

**T.C.**  
**KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**



**TRAFİK KAZA KARA NOKTALARININ TESPİTİ VE**  
**İNCELENMESİ**  
**(KASTAMONU ÖRNEĞİ)**

**YASEMİN SAĞLIK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DR. ÖĞR. ÜYESİ ADEM AHISKALI**

**TEMMUZ - 2023**

**KASTAMONU**

## TEZ ONAYI

**Yasemin SAĞLIK** tarafından hazırlanan “**TRAFİK KAZA KARA NOKTALARININ TESPİTİ VE İNCELENMESİ (KASTAMONU ÖRNEĞİ)**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı **12.06.2023** tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

|                   |                                                                    |       |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Danışman</b>   | Dr. Öğr. Üyesi Adem AHISKALI<br>Kastamonu Üniversitesi             | ..... |
| <b>Jüri Üyesi</b> | Dr Öğr. Üyesi Oğuzhan Yavuz<br>BAYRAKTAR<br>Kastamonu Üniversitesi | ..... |
| <b>Jüri Üyesi</b> | Prof. Dr. Yüksel TAŞDEMİR<br>Yozgat Bozok Üniversitesi             | ..... |

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Enstitü Müdürü V.

Doç. Dr. Osman ÇİÇEK

.....

## TAAHHÜTNAME

*Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.*

**Yasemin SAĞLIK**

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### TRAFİK KAZA KARA NOKTALARININ TESPİTİ VE İNCELENMESİ (KASTAMONU ÖRNEĞİ)

YASEMİN SAĞLIK

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI  
DANIŞMAN: DR. ÖĞR. ÜYESİ ADEM AHISKALI

Günümüzde, dünya çapında hızla artmakta olan taşıt yoğunluğuna paralel olarak trafik kazalarının sayılarında da artış gözlenmektedir. Bu durum çözüm gerektiren bir sorun halini almıştır. Trafik kaza sayılarının azaltılabilmesi ve önlenbilmesi açısından gözlenen trafik kazalarının incelenmesi son derece önem arz etmektedir. Bu incelemelerde trafik kazalarının sıkça gözlemlendiği kısımlar olarak tanımlanabilen ‘trafik kaza kara noktalarının’ araştırılması gerekir. Dünya çapında karayollarında ki kazaların önüne geçebilmek için kara noktalar bulunup bu noktalarda eksiklikler giderilmeye çalışılmaktadır. Bu noktaların tespitinde birden fazla yöntem mevcuttur. Ülkemizde kara noktaların tespiti yapılırken Oran Kalite Kontrol Yöntemi kullanılır. Bu tez çalışmasının amacı, Kastamonu ilçesinde bulunan bağlantı yolları üzerinde ki kara noktaları, kara noktaların tespitinde kullanılan çeşitli yöntemleri kullanarak tespit etmektir. Bunun için, 2018 ile 2022 yılları arasında Kastamonu ilçesi bağlantı yollarında gerçekleşmiş trafik kazalarına ait veriler toplanmış ve kaza kara noktalarının tespitinde kullanılmıştır. Trafik kaza kara noktalarının tespitinde dört farklı yöntem kullanılmakta olup bu yöntemler; Oran Kalite Kontrol, Kaza Sayısı, Kaza Tekrar Oranı ve Eşdeğer Ağırlık Yöntemleridir. Bu yöntemlerden Kaza Sayısı, Kaza Tekrar Oranı ve Eşdeğer Ağırlık Yöntemlerinden hepsi için ayrı ayrı bir kritik değer belirlenmiş ve ulaşılan sonuçlar kendi içerisinde değerlendirmeye alınmıştır. Araştırma yapılan bölgedeki trafik kazaları, yapıldıkları saat, oluşma nedeni ve yolun geometrisine göre incelenip analiz edilmiştir. Varsa trafik kaza kara noktalarını / kritik kaza noktalarını kara nokta veya kritik nokta yapan nedenler sıralanarak iyileştirme önerileri üretilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELELER:** Trafik, Kaza, Kara Nokta, Kastamonu, Yöntem, Karayolları

Temmuz 2023, 80 Sayfa

## **ABSTRACT**

### **MSC THESIS**

#### **DETECTION AND INVESTIGATION OF TRAFFIC ACCIDENTAL LAND POINTS (KASTAMONU EXAMPLE)**

**YASEMİN SAĞLIK**

**KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE  
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING  
SUPERVISOR: ASSIST. PROF. DR. ADEM AHISKALI**

Today, in parallel with the rapidly increasing vehicle density around the world, an increase is observed in the number of traffic accidents. This situation has become a problem that requires a solution. It is extremely important to examine the observed traffic accidents in terms of reducing and preventing the number of traffic accidents. In these investigations, 'traffic accident black spots', which can be defined as the parts where traffic accidents are observed frequently, should be investigated. In order to prevent accidents on highways around the world, black spots are found and deficiencies are tried to be eliminated at these points. There are multiple methods for detecting these points. Ratio Quality Control Method is used when detecting black spots in our country. The aim of this thesis is to determine the black spots on the connection roads in Kastamonu district by using various methods used in the detection of black spots. For this, data on traffic accidents that took place on the connection roads of Kastamonu district between 2018 and 2022 were collected and used in the determination of accident black spots. Four different methods are used in the detection of traffic accident black spots and these methods are; Rate Quality Control, Number of Accidents, Incident Repetition Rate and Equivalent Weight Methods. A critical value was determined separately for each of these methods, Accident Number, Accident Repetition Rate and Equivalent Weight Methods, and the results obtained were evaluated within themselves. Traffic accidents in the research area were examined and analyzed according to the time they were made, the reason for their occurrence and the geometry of the road. If any, the reasons that make traffic accident black spots / critical accident spots black spots or critical points are listed and improvement suggestions are produced.

**KEYWORDS:** Traffic, Accident, Black Spot, Kastamonu, Method, Highways

July 2023, 80 Page

## TEŞEKKÜR

Çalışmalarım esnasında desteğini esirgemedi daima yanımda olan aileme ve bilimsel birikiminden faydalandığım danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Adem AHISKALI'ya teşekkür ederim.

Ayrıca bu tezi 06.02.2023 tarihinde ülkemizde yaşanan deprem dolayısı ile hayatını kaybetmiş tüm insanlarımıza armağan ederim.

YASEMİN SAĞLIK

Kastamonu, 2023

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

|                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TEZ ONAYI .....                                                                   | ii  |
| TAAHHÜTNAME .....                                                                 | iii |
| ÖZET.....                                                                         | iv  |
| ABSTRACT .....                                                                    | v   |
| TEŞEKKÜR .....                                                                    | vi  |
| İÇİNDEKİLER .....                                                                 | vii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                                                             | ix  |
| TABLolar DİZİNİ .....                                                             | xii |
| 1. GİRİŞ.....                                                                     | 1   |
| 1.1 Amaç .....                                                                    | 2   |
| 1.2 Kapsam .....                                                                  | 3   |
| 2. TRAFİK KAZALARI.....                                                           | 4   |
| 2.1 Ulaşımın Tarihsel Gelişimi .....                                              | 4   |
| 2.2 Trafik .....                                                                  | 5   |
| 2.2.1 Trafik Kazalarının Nedenleri .....                                          | 7   |
| 2.2.1.1 Sürücü kaza faktörü.....                                                  | 10  |
| 2.2.1.2 Araç kaza faktörü .....                                                   | 10  |
| 2.2.1.3 Çevre kaza faktörü .....                                                  | 11  |
| 2.2.1.3.1 Hava şartları .....                                                     | 11  |
| 2.2.1.3.2 Yol yüzeyindeki kusurlar .....                                          | 11  |
| 2.2.1.3.3 Trafik işaret ve sinyalizasyonundaki eksiklikler .....                  | 12  |
| 2.3 Güvenli Trafik .....                                                          | 12  |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM .....                                                       | 19  |
| 3.1 Trafik Kaza Kara Noktaları .....                                              | 19  |
| 3.2 Literatür Taramaları.....                                                     | 20  |
| 3.3 Trafik Kaza Kara Noktalarının Tespitinde Kullanılan Yöntemler .....           | 23  |
| 3.3.1 Kaza Sayısı Yöntemi (Kaza Frekansı Yöntemi).....                            | 24  |
| 3.3.2 Kaza Tekrarı Oranı Yöntemi .....                                            | 25  |
| 3.3.3 Eşdeğer Ağırlık Yöntemi (Kaza Şiddeti Yöntemi).....                         | 25  |
| 3.3.4 Oran Kalite Kontrol Yöntemi .....                                           | 25  |
| 3.4 Trafik Kaza Verilerinin Toplanması ve Analize Hazır Hale<br>Getirilmesi ..... | 27  |
| 4. BULGULAR .....                                                                 | 28  |
| 4.1 010-09 Numaralı Yol Kesiminin Analizi .....                                   | 28  |
| 4.1.1 010-09 Numaralı Yol Kesiminin Kara Nokta Analizi .....                      | 30  |
| 4.1.1.1 Kaza sayısı yöntemine göre analiz .....                                   | 30  |
| 4.1.1.2 Kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz .....                             | 34  |
| 4.1.1.3 Eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz .....                               | 37  |
| 4.2 010-10 Numaralı Yol Kesiminin Analizi .....                                   | 41  |
| 4.2.1 010-10 Numaralı Yol Kesiminin Kara Nokta Analizi .....                      | 43  |
| 4.2.1.1 Kaza sayısı yöntemine göre analiz .....                                   | 43  |
| 4.2.1.2 Kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz .....                             | 46  |
| 4.2.1.3 Eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz .....                               | 49  |
| 4.3 759-01 Numaralı Yol Kesiminin Analizi .....                                   | 52  |

