma, %14'ü arkadan çarpma, %38'i yandan çarpma, %5'i duran araca çarpma, %6'sı engelli cisime çarpma, %27'si yayaya çarpma, %1'i hayvana çarpma, %5'i devrilme ve %24'ü ise yoldan çıkma sonucu ortaya çıkmıştır.



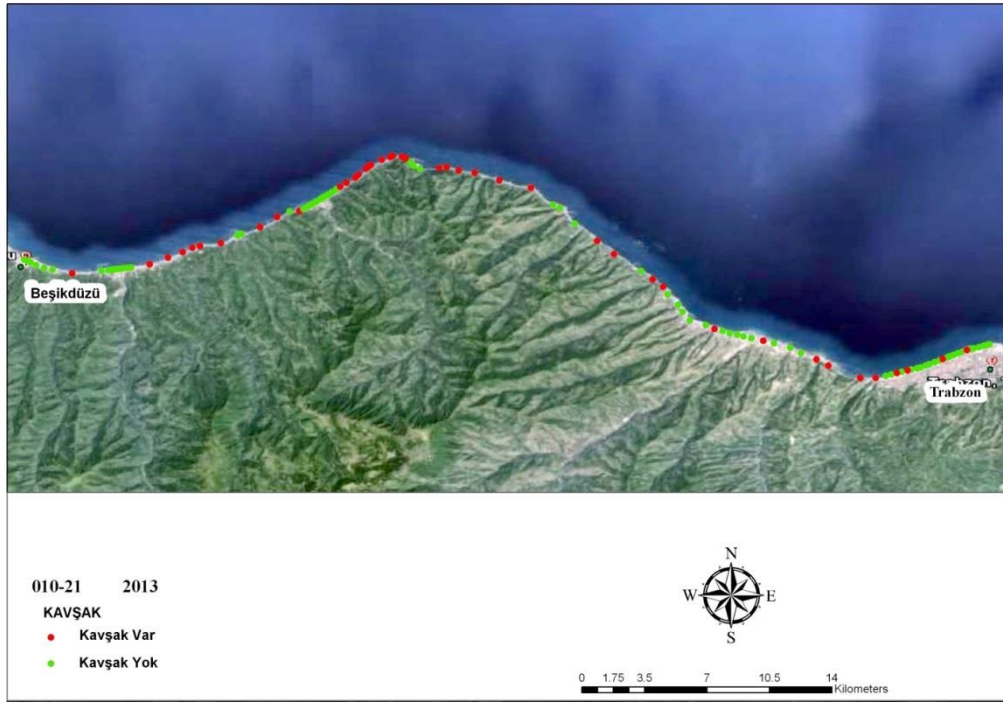
Şekil 71. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, oluşumuna göre meydana gelen kaza sayıları

3.3.2. 2013 Yılında Kavşak Durumuna Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yolarında meydana gelen trafik kazaları, kavşak durumuna göre analiz edilmiştir.

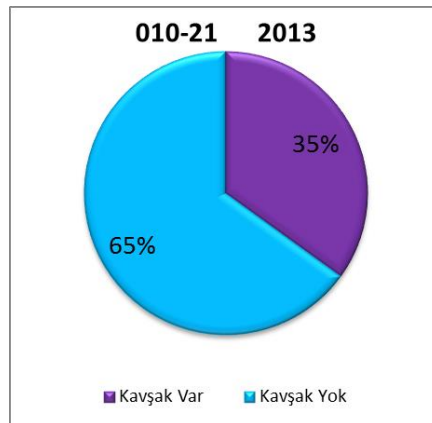
3.3.2.1. 2013 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Kavşak Durumuna Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda (Trabzon-Beşikdüzü) meydana gelen kazaların haritası Şekil 72'de gösterilmiştir.



Şekil 72. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, kavşak durumuna göre meydana gelen haritası

2013 yılında Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda toplam 123 kaza meydana gelmiştir. Bu kazalardan 43 tanesi kavşaklarda ve 80 tanesi de kavşak olmayan yerlerde meydana gelmiştir. Toplam kazaların %34,96'sı kavşaklarda ve %65,04'ü ise kavşak olmayan yerlerde meydana gelmiştir.



Şekil 73. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, kavşak durumuna göre meydana gelen kaza yüzdesi

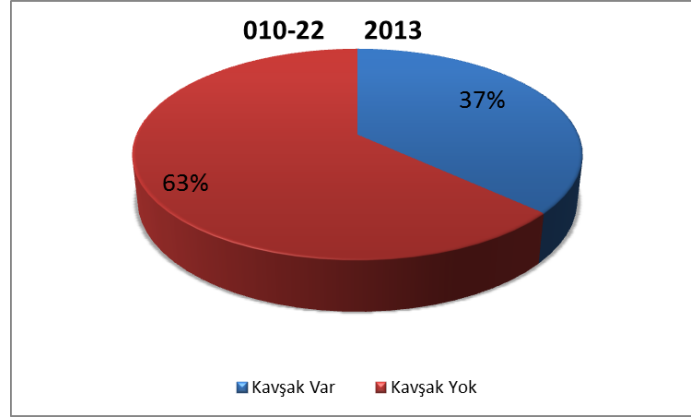
3.3.2.2. 2013 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Kavşak Durumuna Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda (Trabzon-Of) meydana gelen kazaların haritası Şekil 74'da gösterilmiştir.



Şekil 74. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, kavşak durumuna göre meydana gelen kaza haritası.

2013 yılında Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda toplam 125 kaza meydana gelmiştir. Bu kazalardan 46 tanesi kavşaklarda ve 79 tanesi de kavşak olmayan yerlerde meydana gelmiştir. Toplam kazaların %36,8'i kavşaklarda ve %63,2'i ise kavşak olmayan yerlerde meydana gelmiştir.



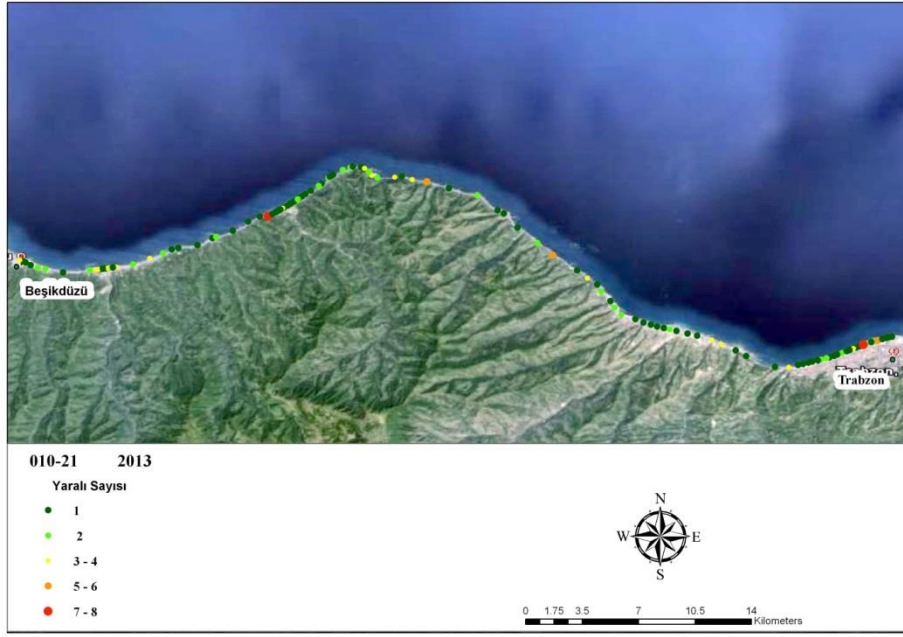
Şekil 75. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, kavşak durumuna göre meydana gelen kaza yüzdesi

3.3.3. 2013 Yılında Yaralanmalı Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yollarında meydana gelen trafik kazaları, yaralı durumuna göre analiz edilmiştir.