|           |                                                                                    |           |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.3.1     | 759-01 Numaralı Yol Kesiminin Kara Nokta Analizi .....                             | 54        |
| 4.3.1.1   | Kaza sayısı yöntemine göre analiz .....                                            | 54        |
| 4.3.1.2   | Kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz .....                                      | 57        |
| 4.3.1.3   | Eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz .....                                        | 60        |
| 4.4       | Kritik Noktaların Detaylı İncelenmesi .....                                        | 63        |
| 4.4.1     | 010-09 No'lu Karayolu Kesimindeki Kritik Noktaların Ayrıntılı<br>İncelenmesi ..... | 63        |
| 4.4.1.1   | 010-09 no'lu karayolu 6. km.....                                                   | 63        |
| 4.4.1.2   | 010-09 no'lu karayolu 12. km.....                                                  | 65        |
| 4.4.1.3   | 010-09 no'lu karayolu 16. km.....                                                  | 67        |
| 4.4.2     | 010-10 No'lu Karayolu Kesimindeki Kritik Noktaların Ayrıntılı<br>İncelenmesi ..... | 69        |
| 4.4.2.1   | 010-10 no'lu karayolu 11. km.....                                                  | 69        |
| 4.4.3     | 759-01 No'lu Karayolu Kesimindeki Kritik Noktaların Ayrıntılı<br>İncelenmesi ..... | 72        |
| 4.4.3.1   | 759-01 no'lu karayolu 10. km.....                                                  | 72        |
| 4.4.3.2   | 759-01 no'lu karayolu 16. km.....                                                  | 74        |
| <b>5.</b> | <b>SONUÇLAR ve ÖNERİLER .....</b>                                                  | <b>76</b> |
| 5.1       | 010 - 09 Kontrol Kesimi.....                                                       | 76        |
| 5.2       | 010 - 10 Kontrol Kesimi.....                                                       | 77        |
| 5.3       | 759 - 01 Kontrol Kesimi.....                                                       | 77        |
|           | <b>KAYNAKLAR .....</b>                                                             | <b>79</b> |
|           | <b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>                                                               | <b>80</b> |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 2.1 TÜİK 2021 trafiğe kayıtlı araç dağılımı .....                                                                             | 6  |
| Şekil 2.2 TÜİK 2016-2021 trafik kazalarında ölü sayısı .....                                                                        | 8  |
| Şekil 2.3 TÜİK 2016-2021 trafik kazalarında yaralı sayısı .....                                                                     | 9  |
| Şekil 2.4 Trafik kazalarında kusur oranları (2021) .....                                                                            | 12 |
| Şekil 2.5 Yol geometrisi açısından hatalı tasarlanmış yol örnekleri.....                                                            | 13 |
| Şekil 3.1 Kara nokta tespit edilen yerlerde trafikte güvenliğin artırılmasında<br>izlenecek adımlar.....                            | 23 |
| Şekil 4.1 2018-2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazalarının zamansal<br>dağılım grafiği .....                               | 29 |
| Şekil 4.2 2018- 2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazalarının<br>gerçekleşme sebepleri .....                                 | 30 |
| Şekil 4.3 010-09 karayolu kesiminde 2018 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları. ....       | 31 |
| Şekil 4.4 010-09 karayolu kesiminde 2019 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları. ....       | 31 |
| Şekil 4.5 010-09 karayolu kesiminde 2020 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları. ....       | 32 |
| Şekil 4.6 010-09 karayolu kesiminde 2021 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları. ....       | 33 |
| Şekil 4.7 010-09 karayolu kesiminde 2022 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları. ....       | 33 |
| Şekil 4.8 010-09 karayolu kesiminde 2018 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları.....  | 34 |
| Şekil 4.9 010-09 karayolu kesiminde 2019 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları.....  | 35 |
| Şekil 4.10 010-09 karayolu kesiminde 2020 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları..... | 35 |
| Şekil 4.11 010-09 karayolu kesiminde 2021 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları..... | 36 |
| Şekil 4.12 010-09 karayolu kesiminde 2022 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları..... | 36 |
| Şekil 4.13 010-09 karayolu kesiminde 2018 yılında meydana gelen kazaların<br>eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları .....  | 38 |
| Şekil 4.14 010-09 karayolu kesiminde 2019 yılında meydana gelen kazaların<br>eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları .....  | 38 |
| Şekil 4.15 010-09 karayolu kesiminde 2020 yılında meydana gelen kazaların<br>eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları .....  | 39 |
| Şekil 4.16 010-09 karayolu kesiminde 2021 yılında meydana gelen kazaların<br>eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları .....  | 39 |
| Şekil 4.17 010-09 karayolu kesiminde 2022 yılında meydana gelen kazaların<br>eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları .....  | 40 |
| Şekil 4.18 2018-2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazalarının zamansal<br>dağılım grafiği .....                              | 42 |

|                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 4.19 2018- 2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazalarının<br>gerçekleşme sebepleri .....                                 | 42 |
| Şekil 4.20 010-10 karayolu kesiminde 2018 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları .....       | 43 |
| Şekil 4.21 010-10 karayolu kesiminde 2019 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları .....       | 44 |
| Şekil 4.22 010-10 karayolu kesiminde 2020 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları .....       | 44 |
| Şekil 4.23 010-10 karayolu kesiminde 2021 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları .....       | 45 |
| Şekil 4.24 010-10 karayolu kesiminde 2022 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları .....       | 46 |
| Şekil 4.25 010-10 karayolu kesiminde 2018 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları ..... | 47 |
| Şekil 4.26 010-10 karayolu kesiminde 2019 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları ..... | 47 |
| Şekil 4.27 010-10 karayolu kesiminde 2020 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları ..... | 48 |
| Şekil 4.28 010-10 karayolu kesiminde 2021 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları ..... | 48 |
| Şekil 4.29 010-10 karayolu kesiminde 2022 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları ..... | 49 |
| Şekil 4.30 010-10 karayolu kesiminde 2018 yılında meydana gelen kazaların<br>eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları .....   | 50 |
| Şekil 4.31 010-10 karayolu kesiminde 2019 yılında meydana gelen kazaların<br>eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları .....   | 50 |
| Şekil 4.32 010-10 karayolu kesiminde 2020 yılında meydana gelen kazaların<br>eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları .....   | 51 |
| Şekil 4.33 010-10 karayolu kesiminde 2021 yılında meydana gelen kazaların<br>eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları .....   | 51 |
| Şekil 4.34 010-10 karayolu kesiminde 2022 yılında meydana gelen kazaların<br>eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları .....   | 52 |
| Şekil 4.35 2018-2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazalarının zamansal<br>dağılım grafiği .....                               | 53 |
| Şekil 4.36 2018-2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazalarının<br>gerçekleşme şekli dağılım grafiği .....                      | 54 |
| Şekil 4.37 759-01 karayolu kesiminde 2018 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları .....       | 55 |
| Şekil 4.38 759-01 karayolu kesiminde 2019 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları .....       | 55 |
| Şekil 4.39 759-01 karayolu kesiminde 2020 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları .....       | 56 |
| Şekil 4.40 759-01 karayolu kesiminde 2021 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları .....       | 56 |
| Şekil 4.41 759-01 karayolu kesiminde 2022 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları .....       | 57 |
| Şekil 4.42 759-01 karayolu kesiminde 2018 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları ..... | 58 |

|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 4.43 759-01 karayolu kesiminde 2019 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları..... | 58 |
| Şekil 4.44 759-01 karayolu kesiminde 2020 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları..... | 59 |
| Şekil 4.45 759-01 karayolu kesiminde 2021 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları..... | 59 |
| Şekil 4.46 759-01 karayolu kesiminde 2022 yılında meydana gelen kazaların<br>kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları..... | 60 |
| Şekil 4.47 759-01 karayolu kesiminde 2018 yılında meydana gelen kazaların<br>eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları.....   | 61 |
| Şekil 4.48 759-01 karayolu kesiminde 2019 yılında meydana gelen kazaların<br>eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları.....   | 61 |
| Şekil 4.49 759-01 karayolu kesiminde 2020 yılında meydana gelen kazaların<br>eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları.....   | 62 |
| Şekil 4.50 759-01 karayolu kesiminde 2021 yılında meydana gelen kazaların<br>eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları.....   | 62 |
| Şekil 4.51 759-01 karayolu kesiminde 2022 yılında meydana gelen kazaların<br>eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları.....   | 63 |
| Şekil 4.52 010-09 Numaralı Yol Kesimi 6+000. Km .....                                                                               | 64 |
| Şekil 4.53 010-09 Numaralı Yol Kesimi 12+700. Km .....                                                                              | 66 |
| Şekil 4.54 010-09 Numaralı Yol Kesimi 12+200. Km .....                                                                              | 66 |
| Şekil 4.55 010-09 Numaralı Yol Kesimi 16+000. Km .....                                                                              | 68 |
| Şekil 4.56 010-09 Numaralı Yol Kesimi 16+600. Km .....                                                                              | 68 |
| Şekil 4.57 010-09 Numaralı Yol Kesimi 16+300. Km .....                                                                              | 69 |
| Şekil 4.58 010-10 Numaralı Yol Kesimi 11+700. Km .....                                                                              | 70 |
| Şekil 4.59 010-10 Numaralı Yol Kesimi 11+800. Km .....                                                                              | 71 |
| Şekil 4.60 010-10 Numaralı Yol Kesimi 11+000. Km .....                                                                              | 71 |
| Şekil 4.61 759-01 Numaralı yol kesimi 10+000. Km .....                                                                              | 73 |
| Şekil 4.62 759-01 Numaralı yol kesimi 10+300. Km .....                                                                              | 73 |
| Şekil 4.63 759-01 Numaralı yol kesimi 10+600. Km .....                                                                              | 74 |
| Şekil 4.64 759-01 Numaralı yol kesimi 16+300. Km .....                                                                              | 75 |