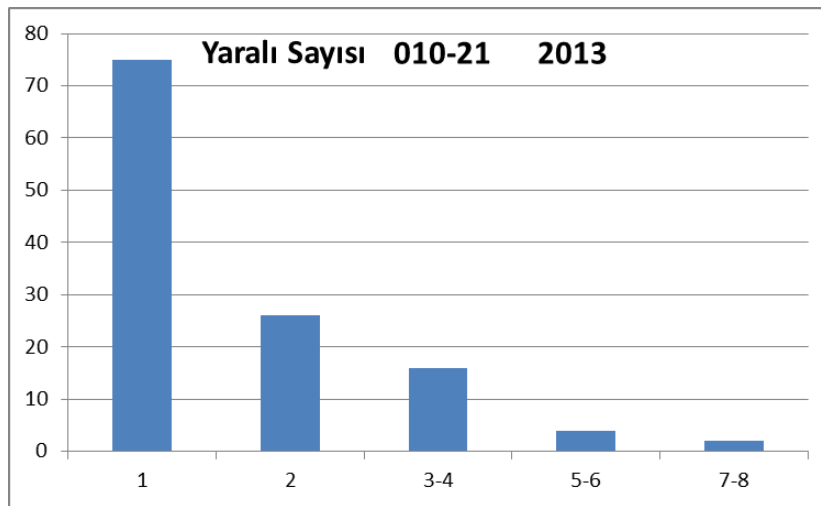
3.3.3.1. 2013 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Yaralanmalı Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda (Trabzon-Beşikdüzü) meydana gelen kazaların haritası Şekil 76'de gösterilmiştir.



Şekil 76. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, yaralı sayısına göre meydana gelen kaza haritası

2013 yılında Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda toplam 123 kaza meydana gelmiştir. Bu bölgede 75 kazada 1 kişi, 26 kazada 2 kişi, 16 kazada (3-4) kişi, 4 kazada (5-6) kişi ve 2 kazada (7-8) kişi yaralanmıştır. Kazaların %60,98'inde 1 kişi, %21,14'ünde 2 kişi, %13,01'inde (3-4) kişi, %3,25'inde (5-6) kişi ve %1,63'ünde (7-8) kişi yaralanmıştır.



Şekil 77. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, yaralıya sayısına göre meydana gelen kaza sayıları

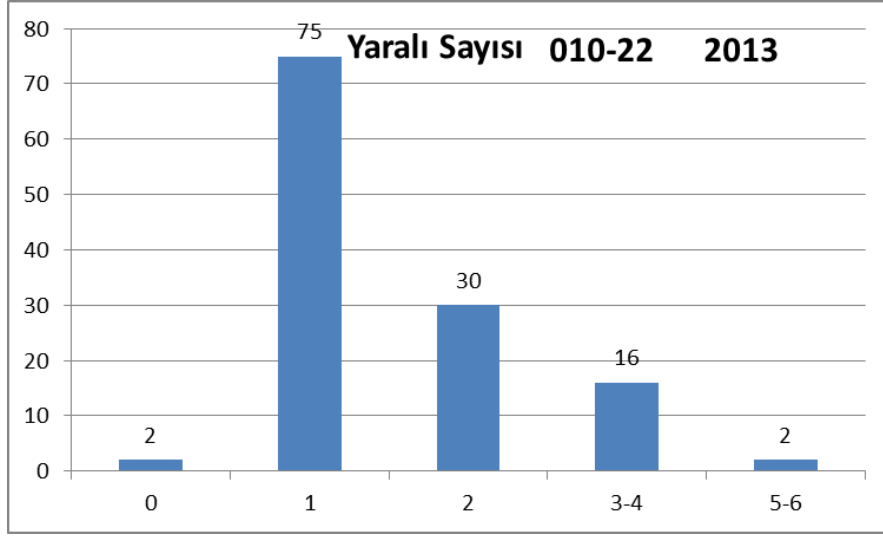
3.3.3.2. 2013 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Yaralanmalı Kazalar

Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda (Trabzon-Of) meydana gelen kazaların haritası Şekil 78’de gösterilmiştir.



Şekil 78. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, yaralı durumuna göre meydana gelen kaza haritası

2013 yılında Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda toplam 125 kaza meydana gelmiştir. Bu bölgede 75 kazada 1 kişi, 30 kazada 2 kişi, 16 kazada (3-4) kişi ve 2 kazada (5-6) kişi yaralanmıştır. Kazaların %1,6’sında kimse yaralanmamış, %60’ında 1 kişi, %24’ünde 2 kişi, %12,80’inde (3-4) kişi ve %1,60’ında (5-6) kişi yaralanmıştır.



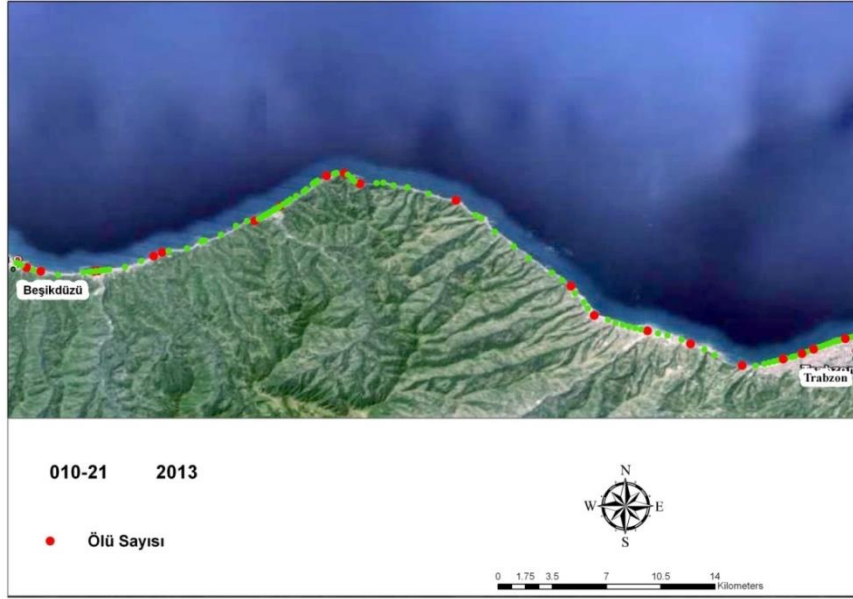
Şekil 79. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, yaralı sayısına göre meydana gelen kaza sayıları

3.3.4. 2013 Yılında Ölümlü Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yolarında meydana gelen trafik kazaları, ölü durumuna göre analiz edilmiştir.

3.3.4.1. 2013 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Ölümlü Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda (Trabzon-Beşikdüzü) meydana gelen kazaların haritası Şekil 80'de gösterilmiştir.