## TABLÖLAR DİZİNİ

### Sayfa

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 2.1 KGM satıl türüne göre yol ağırları (01.01.2022) .....                                           | 5  |
| Tablo 2.2 KGM bölünmüş yollar sayısal verileri (01.01.2022) .....                                         | 5  |
| Tablo 2.3 2022 yılı trafik kazalarının sonuçlarına göre dağılımı .....                                    | 9  |
| Tablo 2.4 2022 yılı trafik kazalarına neden olan unsurlar .....                                           | 9  |
| Tablo 2.5 KGM iyileştirme çalışmalarında elde edilen sonuçlar .....                                       | 15 |
| Tablo 3.1 Kritik değer hesaplamalarında kullanılan K sabiti değerleri .....                               | 27 |
| Tablo 4.1 Kastamonu - Cide ilçesi bağlantı yolları bilgileri .....                                        | 28 |
| Tablo 4.2 010-09 Bağlantı yolu beş yıllık YOGT bilgileri .....                                            | 28 |
| Tablo 4.3 010-09 Bağlantı yolu üzerinde yaşanan kazaların türleri .....                                   | 29 |
| Tablo 4.4 2018-2022 yılları arasında kaza sayısı yöntemine göre belirlenen<br>kritik noktalar .....       | 34 |
| Tablo 4.5 2018-2022 yılları arasında kaza tekrar oranı yöntemine göre<br>belirlenen kritik noktalar ..... | 37 |
| Tablo 4.6 2018-2022 yılları arasında eşdeğer ağırlık yöntemine göre belirlenen<br>kritik noktalar .....   | 40 |
| Tablo 4.7 010-09 Bağlantı yolu beş yıllık YOGT bilgileri .....                                            | 41 |
| Tablo 4.8 010-09 Bağlantı yolu üzerinde yaşanan kazaların türleri .....                                   | 41 |
| Tablo 4.9 2018-2022 yılları arasında kaza sayısı yöntemine göre belirlenen<br>kritik noktalar .....       | 46 |
| Tablo 4.10 2018-2022 yılları arasında eşdeğer ağırlık yöntemine göre<br>belirlenen kritik noktalar .....  | 52 |
| Tablo 4.11 759-01 Bağlantı yolu beş yıllık YOGT bilgileri .....                                           | 52 |
| Tablo 4.12 759-01 Bağlantı yolu üzerinde yaşanan kazaların türleri .....                                  | 53 |
| Tablo 4.13 2018-2022 yılları arasında kaza sayısı yöntemine göre belirlenen<br>kritik noktalar .....      | 57 |
| Tablo 4.14 2018-2022 yılları arasında eşdeğer ağırlık yöntemine göre<br>belirlenen kritik noktalar .....  | 63 |

## 1. GİRİŞ

Ulaşım, çağımızda kendisine son derece önemli bir yer edinmekte olup ulaşım ağının gelişmişliği ülkelerin gelişmişlik seviyesinde etken rol oynamaktadır. Ulaştırma alanında en çok kullanılan karayolu ulaşımıdır. Ülkemizde yapılan ulaşımın %90'ından fazlası karayolu ulaşımı ile yapılmaktadır. Bu sebepten trafik kazalarının oluşma ihtimali diğer ulaştırma alanlarına nazaran yüksektir.

Karayollarında gün geçtikçe artan taşıt sayısına paralel olarak yaşanan trafik kazası sayılarında da o oranda yükseliş yaşanmaktadır. Karayollarında meydana gelen kazalar dünyada olduğu gibi ülkemizde de ciddi maddi ve manevi kayıplara yol açmaktadır. Literatürde bir veya birden fazla taşıtın dahil olduğu yaralanma, ölüm veya sadece maddi hasarla sonuçlanan kazalar trafik kazası olarak tanımlanmaktadır. Bu kazalar önceden tahmin edilemeyen planlanmayan ve beklenmeyen bir anda gerçekleşen kötü olay olarak klasik anlamda tanımlanabilir. Trafik kazalarına alınan önlem ve tedbirler ile önüne geçilebilir ve engellenebilir.

Yapılan çalışma ve istatistiksel verilere dayanarak trafik kazaları, yaşanan doğal afetlere göre daha çok maddi ve manevi hasar oluşturmaktadır. Verilere göre dünya çapında yıllık yaklaşık olarak 1,24 milyon insan hayatını kaybetmekte, 20-50 milyon arasında insan ise yaralanmaktadır. Meydana gelen trafik kazası verilerine bakıldığında kazaların %3'ü can kaybı ile sonuçlanmaktadır. Ayrıca DSÖ verilerine göre 15-29 yaş aralığında ki ölüm nedenleri sıralamasında trafik kazaları birinci sırayı almaktadır.

Dünyada trafik kazalarının ana faktörleri:

İnsan

Araç

Yol geometrisi

Çevre koşullarıdır.

2019 yılında gerçekleşen trafik kazalarında hata yüzdeleri incelendiğinde; insan faktörlü hata yüzdesi %97,66, araç faktörlü hata yüzdesi %2,05, yol geometrisinden kaynaklanan hata yüzdesi ise %0,30 dur (KGM, 2021).

Türkiye trafik kazası ölümlerinin yaklaşık yarısını oluşturan on ülkeden bir tanesidir. Ülkemizde yaşanan trafik kazalarında insan faktörlü hata yüzdesinin yüksek olmasının nedenlerinden biri, sürücülerin hatalı davranış sergilemeleri diğerleri ise yol geometrisinden veya çevre koşullarından kaynaklı olup olmadığının gerektiği kadar araştırılmamasıdır.

## **1.1 Amaç**

Trafikte çevre, yol ve insan etkileşimini incelemek, meydana gelen kaza sebeplerini ortadan kaldırmak için çözüm önerilerinde bulunup yöntemler geliştirmek, güvenli bir yol ve sağlıklı bir trafik akışı sağlamanın amacını oluşturmaktadır.

Bu durumun incelenmesi ile beraber karayolu tasarımlarında eksiklerin giderilmesi, yol bakım-onarım işlerinin daha titiz yapılması, eksikliklerin olduğu kesimlerde gerekli tedbirlerin alınması, insan faktörlü trafik kazalarının oluşmasında önemli ölçüde düşüş oluşturacağı açıktır (İyınam, 1997).

Yukarıda belirtilen amaçlar doğrultusunda yol ve trafik güvenliği bakımından yol geometrisini oluşturan elemanların, kurpların projeye uygun olarak yerinde uygulanması, projenin arazi topografyasına uyumlu tasarlanması önemli amaçlar arasında bulunmaktadır. Ayrıca yaya trafiğinin yoğun olduğu yerlerde yaşanan yayaya çarpmalı kazalarda güvenli bir yaya geçişi sağlamak amacıyla, trafik sinyalizasyonu, üst geçitler, vb. önlemler de alınacak önlemler arasında yer almalıdır.

Bu tez çalışmasının amacı; Kastamonu-Cide ilçesi bağlantı yollarında trafik kazalarının sıkça yaşandığı kesimleri (trafik kaza kara noktaları):

Kaza sayısı,

Kaza oranı,

Eşdeğer ağırlık, yöntemleri uygulanarak varsa belirleyerek belirlenen kesimler için çözüm önerileri üretmektir.

## **1.2 Kapsam**

Bu tez çalışması 5 bölümden oluşmakta olup bu bölümler şöyledir:

Birinci bölüm; Giriş, amaç ve kapsamını içermektedir.

İkinci bölüm; Dünya ve ülkemizde trafik kazaları, güvenli trafik ile ilgili bilgiler içermektedir.

Üçüncü bölüm; Trafik kaza kara noktalarının tespiti ile ilgili geçmişte yapılan çalışmalar, bu tez kapsamında incelemesi yapılacak noktaların tespitinde kullanılacak yöntemler ile ilgili bilgiler içermektedir.

Dördüncü bölüm; İncelenen karayolu kesimlerinde oluşmuş trafik kazalarının verileri kullanılarak kaza sayısı, kaza oranı, eşdeğer ağırlık yöntemleri uygulanarak elde edilen verilerin analizini içermektedir

Beşinci bölüm; Yapılan incelemeler sonucu, bulunan kritik kaza noktaları ve trafik kaza kara noktaları için ulaşılan veriler incelenmiş olup çözüm önerileri türetilmiştir.

## **2. TRAFİK KAZALARI**

### **2.1 Ulaşımın Tarihsel Gelişimi**

Toplumsal yaşam M.Ö. 7000’li yıllarda başlamış olup toplumsal yaşamın başlaması ile beraber insanlarda ulaşım ihtiyacı doğmuştur. Bu ihtiyaç doğrultusunda M.Ö. 3000’li yıllarda tekerlek icat edilmiştir. M.Ö. 1100’de ilk düzenli karayolu yapımı gerçekleştirilmiştir. M.Ö. 400’de o zamanlar bilinen dünyanın neredeyse tamamını dolaşarak 12 bin km’lik uzunluğa sahip kral yolu Persler tarafından inşa edildi. İlk yolcu arabası ile düzenli yolculuk 1650 yılında gerçekleştirilmiştir. İlk Buhar ile çalışan araç 1770 yılında icat edilmiştir. Yeniçağ başlangıcına kadar ulaşım aracı olarak; hayvanlar, ilkel ve sonrasında gelişmiş türde arabalar kullanılmıştır. Bugün yaşantımızda tercih ettiğimiz çalışma prensibindeki otomobiller, 1885 yılında Almanya tarafından icat edilmiştir. 1916 yılında ilk olarak seri otomobil üretimine geçildi. 20. Yüzyılda karayolu ulaşımı ön plana çıkarak diğer ulaşım türleri ile yarışır hale gelmiş, 2000’li yıllarda artık tamamen egemen ulaşım sistemi halini almıştır.

Türkiye Cumhuriyeti ilan edildiğinde Türkiye sınırları içerisinde 13,9 km stabilize şose, 4,45 km toprak yol olarak toplam 18,35 km yol ağı mevcuttu. Cumhuriyetin ilk zamanlarında demiryolları ulaşımına önem verilirken İkinci dünya savaşı sonrasında karayolu ulaşımının ehemmiyeti anlaşılmış ve yapımına öncelik verilmiştir. 1923-1947 yılları arasında 43.740 km karayolu ulaşım ağına erişilmiştir. 1950-1960 dönemleri biterken hemen hemen Türkiye’nin her yerine ulaşım sağlanabilmiştir. Ulaşım sistemi neredeyse ülkenin her tarafında dengeli bir şekilde dağılmıştır (KGM).

Tüm bu ilerlemelerden sonra karayollarında gerekli çalışmaların daha sistematik, modern ve daha verimli gerçekleşmesini sağlayabilmek amacıyla 1950 senesinde Karayolları Genel Müdürlüğü kurulmuştur.

1980’li yılların başlarında karayollarında her türlü kapasite artırım çalışmaları yapılırken otoyol yapımlarına hız verilmiştir. 2000’li yıllara baktığımızda bölünmüş ve yüksek standartlı yolların yapımına ağırlık verilmiştir. Bu gelişmeler doğrultusunda karayolu ulaşımı ile diğer ulaşım sistemleri arasında kapasite ve kalite anlamında

müthiş bir dengesizlik oluşmuş karayolu ulaşımı gerek insan gerek yük taşımacılığında bir numara haline gelmiştir. Günümüzde yolcu taşımacılığının %97'si yük taşımacılığının ise %89'u karayolu aracılığıyla sağlanmaktadır.

Ülkemiz, 31 Ocak 2022 itibariyle 3.532 km otoyol olmak üzere, toplam 68.526 km yol ağına sahiptir (KGM).

Tablo 2.1 KGM satış türüne göre yol ağları (01.01.2022)

|                    | <b>BSK</b>    | <b>Sathi</b>  | <b>Parke</b> | <b>Stabilize</b> | <b>Toprak</b> | <b>Diğer</b> | <b>Toplam (km)</b> |
|--------------------|---------------|---------------|--------------|------------------|---------------|--------------|--------------------|
| <b>Otoyol</b>      | 3.532         | -             | -            | -                | -             | -            | <b>3.532</b>       |
| <b>Devlet Yolu</b> | 19.280        | 11.314        | 46           | 22               | -             | 303          | <b>30.965</b>      |
| <b>İl Yolu</b>     | 5.494         | 25.573        | 241          | 303              | 339           | 2.079        | <b>34.029</b>      |
| <b>TOPLAM (Km)</b> | <b>28.306</b> | <b>36.887</b> | <b>287</b>   | <b>325</b>       | <b>339</b>    | <b>2.382</b> | <b>68.526</b>      |

Tablo 2.2 KGM bölünmüş yollar sayısal verileri (01.01.2022)

|                    |               |
|--------------------|---------------|
| Otoyollar          | 3.532         |
| Devlet Yolları     | 21.292        |
| İl Yolları         | 2.149         |
| <b>Toplam (Km)</b> | <b>26.973</b> |

## 2.2 Trafik

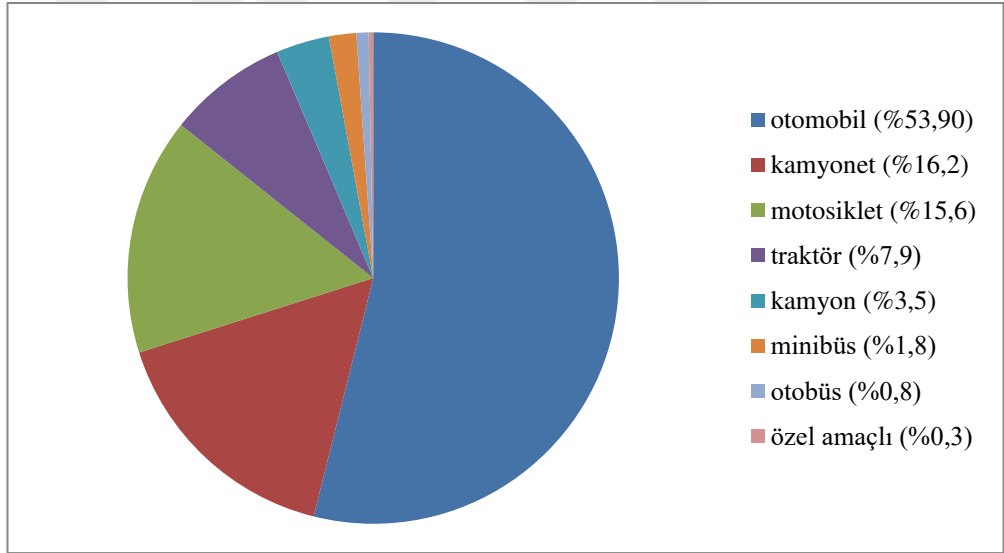
Trafik, KGM tanımına göre; ‘Yayaların, hayvanların ve araçların karayolu üzerindeki hareketleridir.’ şeklindedir. Daha genel anlamda ise trafik; yayalar ve her türlü taşıtın bir yerden bir yere taşınımını sağlayan karayolu düzeni olarak tanımlanabilir. Her ne kadar deniz ve hava ulaşım düzeni de trafik tanımını içine alsaydı da ülkemizde insan ve eşya taşımacılığının önemli bir kısmı karayolu ile sağlandığı için trafik denildiğinde daha çok karayolu düzeni akıllara gelmektedir.

Trafik düzenini, tanımından da anlaşılan üzerine etkileyen üç ana faktör vardır. Bu faktörler;

- Trafiğin hacmi,
- Trafiğin yoğunluğu,
- Trafik hızı,

Bu faktörlerin birleşiminden oluşan trafik düzenini korumaya yönelik 18 Haziran 1985’te yürürlüğe girmiş ve hala yürürlükte olan Karayolları Trafik Kanunu ile trafik tertibi sağlanması ve korunması amaçlanmaktadır.

Trafikte her geçen gün taşıt sayısı artmakta olup bu durum trafik kazalarının oluşma riskini de artırmaktadır. Aralık 2022 sonu itibari ile TÜİK istatistik verilerince ülkemizde trafiğe kayıtlı taşıt sayısı 26 milyon 482 bin 847’dir. Bu sayının dağılımını gösteren grafik aşağıdaki gibidir.



Şekil 2.1 TÜİK 2021 trafiğe kayıtlı araç dağılımı

Trafik kazası anlam olarak; Bir veya birden fazla motorlu taşıtın herhangi bir canlı veya nesneye çarpması sonucu oluşan kazaları karşılamaktadır. MEB (2006), ‘trafik kazaları, karayolu üzerinde hareket halindeki bir veya birden fazla taşıtın karıştığı yaralanma, ölüm veya herhangi bir zararlı sonuçlanan olaylar’ olarak tanımlamaktadır. Trafik kazaları, ortaya maddi ve manevi kayıplar çıkarabilmektedir. Plansız kentleşme, hızlı nüfus artışı, buna bağlı olarak insan ve eşya hareketliliğindeki aşırı artış gibi nedenleri vardır. Trafik olgusunu, faydalarının yanında zararları da ciddi olarak hissedilen bir sorun olarak karşımıza çıkarmaktadır (Karakuş, 2012).

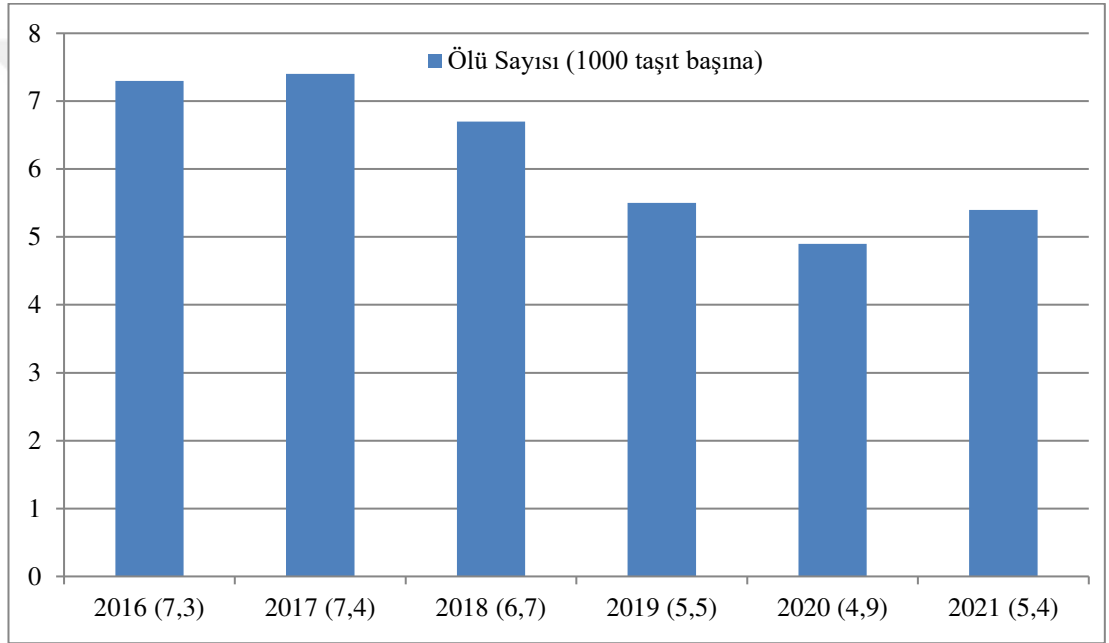
### 2.2.1 Trafik Kazalarının Nedenleri

Trafik kazalarının şiddeti toplumu sosyal ve ekonomik yönden olumsuz etkilemekle beraber yetkilileri bu konuda çözüm üretmeye yöneltmiştir. Çözüm üretiminde örnek alınacak en önemli nokta kazaya sebebiyet veren faktörlerin incelenmesidir. Bu sebepler sırayla;