Şekil 80. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, ölü sayısına göre meydana gelen kaza haritası.

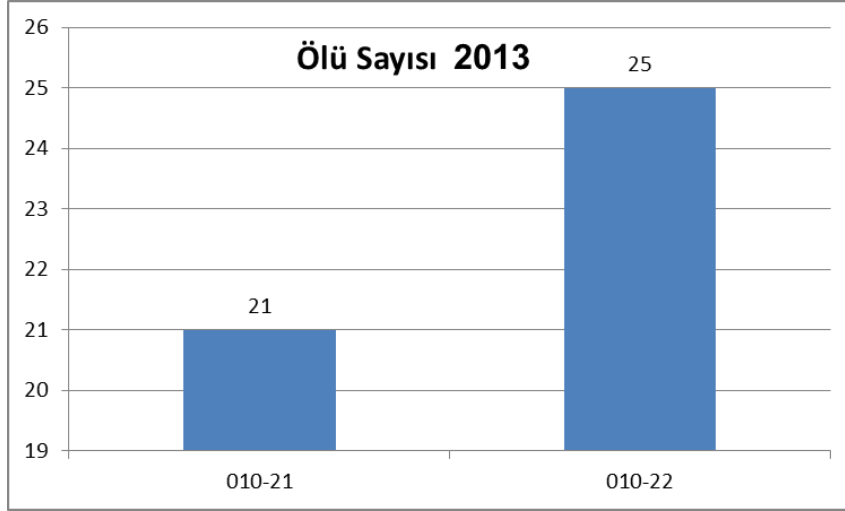
3.3.4.2. 2013 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Ölümlü Kazalar

Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda (Trabzon-Of) meydana gelen kazaların haritası Şekil 81’de gösterilmiştir.



Şekil 81. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, ölü sayısına göre meydana gelen kaza haritası

Trabzon ilinin 2013 yılında **010-21** ve **010-22** kesim nolu yolunda trafik kazaları nedeni ile toplam 46 kişi hayatını kaybetmiştir. Bu ölümlü kazalardan **010-21** kesim nolu yolun payı 21 ve **010-22** kesim nolu yol ise 25 kişidir.



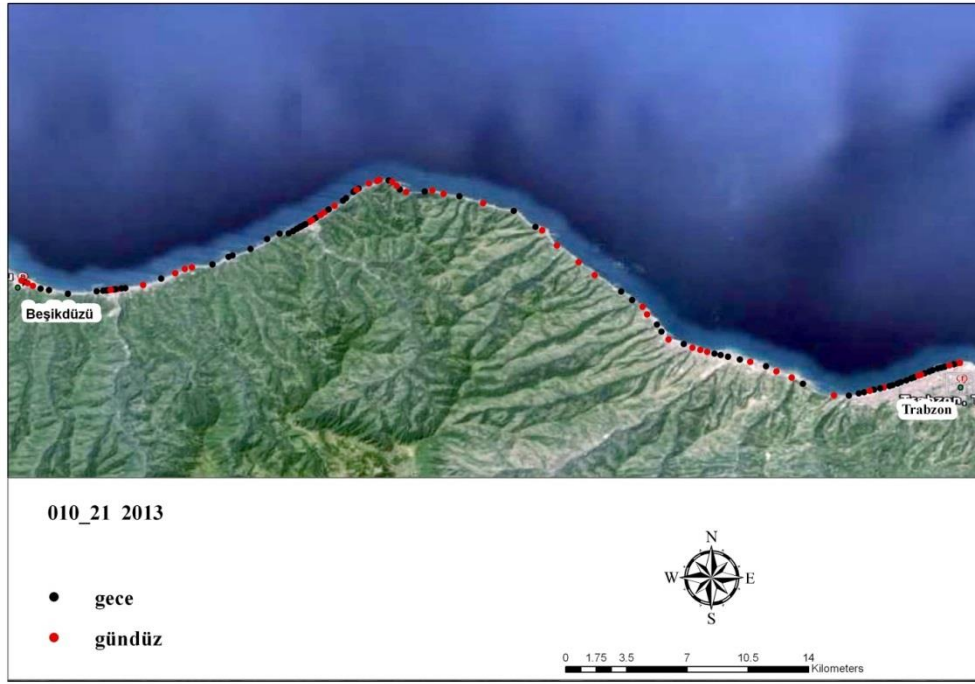
Şekil 82. Trabzon İlinin 2013 yılında **010-21** ve **010-22** kesim nolu yolarında, ölü sayısına göre meydana gelen kazalar

3.3.5. 2013 Yılında Zaman Dilimine Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yolarında meydana gelen trafik kazaları, zaman dilimine göre analiz edilmiştir. Bu analizde (06:00-18:00) arası gündüz ve (18:00-00:06) arasında gece olarak tanımlanmıştır.

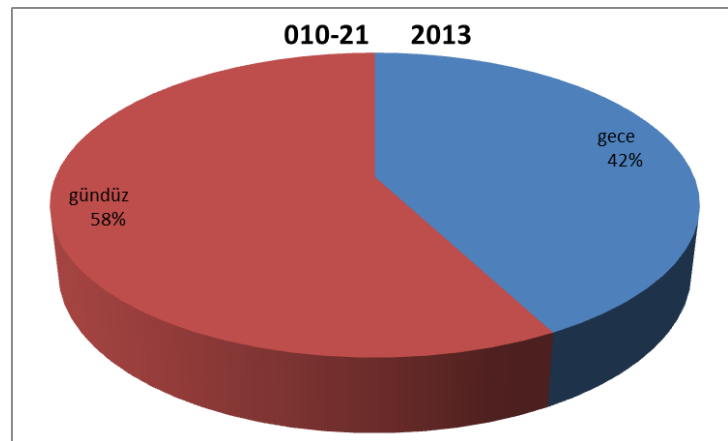
3.3.5.1. 2013 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Zaman Dilimine Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda (Trabzon-Beşikdüzü) meydana gelen kazaların haritası Şekil 83'de gösterilmiştir.



Şekil 83. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza haritası

2013 yılında Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda toplam 123 kaza meydana gelmiştir. Bu kazaların 52'si gece ve 71'i gündüz meydana gelmiştir. Bu bölgedeki kazaların %42,3'ü gece ve %57,7'si gündüz meydana gelmiştir.



Şekil 84. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza yüzdesi

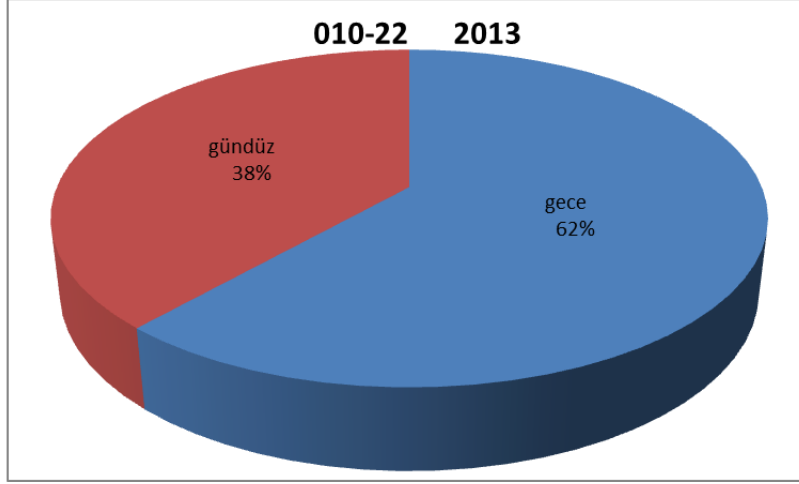
3.3.5.2. 2013 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Zaman Dilimine Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda (Trabzon-Of) meydana gelen kazaların haritası Şekil 85’de gösterilmiştir.