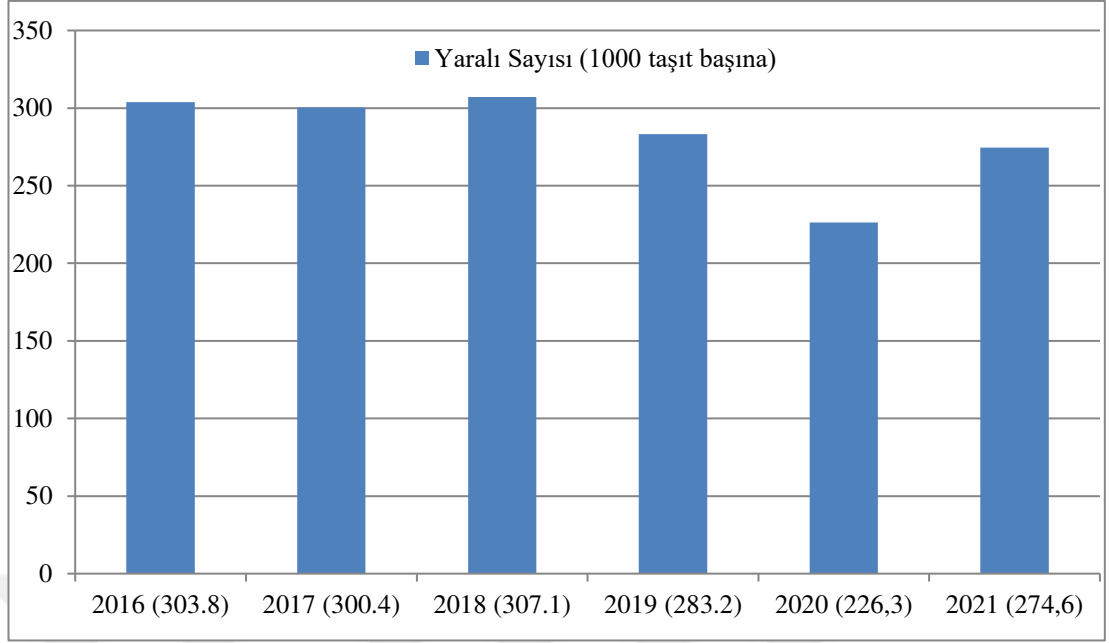
- Araç kullanırken dikkatin dağılması
- Azami hız sınırının aşılması
- Alkollü halde araç kullanımı
- Dikkatsiz araç kullanımı
- Yağışlı havalarda araç kullanımı
- Trafik ışıklarına dikkat edilmemesi
- Dur işaretine dikkat edilmemesi
- Ehliyet olmadan araç kullanımı
- Gece araç kullanımı
- Yol tasarımında ki kusurlar
- Kurallara uyulmadan şerit değiştirme
- Ters yola girilmesi
- Kuralsız dönüş hareketleri
- Araç takip mesafesine dikkat edilmemesi
- İlaç etkisindeyken araç kullanımı
- Buzlu ve\veya karlı yollarda araç kullanımı
- Sürücüler arası rekabet
- Yollarda oluşmuş çukurlar
- Uykulu vaziyette araç kullanımı
- Araç lastiğinin patlaması
- Sisli havalarda araç kullanılması
- Tehlikeli kavşaklar
- Yol geometrisinde ki kusurlar
- Yoldan hayvan geçişi
- Araba yarışları

Yukarıda belirtilen sebeplere genel olarak bakıldığında en önemli sebep faktörünün insan olduğu görülmektedir.

Türkiye’de trafik kazalarında ki ölüm sayıları gelişmiş ülkeler ile karşılaştırıldığında on kat daha fazladır. Kaza istatistiklerine bakıldığında kusurların %97’si insan kaynaklı görülmektedir. Halbuki yapılan araştırmalar neticesinde yol ve yol geometrisindeki kusurların insan faktörlü kaza oluşumunda etkili olduğu görülmüştür. Bu nedenle karayollarının nitelik ve nicelik olarak araştırılması önemlidir (Korkmaz 2005).



Şekil 2.2 TÜİK 2016-2021 trafik kazalarında ölü sayısı



Şekil 2.3 TÜİK 2016-2021 trafik kazalarında yaralı sayısı

Tablo 2.3 2022 yılı trafik kazalarının sonuçlarına göre dağılımı (EGM)

|                                           |        |
|-------------------------------------------|--------|
| <b>Toplam Trafik Kazası Sayısı</b>        | 37.830 |
| <b>Ölümlü Trafik Kazası Sayısı</b>        | 118    |
| <b>Yaralanmalı Trafik Kazası Sayısı</b>   | 12.181 |
| <b>Maddi Hasarlı Trafik Kazası Sayısı</b> | 25.531 |
| <b>Ölü Sayısı</b>                         | 148    |
| <b>Yaralı Sayısı</b>                      | 18.142 |

Tablo 2.4 2022 yılı trafik kazalarına sebep olan faktörler (EGM)

|               | <b>2022</b>   |
|---------------|---------------|
| Sürücü        | 12.329        |
| Yaya          | 1.239         |
| Araç          | 337           |
| Yol           | 636           |
| Yolcu         | 268           |
| <b>Toplam</b> | <b>14.809</b> |

Türkiye’de, EGM ve TÜİK’ten alınan veriler doğrultusunda 2022 yılında yaşanan trafik kazalarında insan, araç ve yol kusurları etkenli sayısal dağılımlar tabloda verilmiştir. Türkiye’de doğru bir kaza incelemesi ve ilgili tüm verilerin toplanması ile

yol ve araç kusurlarının daha net olarak belirlenebilmesi için, maalesef mevcut işleyiştten daha fazla dikkat gerektiği açıktır (Topçu, 2021).

Trafik kazalarında sebeplerin bütününe bakacak olursak trafik kazalarına sebep olan faktörleri üç ana başlıkta gruplandırabiliriz. Bu faktörler;

- İnsan,
- Araç,
- Çevre (Yol).

#### **2.2.1.1 Sürücü kaza faktörü**

Teknolojik gelişmeler, karayolları standartlarının artması ve otomotiv endüstrisindeki gelişmeler ne olursa olsun, kullanıcı olarak insanların, kural, işaret ve işaretçilere uymamaları riskli olmakla beraber agresif sürüş yapmaları önlenemezse, kazaların azaltılması da yeterli düzeyde sağlanamaz (Topçu, 2021). Sosyal yapı, eğitim düzeyi, zekâ yapısı, çevre koşullarına uyabilme yeteneği, tecrübe bilgi düzeyi kazaya karışmada etkili olabilecek diğer özellikler olarak sıralanabilir (DPT, 2001).

Sürücülerin sebebiyet verdiği trafik kazalarında en çok yapıldığı görülen hatalar; yorgunluk, hastalık, alkollü araç kullanımı, kendine fazla güvenme gibi sebepler sıralanabilir.

TÜİK'ten alınan verilere göre Türkiye'de 2020 yılında yaşanan 177 bin 867 trafik kazasında kusurların %88,3'ünün sürücü kaynaklı olduğu açıklanmıştır.

#### **2.2.1.2 Araç kaza faktörü**

Trafik kazalarında araç faktörlü gerçekleşen kazaların gerçekleşme yüzdesi %2,7 gibi bir orandır. Araç faktörlü kaza sebepleri;

- Arızalı fren
- Arızalı rot
- Aks Kırılması

- Arızalı direksiyon
- Far kusuru
- Sinyal hatası
- Lastik patlaması gibi sebepler sayılabilir.

Trafikte araçlar zamanla gerek kullanıldıkça gerek yol kusurlarından kaynaklı sebeplerle yıpranma gösterirler. Bu sebeplerden araçların belirli periyotlarda bakımları yapıp trafiğe çıkmaya hazır olmalıdırlar. Teknik olarak trafiğe çıkmaya hazır olmayan araçlar ise, karayolu trafik güvenliği açısından önemli bir tehdittir (Demiröz 2006).

### **2.2.1.3 Çevre kaza faktörü**

Trafik kazalarında etkili olan çevre faktörü şu etkenleri kapsar;

- Hava şartları
- Yol yüzeyindeki kusurlar
- Trafik işaret ve sinyalizasyonda ki eksiklikler
- Yol geometrisinde ki hatalar

#### **2.2.1.3.1 Hava şartları**

Hava şartlarından kaynaklı kazalarda en büyük etken yağışlı havalarda yolun kayganlaşmasından dolayı gerçekleşmekte olup, yoğun sis ve ayrıca buzlanmış yollar da hava şartlarından kaynaklı kazalara sebebiyet vermektedir. Yağışlı ve buzlu yollarda veya sisli havalarda sürücüler kaza yapmamak için daha dikkatli davrandıklarından açık havalarda yaşanan kazalar bu hava şartlarında yaşanan trafik kazalarından daha fazladır.

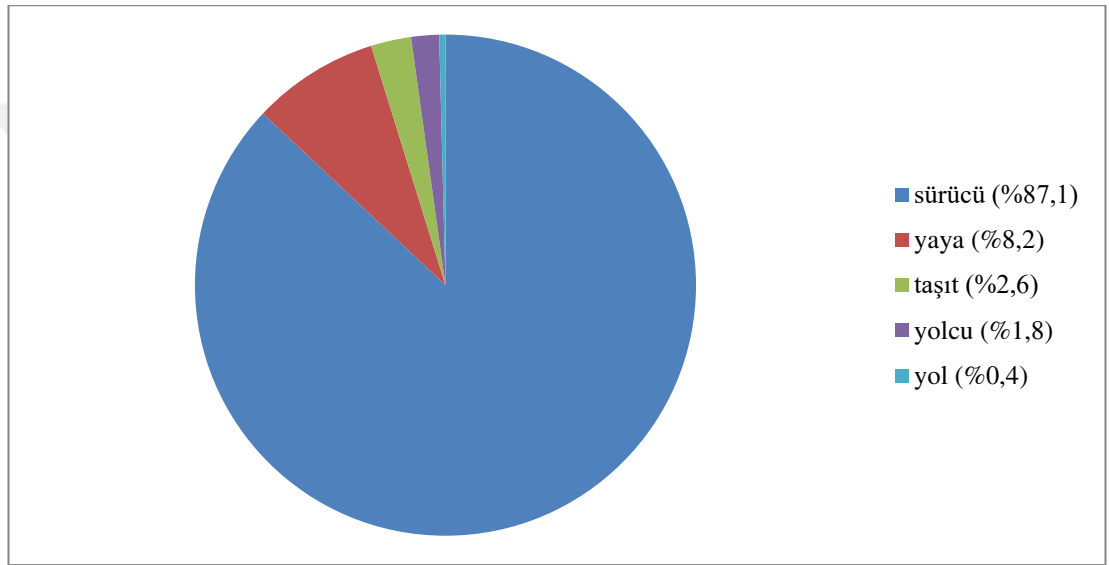
#### **2.2.1.3.2 Yol yüzeyindeki kusurlar**

Yol yüzeyinde yaşanan trafik hacim ve yoğunluğuna bağlı olarak ayrıca olumsuz hava şartlarından kaynaklı deformasyonlar görülebilmektedir. Bu deformasyonlar özellikle yüksek hızlı araçlar için tehlike arz etmekte olup ayrıca araçlarda teknik hasarlara

sebebiyet verebilir. Yüzeyi kusurlu yollar, yolların standardını düşürmekte olup sürüş konforunda azalmalara neden olur.

#### 2.2.1.3.3 Trafik işaret ve sinyalizasyonundaki eksiklikler

Trafik işaret ve sinyalizasyonunda ki eksikliklerden kaynaklı kazalar özellikle kavşak noktalarında gerçekleşmektedir. Bu noktalarda trafik sinyalizasyonlarına dikkat edilmelidir.



Şekil 2.4 Trafik kazalarında kusur oranları (2021)

### 2.3 Güvenli Trafik

Ulaşım, fayda sağlamak amacı ile insan ve\ veya eşyaların bir yerden başka bir yere taşınmasıdır. Bir ulaşım sisteminde istenen nitelikler şöyle sıralanabilir.

- Ekonomik
- Güvenli
- Hızlı
- Konforlu
- Çevre dostu
- Enerji tasarruflu

Bu nitelikleri sağlayan bir karayolu ulaşım sistemi hayatımıza gerek şehirlerarası gerekse şehir içi ulaşımlarda rahatlık ve kolaylık sağlamaktadır. Bununla beraber, trafik kazaları ve tıkanıklıklar yüzünden, sürücü-taşıt-yol sisteminin işleyişindeki bozulma, özellikle Türkiye’de olmak üzere, tüm dünyada karayolu ulaşımını çok önemli bir sosyal problem haline getirmiştir (Piarc 1996).

Yaşanan problemler incelendiğinde trafik kazalarının temelinde yatan üç önemli faktör gözlemlenmiştir. Bunlar; trafik eğitimindeki yetersizlikler, yol ve trafik altyapı yetersizlikleri son olarak ise gerekli trafik denetimlerinin yetersizlikleridir. Araç hareketlerinin düzenli ve güvenli bir şekilde gerçekleştirilebilmesini sağlayacak olan yollar, kavşaklar, işaretler, kurp gibi elemanlardır. Trafik altyapısının kazalardaki rolü, her ne kadar Türkiye’de % 1-2 gösterilse de gelişmiş ölkelerde yapılan araştırmalar bu rakamın %30 civarında olduğunu göstermektedir (Söylemezoğlu, 2006).

Güvenli trafik oluşurmada yol tasarım ilkeleri, hız ve taşıtın performansı dikkate alınarak belirlenmekte olup bu sebepten beklenen tasarım hızı araç ile yolun trafik hacmi ve yolun karakteristiği belirlenmekte buna göre yol tasarımı hazırlanmaktadır. Halbuki yol tasarımlarında, tasarımcılar, yol emniyetini, yolun geometrisi ve altyapısı yönünden yeterince irdelememektedirler (Tunç, 2003).

Sonuç olarak sürücüler trafikte beklenen üniform hızı yakalayamamakta bu da trafik kazalarına sebebiyet vermektedir.

şekil 2.5’de verilen yol örnekleri yol geometrisi bakımından kusurlar içeren ve güvenli trafiğin oluşmasında engel teşkil etmektedir.



şekil 2.5 Yol geometrisi açısından hatalı tasarlanmış yol örnekleri

Güvenli bir trafik için kusurlar tespit edildikten sonra gerekli iyileştirmeler üzerine yapılan çalışmalar doğrultusunda trafik kazalarında azalmalar gözlemlenip dikkat edilecek hususlar konusunda belirlemeler yapılmıştır. Bu hususları şöyle sıralayabiliriz:

Kavşak iyileştirilmeleri;

- Dönüşler için şerit ilaveleri ve projelerde uygulanması: %47
- Görüş- duruş mesafesinin korunması: %56
- İlave trafik levha ve işaretlerinin koyulması: %53

Köprü iyileştirilmeleri;

- Köprülerde genişletme çalışmaları: %49
- Yeni köprü yapımları: %86

Yol platformunda iyileştirmeler;

- Ters yönlü trafiği bölmek için refüj yapımı, tasarımı ve uygulanması: %73
- Güzergâhın iyileştirilmesi: %66
- Yol kaplama sürtünmesinin artırılması: %33

Yol kenarlarının iyileştirilmesi;

- Orta refüjlerin bariyerlerinde iyileştirme: %66
- Yeni refüj bariyerleri uygulanması: %63

oranında trafik kazalarının azaldığı ve yolların trafik emniyeti bakımından daha emniyetli hale geldiği tespit edilmiştir. (Tunç, 2003)

KGM'nin yürüttüğü iyileştirme çalışmalarından elde edilen sonuçlar Tablo 2.5'de listelenmiştir;

Tablo 2.5 KGM iyileştirme çalışmalarında elde edilen sonuçlar

| <b>Tedbirin Cinsi</b>                                       | <b>Kazayı azaltabilme yüzdesi(%)</b> |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Karayolu Standartları</b>                                |                                      |
| Karayolu standartlarının artırılması                        | 19-33                                |
| Şerit adetinin yükseltilmesi                                | 22-32                                |
| Çift yönlü şeritlerin çizgi ile belirginleştirilmesi        | 40                                   |
| Sağa dönüşlere şerit uygulaması                             | 40                                   |
| Servis yolunun ayrılması                                    | 20-40                                |
| Azami hızın 70 km/s ten 50 km/s çekilmesi                   | 10-30                                |
| Azami hızın 90 km/s ten 60 km/s çekilmesi                   | 17-40                                |
| <b>Yatay Hizalama</b>                                       |                                      |
| Karayolu geometrisinde ki kusurlarda iyileştirme yapılması  | 20-80                                |
| Kurp yarıçapın artırılması                                  | 33-50                                |
| <b>Düşey Güzergahta İyileştirme</b>                         |                                      |
| Yüksekliğin geliştirilmesi                                  | 50                                   |
| Geçiş şeridi düzenlenmesi                                   | 11-43                                |
| Tırmanma şeridi düzenlenmesi                                | 10-40                                |
| <b>Yol Yapısı</b>                                           |                                      |
| Şeritlerde genişletme uygulanması                           | 12-47                                |
| Sürtünmenin yükseltilmesi                                   | 18-74                                |
| Banketlerde genişletme uygulaması                           | 10-40                                |
| <b>Kavşak Tasarımı</b>                                      |                                      |
| Kavşak içinde konforsuzluk oluşturulması                    | 40-95                                |
| Y kavşak tipinden T kavşak tipine geçiş                     | 15-50                                |
| Kavşaklarda sağa dönüşün tam kontrollü olmasının sağlanması | 45                                   |
| Kontrolsüz kavşakların dönel kavşağa dönüştürülmesi         | 25-81                                |
| İşaretli kavşakların dönel kavşağa dönüştürülmesi           | 25-50                                |
| Dönüşe ayrılmış kavşaklar oluşturulması                     | 10-60                                |
| Ada uygulaması                                              | 39                                   |
| Şehir içi yollarda dönme cepleri uygulaması                 | 30                                   |
| Şehir dışı yollarda dönme cepleri uygulaması                | 45                                   |
| Trafik ışığı kameraları                                     | 10                                   |
| Trafik kolluk kontrollerinin artırılması                    | 7-25                                 |