Şekil 85. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza haritası

2013 yılında Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda toplam 125 kaza meydana gelmiştir. Bu kazaların 77’si gece ve 48’i gündüz meydana gelmiştir. Bu bölgedeki kazaların %61,6’sı gece ve %38,4’ü gündüz meydana gelmiştir.



Şekil 86. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, zaman dilimine göre meydana gelen kaza yüzdesi

3.3.6. 2013 Yılında Hava Sıcaklığına Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yollarında meydana gelen trafik kazaları, hava sıcaklığına göre analiz edilmiştir.

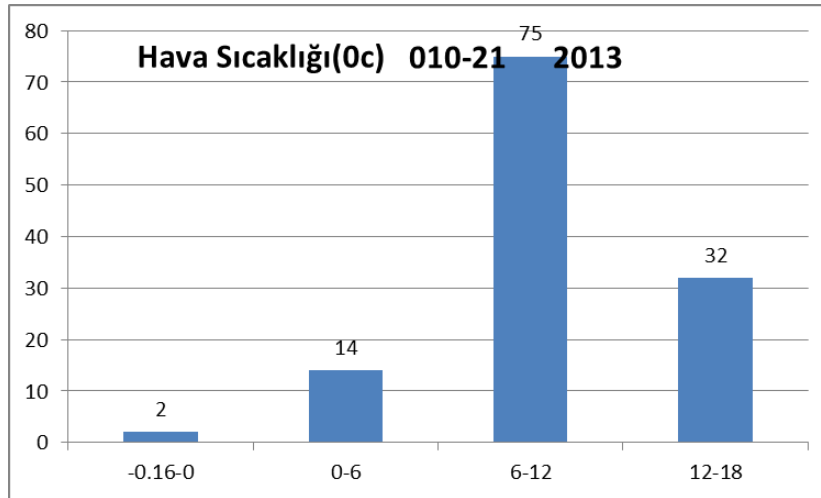
3.3.6.1. 2013 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Hava Sıcaklığına Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda (Trabzon-Beşikdüzü) meydana gelen kazaların haritası Şekil 87'de gösterilmiştir.



Şekil 87. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-21** kesim nolu yolunda hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza haritası

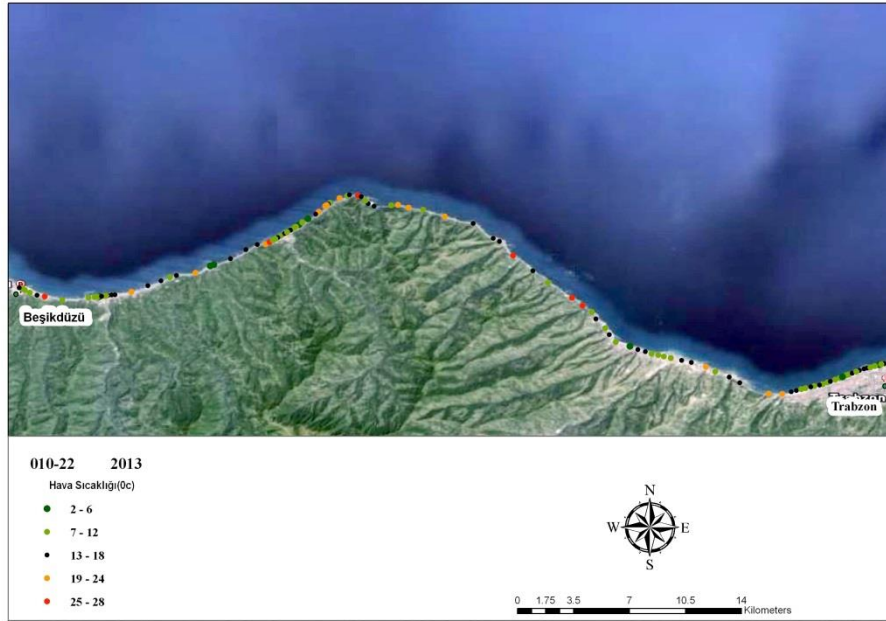
2013 yılında Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda toplam 123 kaza meydana gelmiştir. 2 kaza (-1,16-0) C, 14 kaza (0-6) C, 75 kaza (6-12) C ve 32 si (12-18) C arasında meydana gelmiştir. Kazaların %1,63 si (-1,16-0) C, %11,38 (0-6) C, %6,98 (6-12) C ve %26,02 (12-18) C arasında meydana gelmiştir.



Şekil 88. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza sayıları

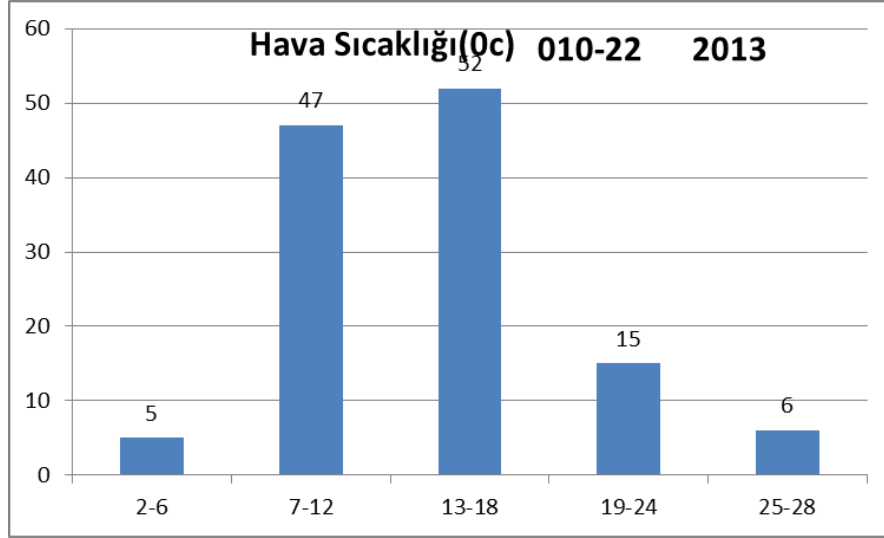
3.3.6.2. 2013 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Hava Sıcaklığına Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda (Trabzon-Of) meydana gelen kazaların haritası Şekil 89'da gösterilmiştir.



Şekil 89. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-22** kesim nolu yolunda hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza haritası

2013 yılında Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda toplam 125 kaza meydana gelmiştir. 5 kaza (2-6) C, 47 kaza (7-12) C, 52 kaza (13-18) C, 15 kaza (19-24) C ve 6 kaza (25-28) C arasında meydana gelmiştir. Kazaların %4'ü (2-6) C, %37,6'sı (7-12) C, %41,6'sı (13-18) C, %12'si (19-24) C ve %4,8'i (25-28) C arasında meydana gelmiştir.