Tablo 2.5'in devamı

| <b>Tedbirin Türü</b>                                       | <b>Kaza azaltma potansiyeli (%)</b> |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Trafik Kontrolü</b>                                     |                                     |
| Kavşaklarda ışıklı düzenlemeler uygulanması                | 22-48                               |
| Kavşaklarda yönlendirme için ışıklandırma yapılması        | 14-58                               |
| Yol kenarlarında ışıklandırma yapılması                    | 19-24                               |
| Trafik işaretlemelerinin görünürlüğünün yükseltilmesi      | 24-92                               |
| Dur levhası                                                | 47                                  |
| Azami hız levhalarının sıklaştırılması                     | 23-36                               |
| İkaz/bilgilendirme levhalarının sıklaştırılması            | 20                                  |
| Maximum hızın aşağı çekilmesi                              | 16-19                               |
| Gerekli yerlere Dur ve Yol Ver levhası konulması           | 59-80                               |
| Gereği Yerlere Dur levhası konulması                       | 33-90                               |
| Yol kenarlarına araç park edilmesinin yasaklanması         | 10-25                               |
| <b>Görünürlük</b>                                          |                                     |
| Şerit işaretlerinin görünür kılınması                      | 14-19                               |
| Yol kenarında bulunan işaretlerin görünür kılınması        | 8-35                                |
| Sarı bariyer işaretlemeleri yapılması                      | 24-52                               |
| Kaldırım kenarlarının ışıklandırılarak görünür kılınması   | 6-18                                |
| Aydınlatmaların çoğaltılması                               | 5-75                                |
| <b>Çarpışma Önleyici Tedbirler</b>                         |                                     |
| Orta bariyer uygulamaları                                  | 14-27                               |
| Yan bariyer uygulamaları                                   | 15-60                               |
| Kırılabilir levha uygulaması                               | 30                                  |
| Şehir dışı yolların kenarlarından ağaçların uzak tutulması | 10                                  |
| Yol kenarı bentlerinin iyileştirilme çalışması             | 40                                  |
| <b>Yayalara Yönelik İyileştirmeler</b>                     |                                     |
| Yayalara ayrılan yürüyüş alanlarının artırılması           | 33-44                               |
| Yaya geçit sayılarının artırılması                         | 13-34                               |
| Yaya geçitlerinde tabanın yükseltilme uygulaması           | 5-50                                |
| Basmalı yaya geçidi uygulaması                             | 21-83                               |
| <b>Bisikletlere Yönelik İyileştirmeler</b>                 |                                     |
| Bisiklet yolu uygulamaları                                 | 33-56                               |
| Bisiklet yollarında ışık yansıtıcı uygulamalar             | 10-15                               |
| Kavşaklarda bisiklet yolu dur levhası yerinin öne çekilme  | 35                                  |

Tablo 2.5'in devamı

| <b>Tedbirin Türü</b>                          | <b>Kaza azaltma potansiyeli (%)</b> |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Trafiğin Hafifletilmesi</b>                |                                     |
| 30 km/s kısımlarının oluşturulması            | 10-80                               |
| Sarsma bandı şerit çizgilerinin oluşturulması | 27-50                               |
| Konfor bozucu ve tümseklerin uygulanması      | 20-80                               |

Trafik güvenliği açısından yol geometrisi tasarım ve uygulama aşamalarında dikkat edilmesi gerekli noktalar;

1. Dalgalı profil veya saklı iniş çıkış tipindeki boy kesitlerden kaçınılmalı.
2. Yatay kurbun sapma açısı küçükse kurp uzunluğu uzatılarak yolun kırık yapısı önlenmelidir.
3. Merkez açısı 5 derece olan bir kurbun uzunluğu min. 150 m olmalı ve her 1 derecelik artışta kurp uzunluğunun 30 m arttırılması gerekir.
4. Yatay kurbun minimum uzunluğu tasarım hızının ortalama 3 katı olmalı, ama yüksek standartlı yollarda min. kurp uzunluğu, tasarım hızının 6 katı olmalıdır.
5. Yol tasarımında sıkça değişen ve kısa uzunlukta eğimler yerine yavaş değişen eğimler kullanılmalıdır.
6. Yol güvenliği bakımından maks. eğim ve kritik eğim tasarım kriteri olarak yolun tamamında korunmalıdır.
7. Eğimi sıkça değişen yol tasarlanmamalıdır. Bu tarz yollar özellikle ağır taşıtların hızlı seyretmesine sebebiyet verdiği için tehlike oluşturur.
8. Uzun iniş eğimli boy kesitlerden kaçınılmalıdır.
9. Çok uzun çıkış eğimli boy kesitlerde yolun eğimi aniden azaltılmamalıdır.

10. Tasarım hızına baēlı bulunan min. kurp yarıçaplarını seçmek yerine optimum deēer olan kurp yarıçaplarının seçilmesine özen gösterilmelidir.

11. Uzun aliymanların bitişine keskin kurplar koyulmamalıdır. Büyük yarıçaplı kurplardan hemen ardından küçük yarıçapta kurplara aniden geçilmemelidir. Böylece ani hız azalmasına gitmek zorunda kalmayacaktır.

12. Aynı yönlü iki yatay kurp arasına kısa mesafeli aliymanlar koyulmamalıdır. Bu tarz uygulamalarda görüş mesafesi korunması zorlanacağından kaza ihtimali artmış olacaktır.

13. Arazinin doğal eğimine çok deēiştirilmeden yatay ve düşey aliymanda ufak oynamalar yapılarak tasarım yapılması daha emniyetlidir.

14. Yol tasarımında güvenliēin saēlanması bakımından kurplar kendi içinde uyumlu olmalıdır.

### **3. MATERYAL VE YÖNTEM**

Bu bölümde tezin yazılış amacı üzerine, Kastamonu ili ile Cide ilçesini birbirine bağlayan bağlantı yolu üzerinde ki kara noktalar tespit edilmeye çalışılacaktır. Bu çalışma için literatürde kara noktaların tespiti için kullanılan yöntemler olan, kaza sayısı yöntemi, kaza oranı yöntemi, kaza oranı yöntemi kullanılacaktır. Belirtilen bağlantı yolu üzerinde ki trafik kaza kara noktaları tespit ve inceleme çalışması yürütülecektir. Sonraki bölüm de ise yürütülen çalışma neticesinde tespit edilen trafik kaza kara noktalarına ait çözüm önerileri listelenecektir. Tez çalışmasında Cide ilçesi bağlantı yolları üzerinde 2018-2022 yılları arasında gerçekleşen maddi ve/veya ölümlü, yaralanmalı trafik kazalarına ait veriler toplanmıştır.

Bu tez bölümünde üzerinde durulacak olan konular sırası ile; trafik kaza kara noktalarının nasıl tanımlandığı, literatür taraması, trafik kaza kara noktalarının tespitinde kullanılan yöntemler, Cide ilçesi bağlantı yollarının incelenmesi, trafik kaza verilerinin toplanması ve işlenmesi konularıdır.

#### **3.1 Trafik Kaza Kara Noktaları**

Trafik kaza kara noktaları, dünyada trafik kazalarının yoğun olarak meydana geldiği yol kesimlerini ifade eden bir terimdir. Noktanın Trafik kaza kara noktası olarak tanımlanabilmesi için belirli parametrelere sahip olması gerekir. Bu parametreler kaza gerçekleşme cinsi ve/veya kaza miktarıdır. Kaza miktarı yolun belirli bir noktasında yaşanan trafik kazalarının, o noktadan geçen taşıt sayısına bölünmesi ile elde edilen bir parametredir. O kesimde yaşanan trafik kazaları benzer türlerde yoğunlaşmıyorsa o nokta trafik kaza kara noktası olarak değerlendirilemez.

Sürücülerin ve yayaların trafikte güvenliğini sağlamak amacıyla trafik kaza kara noktalarının kontrolü kapsamında trafik kazalarının yüksek frekansta yaşandığı kesimlerin ve kavşak noktalarının yapılan analizler sonucunda KGM tarafından; 2003-2019 yılları arasında 1614 kaza kara noktasında iyileştirme çalışmaları yürütülmüştür. 2019 yılında iyileştirmesi gerçekleştirilen kaza kara noktası sayısı 101'dir.

### 3.2 Literatür Taramaları

Bu bölümde trafik kaza kara noktalarının tespiti için yapılan daha önceki çalışmalara değineceğiz.

‘Kahramangil ve Şenkal (1999), Bir yol noktası veya bir kesimin kaza noktası olarak tanımlanması için belli bir kaza türünde yoğunlaşma yaşanması gerekmektedir. Eğer belli bir türde yoğunlaşma olmadıysa ya da meydana gelen kazaların türleri farklıysa o nokta kaza kara noktası olarak tanımlanmaz.’ Şeklinde tanımlamıştır.

Labadie ve Barbaresso (1982) tarafından yürütülen çalışmada, yol kenarındaki tehlikelerin analizi, listelenmesi ve bu risklerin onarımı için bir program çalışması yürütmüş ve bu risklerin listelenmesi için bir formül türetmiştir.

$$PF = \sum_{i=1}^n HiVi \quad (3.1)$$

Bu formülü inceleyecek olursak formülde ki PF bir öncelik parametresini, Hi ve Vi yolun bordürlü bir yol olup olmadığı, yolda kurp olup olmadığı, günlük trafik yoğunluğu, hız sınırı gibi parametrelere bağlı olarak saptanabilecek değeri temsil etmektedir. Bu saptamanın yolun tamamındaki kusurları değerlendirmeye olanak sağladığı düşünülmüştür.