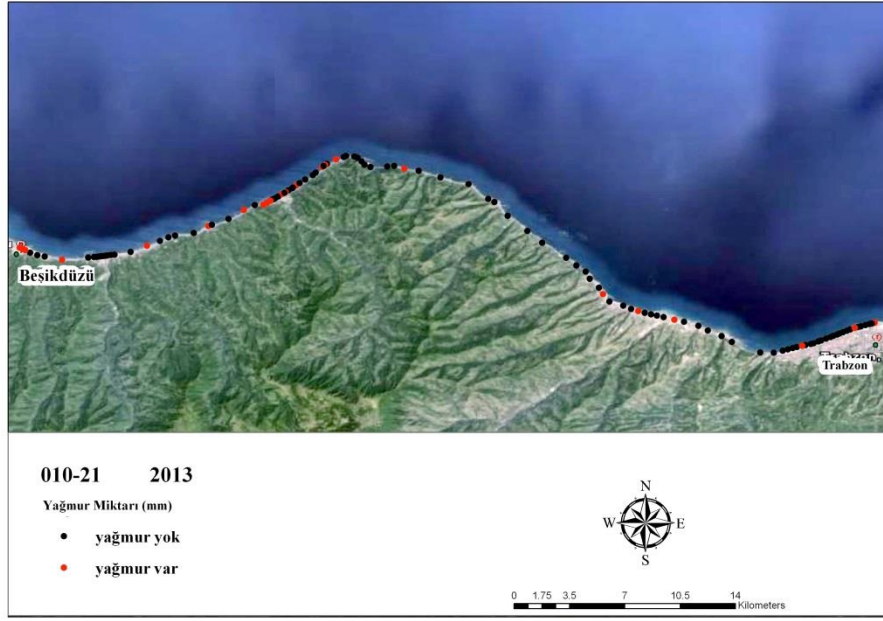
Şekil 90. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-22** kesim nolu yolunda hava sıcaklığına göre meydana gelen kaza sayıları

3.3.7. 2013 Yılında Yağmur Miktarına Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** ve **010-22** kesim nolu yollarında meydana gelen trafik kazaları, yağmur miktarına göre analiz edilmiştir. Bu analizde (0-3) mm arası yağmur yok ve (yağmur>3) de yağmur var olarak tanımlanmıştır.

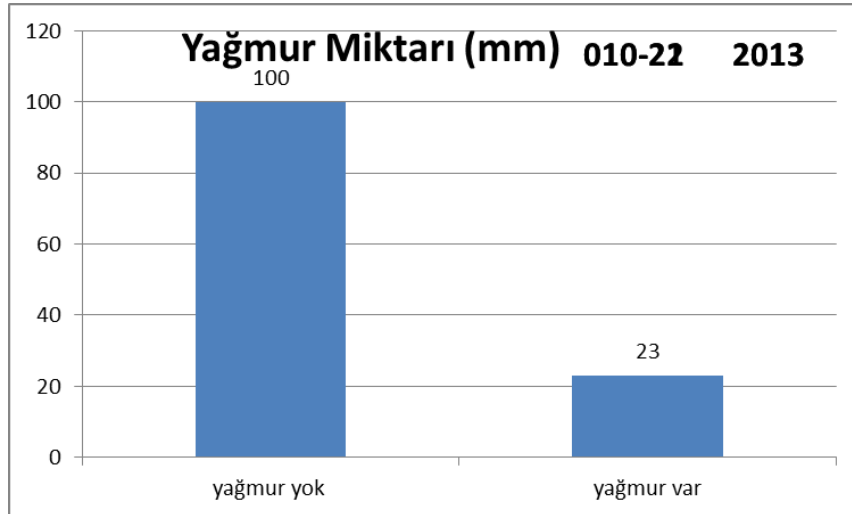
3.3.7.1. 2013 Yılında 010-21 Kesim Nolu Yolda Yağmur Miktarına Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda (Trabzon-Beşikdüzü) meydana gelen kazaların haritası Şekil 91'de gösterilmiştir.



Şekil 91. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-21** kesim nolu yolunda yağmur miktarına göre meydana gelen kaza haritası.

2013 yılında Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda toplam 123 kaza meydana gelmiştir. Bu kazaların 100'ü yağmur olmayan havada ve 23'ü ise yağmurlu havada meydana gelmiştir. Kazaların %81,30'ü yağmur olamayan havada ve %18,70'i ise yağmurlu havada meydana gelmiştir.



Şekil 92. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-21** kesim nolu yolunda, yağmur miktarına göre meydana gelen kaza sayıları

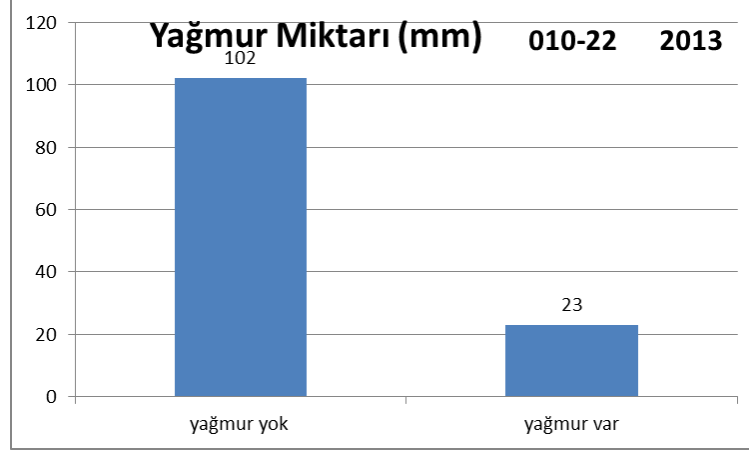
3.3.7.2. 2013 Yılında 010-22 Kesim Nolu Yolda Yağmur Miktarına Göre Meydana Gelen Kazalar

Trabzon ilinin **010-22** kesim nolu yolunda (Trabzon-Of) meydana gelen kazaların haritası Şekil 93'de gösterilmiştir.



Şekil 93. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-22** kesim nolu yolunda yağmur miktarına göre meydana gelen kaza haritası

2013 yılında Trabzon ilinin **010-21** kesim nolu yolunda toplam 125 kaza meydana gelmiştir. Bu kazaların 102'si yağmur olmayan havada ve 23'ü ise yağmurlu havada meydana gelmiştir. Kazaların %81,6'sı yağmur olmayan havada ve %18,4'ü ise yağmurlu havada meydana gelmiştir.



Şekil 94. Trabzon ilinin 2013 yılında **010-22** kesim nolu yolunda, yağmur miktarına göre meydana gelen kaza sayıları

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Ülkemizde istatistikleri incelediğimiz zaman karayolu taşımacılığın diğer tür taşımacılık sistemlerine göre tercih edildiğini çok açık görmekteyiz. Karayolu taşımacılığının tercih edilmesiyle birlikte problemler ortaya çıkmaktadır. Bu problemlerin en büyüğü maddi ve manevi kayıplara sebep olan ve ülkenin ekonomisini kötü yönde etkileyen trafik kazalarıdır. Ülkemizdeki trafik kaza artışını incelediğimiz zaman, karayolu güvenliğine gereken önemin verilmemesi görülmektedir. Kazaların oluş şiddetini azaltmak için bazı önlemler mevcuttur. Trafik kazalarının önlenmesi için yapılan trafik denetimleri tek başına yeterli olmadığı görülmektedir. Trafik güvenliğinin sağlanması, trafik ortamının güvenli bir hale getirilmesi ve sürücülerin kurallara uymasını gerektirir. İnsanlarda trafik bilincinin geliştirilmesi ve onlara kurallara uyma alışkanlığının kazandırılması ile birlikte, altyapının ve yaşam alanlarının, trafik güvenliğini sağlayacak şekilde inşaa edilmesi, amaca uygun yol şerit çizgileri, uyarıcı levhalar vb. gibi faktörlerin eksiksiz yapılmış olması ile mümkündür.

Trafik kaza verilerini incelediğimiz zaman, kazaların oluşumunda insan faktörü en büyük payı almakta, araç, yol ve çevre faktörleri çok küçük değerlerde kalmaktadır. Yol ve çevre faktörü, istatistiklerde çok düşük değerlerde görünse bile kazaların oluşumunda doğrudan bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde yol ve çevre faktörünün düşük değerlerde olmasının sebebi; trafik kazası tespit tutanaklarının hazırlanmasındaki eksikler ve bu raporları hazırlayan polislerin mühendislik bilgilerindeki yetersizliklerdir. Yola verilebilecek bir kusurun sürücülere yüklenmesi ile bu tablo ortaya çıkmaktadır.

Yapılan bu tez çalışmasında, trafik kaza gözlemleri coğrafi bilgi sistemi yardımıyla hem hızlı hem de güvenilir bir şekilde yapılabileceği gösterilmiştir. Trabzon Karayolu Bölge müdürlüğü'nden temin edilen veriler Excell programına aktarılarak veritabanı oluşturulmuştur. Excell'den CBS programına aktarılan veritabanı CBS sayesinde haritalara dönüşerek trafik kazalarının meydana geliş biçimlerine ve yerlerine yönelik açıklamalar yapmayı hızlandırmıştır.

Bilgi hacminin büyüklüğü ve yoğunluğu, bilgilerin karmaşık yapı almasına neden olduğu için, bu bilgilerin mutlaka organize bir şekilde yönetilmesini gerektirmektedir. Dolayısıyla bilginin toplanması, organizasyonu, analizi, ardından kullanıcıya sunulması işlevlerinin tamamı birbirleriyle ilişkili olarak bir bütün halde ele alınmalıdır. İşte bu

bütünlük coğrafi bilgi sistemlerinin kendisidir. Bu çalışmada CBS programı sayesinde Trabzon Bölünmüş Sahil Yolu'nda meydana gelen trafik kazalarının bilgilerine en kısa zamanda ulaşabilmek ve karar verebilmek için haritalar oluşturulmuştur.

- 2011 yılında Oluşumuna göre kaza verilerine bakıldığında, 010-21 ve 010-22 kesim nolu yollarda kazaların çoğu yandan çarpma şeklinde meydana gelmiştir.

Kavşak durumuna göre kaza verilerine bakıldığında, 010-21 kesim nolu yolda kazaların %62,4'ü kavşak olmayan yerlerde ve %37,9'u kavşaklarda meydana gelmiştir. 010-22 kesim nolu yolda kazaların %40'ı kavşak olmayan yerde ve %60'ı kavşaklarda meydana gelmiştir.

Yaralanmalı kaza verilerine bakıldığında, 010-21 kesim nolu yolda kazaların %50,35'inde 1 kişi ve %26,65'inde 2 kişi yaralanmıştır. 010-22 kesim nolu yolda kazaların %58,67'sinde 1 kişi ve %25,3'ünde 2 kişi yaralanmıştır.

Ölümlü kaza verilerine bakıldığında, 010-21 kesim nolu yolda toplam 21 kişi ve 010-22 kesim nolu yolda 14 kişi hayatını kaybetmiştir.

Zaman dilimine göre kaza verilerine bakıldığında, 010-21 kesim nolu yolda kazaların %54,6'sı gündüz ve %45,4'u gece meydana gelmiştir. 010-22 kesim nolu yolda %56'sı gündüz ve %44'ü gece meydana gelmiştir.

Hava sıcaklığına göre kaza verilerine bakıldığında, 010-21 kesim nolu yolda kazaların çoğu

(18-24) C arasında meydana gelmiştir. 010-22 kesim nolu yolda kazaların çoğu (12-18) C arasında meydana gelmiştir.

Yağmur miktarına göre kaza verilerine bakıldığında, 010-21 ve 010-22 kesim nolu yollarda kazaların çoğu yağmur olmayan havada meydana gelmiştir.

- 2012 yılında CBS programının sayesinde elde ettiğimiz haritaları incelediğimiz zaman ulaştığımız sonuçlar

Oluşumuna göre kaza verilerine bakıldığında, 010-21 kesim nolu yolda kazaların çoğu engelli cisme çarpma şeklinde ve 010-22 kesim nolu yolda ise yandan çarpma şeklinde meydana gelmiştir.

Kavşak durumuna göre kaza verilerine bakıldığında, 010-21 kesim nolu yolda kazaların %73'ü kavşak olmayan yerlerde ve %27'si kavşaklarda meydana gelmiştir. 010-22 kesim nolu yolda kazaların %70'i kavşak olmayan yerde ve %30'u kavşaklarda meydana gelmiştir.

Yaralanmalı kaza verilerine bakıldığında, 010-21 kesim nolu yolda kazaların %54,67'sinde 1 kişi ve %22'sinde 2 kişi yaralanmıştır. 010-22 kesim nolu yolda kazaların %47,56'sında 1 kişi ve %22'sinde 2 kişi yaralanmıştır.

Ölümlü kaza verilerine bakıldığında, 010-21 kesim nolu yolda toplam 22 kişi ve 010-22 kesim nolu yolda 18 kişi hayatını kaybetmiştir.

Zaman dilimine göre kaza verilerine bakıldığında, 010-21 kesim nolu yolda kazaların %53,3'ü gündüz ve %46,7'si gece meydana gelmiştir. 010-22 kesim nolu yolda %58,5'i gündüz ve %41,5'i gece meydana gelmiştir.

Hava sıcaklığına göre kaza verilerine bakıldığında, 010-21 kesim nolu yolda kazaların çoğu

(12-18) C arasında meydana gelmiştir. 010-22 kesim nolu yolda kazaların çoğu (24-30) C arasında meydana gelmiştir.

Yağmur miktarına göre kaza verilerine bakıldığında, 010-21 ve 010-22 kesim nolu yollarda kazaların çoğu yağmur olmayan havada meydana gelmiştir.

- 2013 yılında CBS programının sayesinde elde ettiğimiz haritaları incelediğimiz zaman ulaştığımız sonuçlar.

Oluşumuna göre kaza verilerine bakıldığında, 010-21 ve 010-22 kesim nolu yollarda kazaların çoğu yandan çarpma şeklinde meydana gelmiştir.

Kavşak durumuna göre kaza verilerine bakıldığında, 010-21 kesim nolu yolda kazaların %65'i kavşak olmayan yerlerde ve %35'i kavşaklarda meydana gelmiştir. 010-22 kesim nolu yolda kazaların %63'ü kavşak olmayan yerde ve %37'si kavşaklarda meydana gelmiştir.

Yaralanmalı kaza verilerine bakıldığında, 010-21 kesim nolu yolda kazaların %61'inde 1 kişi ve %21'inde 2 kişi yaralanmıştır. 010-22 kesim nolu yolda kazaların %60'unda 1 kişi ve %24'ünde 2 kişi yaralanmıştır.

Ölümlü kaza verilerine bakıldığında, 010-21 kesim nolu yolda toplam 21 kişi ve 010-22 kesim nolu yolda 25 kişi hayatını kaybetmiştir.

Zaman dilimine göre kaza verilerine bakıldığında, 010-21 kesim nolu yolda kazaların %58'i gündüz ve %42'si gece meydana gelmiştir. 010-22 kesim nolu yolda %38'i gündüz ve %62'si gece meydana gelmiştir.

Hava sıcaklığına göre kaza verilerine bakıldığında, 010-21 kesim nolu yolda kazaların çoğu

(6-12) C arasında meydana gelmiştir. 010-22 kesim nolu yolda kazaların çoğu (13-18) C arasında meydana gelmiştir.

Yağmur miktarına göre kaza verilerine bakıldığında, 010-21 ve 010-22 kesim nolu yollarda kazaların çoğu (0-3)mm arasında meydana gelmiştir.

2011, 2012 ve 2013 yıllarında gözlem sonuçlarına göre meydana gelen kaza sayısının fazla olduğu yerler **010-21** kesim nolu yolda Akçabat kesimi ve **010-22** kesim nolu yolda ise Araklı kesimi olduğu görülmektedir.

Ölümlü ve yaralamalı haritalarda gözlem sonuçlarına göre meydana gelen kaza sayısının az olduğu yerler 2011 yılında **010-21** ve **010-22** kesim nolu yollarını birbirinden ayıran Değermendere kesimi, 2012 yılında Yomra kesimi ve 2013 yılında ise Beşirli kesimidir.

Ölümlü ve yaralanmalı haritalarında gözlem sonuçlarına göre meydana gelen kaza sayısının fazla olduğu yerler 2011 ve 2012 yıllarında (Arsin-Yomra) kesimi ve 2013 yılında ise Beşikdüzü kesimidir.

Trabzon Sahil Yolunun trafiğini etkileyen bir diğer faktör **010-21** ve **010-22** kesim nolu yolları birbirinden ayıran Değirmendere kesimidir. Bu kesimde ise işyerlerinin, bankaların ve ticari merkezlerin bulunduğu yerlerde trafik yoğun olmaktadır ve yeterli otopark imkanı sağlanmadığı için yol kenarlarına park edilen araçlar bu bölgede trafik sıkışıklığına sebep olmaktadır. Trafik sıkışıklığının bir başka nedeni de her geçen gün artan araç sayısıdır. Mevcut ve artan trafiği kaldıracak geniş yollar ve otoparklar inşaa edilememesiyle trafik kazalarının azaltılması ve trafikteki olumsuzlukları gidirilmesi zorlaşmaktadır. Bu kesimdeki oluşan kazalar çoğunlukla trafik kurallarına uyulmaması nedeni ile ortaya çıkmıştır. Trafik yoğun olduğu bölgelerde otopark imkanlarını artırmak, park yasaklarına uyulması için cezalar uygulamak, alınacak önlemler arasında sayılabilir.

Sonuç olarak Türkiye’de yük ve yolcu taşımacılığında karayolunun ön planda olması ve bu tercih nedeni ile ortaya çıkan trafik kazaları sonucunda ülkemizde maddi ve manevi kayıplara yol açmaktadır. Bu da gelişmekte olan ülkemizin hem insan kaynaklarını hem de ekonomisini etkilemektedir. Trafik kazalarına sebep olan faktörlerin net bir şekilde belirlenmesi ve doğru çözüm önerilerinin getirilmesi ile hem iş gücü hem de ekonomimize büyük yararlar sağlayacağı düşünülmektedir.

5. KAYNAKLAR

- Adali, K., M., 1996, Trabzon'daki Hava Kirliliği İle Meteorolojik Koşullar Arasındaki İlişkin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Akdur, R., 2012, Ulaşım ve Trafik Güvenliği dergisi, Ankara.
- Akın, D. ve Eryılmaz, Y., 2003, Coğrafi Bilgi Sistemi Destekli Kaza Analizi, CBS Bilişim Günleri, S.155-164.
- Akyıldız, Z., 2004, Highway Safety İmprovment Case Adapazarı-Gümüşova and Osmaniye-Bahçe Highway Section, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Ankara, 1-24.
- Akyürek, Ö., 2006, Trabzon Kent Merkezi İçin Hava Kirliliği İle Meteorolojik Koşullar Arasındaki İlişkinin 2006-20011 Arası Verilerine Dayalı Olarak İncelenmesi, Trabzon.
- Altıntaş, H.D., 2002, Kara Noktaların Belirlenmesi İçin Bir Yöntem Önerisi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Anomin, Trafik Kaza İstatistikleri, 1998, Trafik Tescil ve Denetleme Şube Müdürlüğü, Ankara.
- Anomin, 2005, Ulusal Karayolu Trafik Güvenliği Sistemi Taslak Nihai Raporu, Ankara.
- Bakyam, H., 2001, İsparta, Antalya ve Burdur İllerini Birbirine Bağlayan Şehirlerarası Devlet Yollarında Kara Nokta Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, İsparta.
- Bek, A., 2007, 2004 Yılında İstanbul-Ankara Devlet Yolunda Meyda Gelen Ölümlü ve Yaralamalı Trafik Kazalarının Hava Durumu, Yol Satış Durumu ve Yoldaki Yön Durumuna Bağlı Olarak İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü.
- Bektaş, S., 1996, Karayolu Trafik Akımının İstatistiksel Analizi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
- Bensgir Kaya, T., 2007, Yerel Yönetimlerde Coğrafi Bilgi Sistemleri Türkiye Uygulamaları, Bizim Büro Basımevi, Ankara.
- Bilim, A., 2006, Konya Şehir İçinde Meydana Gelen Kazalarının Analizi ve Kritik Noktaların Belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü.

- Büberci, S., 1995, Trafik Kazalarının Oluşmasına Etken Olan Faktörler, Bunların Saptanması ve Çözüm Önerileri, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Camkesen, N., 1998, Trafik Kaza Analizleri ve Tahmin Modelleri, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Ceran, A., 1996, Spot İmprovment Program and Cost Evaluation of Traffic Accidents for Road Safety, Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Ankara.
- Çıngı, H., 2007, DST 376 Anket Düzenleme, Ders Notları Bölüm 6, Hacettepe Üniversitesi, İstatistik Bölüm, Ankara.
- Doğruluk, Ö., 2007, GIS Kapsamında Batıkent Telekom Santral Şebeke Planlarının Sayısallaştırılması, Sorgulma ve Analizlerinin Yapılması, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Dura, C., 1990, Bilgi Toplama, Bit Ofset Matbaa, Ankara.
- Edwin, M. ve Smith, P.E., 1980, Hazardous Location Program, Proceedings of Special Conference Implementing Highway Safety Improvements Sponsored by The Highway Division of The American Socçety of Civil Engineers.
- EMG, 2000, Türkiyede Yaya Kazaları Tipolojileri 1.Baskı, Trafik Araştırma Merkezi Müdürlüğü, Ankara.
- Erdoğan, S. ve Gülü, M., 2004, Coğrafi Bilgi sistemleri ile Trafik Kaza Analizi Afyon Örneği, Jeodezi Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi.
- Erel, Ş., Akgüngör, A.P. ve Çelik, V., 2001, Motorlu Taşıtların Güvenliği İçin Bir Elektronik Yaklaşım, TMMOB 3. Ulaşım Trafik Kongeresi, Makine Mühendisliği Odası, Ankara.
- Foote, E.K. ve Lynch, M., 1996, Geographic Information Systems as an İntegrating Technology Context, Concepts and Definations, The Geographer's Craft Project, Department of Geography, University of Texas, Austin.
- Gamgam, Z., 2000, Trafik Kazalarında Tehlikeli Kesimlerin Belirlenmesi İçin Geliştirilen Bir Sistem Önerisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü.
- Gedikoğlu, İ., 2000, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Teknikleri 1.Mekansal Analizler, Set Ofset, Ankara.
- Green, D.R., 1993, Map Output From Geographic And Digital İmage Processing Systems, The Catographic Journal, 30, 2, 91-96.

- Geribe, P., 2003, Accident Prediction Models for Urban Roads, Accident Analysis and Prevention, 35, 2, 273-285.
- Gündoğlu, G., 2010, Coğrafi Bilgi Teknolojileri Kullanılarak Trafik Kaza Analizi, 5-11.
- Gürsoy, M., 2001, Yol Aydınlatması ve Kötü Hava Şartları, Karayolları Bülteni, 529, 18-23.
- İyınam, A. F., 1997, Karayollarında Güvenlik Sorunu Olan Nokta ve Kesimlerin Belirlenmesi, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Kalyoncuoğlu, F. ve Tiğdemir, M., 2001, Hız Durumu ile Trafik Kazaları Arasındaki İlişkin Türkiye'de Bir Grup Sürücü Üzerinde Değerlenmesi, 3. Ulaşım ve Trafik Kongresi, Makine Mühendisliği Odası, Ankara.
- Kamalasudhan, A., 2001, An Analysis of Expressway Accident in Singapore.
- Karashahin, M. ve Terzi, S., 2002, Determination of Hazardous Locations on Highway Through GIS, A Case Study of Isparta –Antalya, International Symposium on GIS, İstanbul.
- Karashahin, M. ve Terzi, S., 2003, Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Isparta-Antalya-Burdur Karayolunun Kara Nokta Analizi, Mühendislik Bilimleri Dergisi, 9 (3), 304-311.
- KGM, 2001, Trafik Kazaları Özeti, K.G.M. Bakım Dairesi Başkanlığı Trafik Şubesi.
- Köse, Y., 1997, Trafik Kazalarında İnsan Faktörü ve Trafik Kazası Tespit Tutanaklarının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kutlu, K., 1975, Trafik Tekniği, An Algorithm for Assessing The Risk of Traffic Accident, Journal of Safety Research, İTÜ, Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Lee, J., 1993, Map Design and Gis- Survery of Map, The Cartographic Journal, 32, 1, 33-44
- Martin, J-L., 2002, Relationship Between Crash and Hourly Traffic Flow on İnterurban Motorway, Accident Anlaysis Prevention, 34, 619-629.
- Mirasyedi, F., 2006, Mevsimlerin Türkiye'deki Trafik Kazalarına Etkisinin İncelenmesi ve Kaza Tahmin Modelleri, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özdemir, T., Turabi, A., Ergün, M. ve Güleç, O., 2006, Trafik Kazalarının Genel Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma, 5. Trafik ve Yol Güvenliği Kongresi, Ankara, 64-75.

- Özgan, E., 2003, Sivas İli Çevre Devlet Karayollarında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Çok Yönlü Klinik Araştırması ve Kritisği, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü.
- Özgan, E., 2003, Bolu Dağı Dahil D-100 Devlet Karayolu Kesiminin Çok Yönlü Klinik İncelemesi ve Kaza Kara Noktalarının Belirlenmesi, Düzce Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı.
- Özkan, K. ve Işıldar, S., 2001, Trafik Güvenliğinde Veri Tabanı Yöntemi, 3. Ulaşım ve Trafik Kongresi, 183-188.
- Öztaş, G., 1982, Türkiye'deki Trafik Kazalarının Çok Yönlü Klinik Araştırması, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, İstanbul, 1-76.
- Satterthwaite, S.P., 1981, A Survey of Research Into Relationship Between Traffic Accidents and Traffic Volumes, TRRL Supplementary Report, New York, 692, 1, 28.
- Sherretz, L., H. ve Farahar, B.C., 1978, An Analysis of Relationship Between Rainfall and The Occurrence of Traffic Accidents, J.Applied Meteorology.
- Sung, N., 2000, Evaluation of Safety at Freeway Interchanges, Doktora Tezi, Michigan State University, Michigan.
- Silivri, T., 1999, Trafik Kazalarının Analiz Yöntemleri, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Sjolinder, K. ve Ek, H., 2001, Kara Nokta Kitabı, Karayolları Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Söylemezoğlu, T., 2006, Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Trafik Kaza Analizi Ankara Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Trafik Planlaması ve Uygulaması A.B.D., Ankara.
- Tan, A., 2002, TBMM Türkiye Trafik Güvenliği Komisyon Raporu, TBMM Basımevi, Ankara.
- Taştan, H. ve Bank, E., 1994, Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Konuma Bağlı Analizler, 1 inci Ulusal CBS Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- TÜİK, <http://www.tuik.gov.tr/Veribilgi.do> 15.10.2014
- Tunç, A., 2003, Trafik Mühendisliği ve Uygulamaları, Asil Yayın Dağıtım Ltd.Şti., Ankara.
- Tuncuk, M., 2004, Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla Trafik Kaza Analizi İsparta Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü İnşaat Anabilim Dalı, Isparta.

- Türe Kibar, F., 2008, Trafik Kazaları ve Trabzon Bölünmüş Sahil Yolu Örneğinde Kaza Tahmin Modelinin Oluşturulması, Yüksek Lisans Tezi, Kara Deniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Uluğtekin, N. ve Bildirici, Ö., 1996, Kartoğrafya ve CBS, CBS Sempozyumu, İstanbul.
- Ünal, S., 1997, Bolu Karabük Arasındaki Yollardan D100-12/13 ile D755-03/04 Kesimlerinde Olan Trafik Kazaları Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Uzunali, D., 2004, Trabzon Kent Merkezi İçin 1988-2002 Verilerine Dayalı Hava Kirliliğinin Haritaları Çalışması, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
- Yomralıoğlu, T., 2000, Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar, Akademi Kitapevi, İstanbul.
- Yomralıoğlu, T., 2002, Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar, Baskı İber Ofset, Trabzon.
- Yomralıoğlu, T., 2009, Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar, İber Matbaası, İstanbul.

ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında İran'ın Tebriz Şehrinde doğdu. İlkokulu, ortaokulu ve liseyi Tebriz'de okudu. 2006 yılında Pajohes Lisesi'nden mezun oldu. Aynı yıl Tebriz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü'nde lisans öğrenimine başladı. Öğrenimi sırasında onur alma başarısını da göstererek 4 yılda mezun oldu. 2012 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü Ulaştırma Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı ve İngilizce bilmektedir.