Reddy vd. (2017), tarafından yürütülen bir çalışmada; ele alınan bir karayolu kesiminde yedi yıllık trafik kaza verileri toplanmış ve bu veriler Ağırlıklı Şiddet İndeksi (AŞİ) ve Ki- Kare yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Ki-Kare yöntemi ile yaşanan trafik kazasının şiddeti ile yaşandığı gün, saat, ay ve kaza yapılan araç arasında bir bağ kurulabiliyor mu sonucuna varabilmek için kullanılmıştır. Ulaşılan sonuçlara göre yaşanan trafik kazasının şiddeti ile yaşandığı mevsime göre düzgün dağılım sergilemiş olup kazanın yaşandığı günler arasında bir ilişki kurulamadığı fakat kazanın yaşandığı araç ile kazanın şiddetinin bağlantılı olduğu sonucuna varılmıştır. Trafik kaza kara noktasının belirlenmesinde kullanılan Ağırlıklı Şiddet İndeksi yöntemi ile bu çalışmada ele alınan kesimde 132 trafik kaza kara noktası belirlenmiştir. Belirlenen 5 trafik kaza kara noktası ele alınıp kara nokta olarak belirlenme nedenleri ve bu noktalarda uygulanabilecek çözüm önerileri sunmuşlardır.

‘Vosoughifard (2011), Bir nokta veya kesimde üç yıl boyunca ortaya çıkan kaza sayılarının otuzdan veya bir yıl boyunca ondan fazla olması halinde o nokta “kara nokta” olarak adlandırılmaktadır.’ Şeklinde kara nokta tanımı yapmıştır.

‘Elvik vd. (2007), trafik kaza kara noktalarını yerel risk faktörlerinden dolayı beklenen kaza sayısı diğer benzer kesimlerden fazla olan noktalar.’ Şeklinde tanımlamış şöyle devam etmiştir: Trafik kazaları çoğunlukla belirli yerlerde yoğunlaşır. Bu kısımlar genellikle kavşaklardır. Kazaların diğer yoğun yaşandığı bölgeler ise yatay ve düşey kurplar, hemzemin geçitler, dar şeritli yollar veya köprüler olduğu görülür. Bu bölgelerde yaşanan trafik kazalarının yoğunlaşma nedenleri çoğunlukla, yetersiz veya yanlış yol tasarımıyla kaynaklanmaktadır. Bu gibi durumlarda, yol tasarımı veya trafik kontrolünün iyileştirilmesi ile kazaların kümelenmesinden kaçınılabılır (Elvik vd., 2007).

Hadi vd. (1995) yürüttüğü çalışmada; farklı kırsal ve şehir içi yollarda proje uygulama elemanlarının trafik kazalarında ki ölüm ve yaralanma sayılarına etkisini belirlemek amacıyla negatif binomial regresyon analizi yöntemini kullanmıştır. Bu analiz çalışmasına göre ele alınan yolun cinsine bağlı olarak, artan platform, refüj, banket genişliğinin, trafik kazalarının sayısında düşüş sağladığı belirtilmiştir.

Aliyev (2003) tarafından yürütülen bir çalışmada, Türkiye- Azerbaycan bağlantı yolu üzerinde ki güvenlik sistemlerinin geliştirilmesinin ve karayolu tasarım elemanlarının iyileştirilmesinin trafik kazası sayılarına etkilerini araştırmıştır. Yürüttüğü çalışma ile yapılan iyileştirmeler sonucunda trafik kaza kara noktalarında yaşanan trafik kazalarında sebep olarak insan faktörünün etkili olduğuna dikkat çekmiştir.

Elvik (2006), trafik kaza kara noktalarının tespit edilip bu noktalarda yaşanan trafik kazalarının analizi için bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışmada trafik kaza kara noktalarında ki kazaların sebeplerini ve sebep teşkil eden faktörleri listelemiş ve çeşitli hipotezler türetmiştir. Kaza riski oluşturan faktör Kara nokta olarak tanımlanan bölge ile risk oluşturmeyen bir kesim için incelenmiş sonucunda incelenen faktörün iki kesim arasında birbirine üstünlük veya düşüklük sağladığı durumda faktöre bir risk faktörü olarak bakılabileceği böyle bir fark yoksa faktörün bir risk faktörü olarak

değerlendirilemeyeceği kabul edilmiştir. Sonuçta trafik kaza kara noktaları olabilecek kesimler ile ilgili öne sürülen hipotezlerde riskin kabul edilip edilememesine göre izlenecek yol şöyle sıralanmıştır:

- Faktör, risk faktörü olarak kabul edilebiliyorsa ortadan kaldırmak için inceleme ve çalışmalar yürütülmelidir.
- Risk faktörünü ortadan kaldırmak için gerekli bütçe yoksa bu faktörler arasında önceliklendirme yapıp öncelik sırasına göre çalışma yürütülmelidir.

Dektaş (2018), tarafından yürütülmüş bir çalışmada 2005-2013 yılları arasında 2408 devlet yolu üzerinde gerçekleşen 300 bin adet trafik kazası verisi ele alınmıştır. Zaman ve mekân açısından yapılan istatistiksel incelemeler neticesinde kazaların artış gösterdiği dönemler ve kesimler saptanmıştır. Bu incelemeler neticesinde, resmî tatil günlerinde trafik kazalarında artış olduğu bilgisine ulaşılmıştır.

Atalay (2010), Türkiye’de 1997-2006 tarih aralığında yaşanan trafik kazaları verilerini zaman ve mekân açısından incelemiştir. Yürüttüğü bu çalışma sonucunda nüfus yoğunluğu yaşanan illerde yaşanan trafik kazalarında ölüm ve yaralanma oranlarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Zamansal açıdan yapılan incelemelere göre trafik kazalarının sık yaşandığı ayların, Ekim, Kasım ve Aralık olduğu görülmüştür.

Sandhyavitri vd. (2017), tarafından yürütülmüş bir çalışmada; Endonezya’da bir karayolu kesiminde gerçekleşen trafik kazaları verilerine göre trafik kaza kara noktaların tespiti ve yaşanan trafik kazası sayılarının azaltılması amacıyla çözüm üretmeyi amaçlamışlardır. Çalışma ile tespit ettikleri trafik kaza kara noktalarının iyileştirilmesi için;

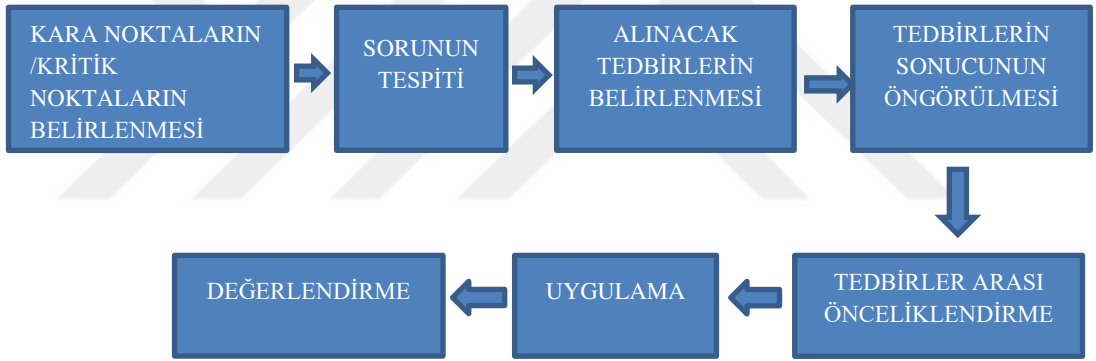
- Sürücülerin bu tarz noktalarda dikkatli olmaları için eğitilmesi,
- Tasarım uygulamalarının ve uyulan şartnamelerin geliştirilmesi

Stratejileri geliştirilmiştir. Bu stratejilerin uygulanması ile incelenen yol kesiminde kaza oranının 2014 yılında yarı yarıya azaldığı ifade edilmiştir.

Shafabakhsh vd. (2017), tarafından yürütülen çalışmada, bir yıl süresince yaşanan 9331 adet trafik kazasının yaşandığı kesimlerin koordinatlarını coğrafi bilgi sistemine işlemiş, burada ki verilere ARCMAP bilgisayar programı üzerinden Kernel yoğunluk analizi uygulanmıştır. Sonuçlar maddi ve/veya ölümlü yaralanmalı trafik kazalarının mekânsal risk modeli tahmininde kullanılmıştır. İncelemeler neticesinde kara nokta olarak bulunan kesimler çözüm önerileri ile beraber yetkili kurumlara rapor edilmiştir.

### 3.3 Trafik Kaza Kara Noktalarının Tespitinde Kullanılan Yöntemler

Trafik güvenliğinin sağlanabilmesi ve dolayısı ile trafik kazası sayılarında düşüş sağlanabilmesi açısından trafik kaza kara noktalarının tespiti önem arz etmektedir. Tespit, güvenliğin artırılması için ilk adım ve izlenen adımların şeması şöyle gösterilebilir



Şekil 3.1 Kara nokta tespit edilen yerlerde trafikte güvenliğin artırılmasında izlenecek adımlar

- İlk adım olan kara noktaların belirlenmesi, karayolu ağı üzerinde risk oluşturan kaza oluşumuna sebebiyet veren veya verme ihtimali olan noktaların belirlenmesi adımıdır.
- İkinci adım olan teşhis adımı, tespit edilmiş olan kara noktalardaki kazaya sebebiyet veren faktörlerin ve bu faktörleri risk yapan eksikliklerin araştırılması sürecidir.
- Üçüncü adım olan karşı önlemlerin bulunması, teşhisi yapılan eksiklik ve kusurların kendi içerisinde uygulanabilir karşı önlemler oluşturulma aşamasıdır.
- Dördüncü adım olan etkilerin tahmin edilmesi, oluşturulan karşı önlemlerin beklenen güvenlik kazancı ve uygulama maliyetlerinin tahmin aşamasıdır.

- Beşinci adım olan önceliklendirme, kazanımı yüksek tahmin edilen karşı önlemlerin ve bu önlemlerin uygulama maliyetlerinin dikkate alınarak kendi içerisinde önceliklendirilmesi aşamasıdır.
- Altıncı adım olan uygulama, önceliklendirmesi yapılmış ve uygulama planına işlenmiş önlemlerin gerçekleştirilmesi adımıdır.
- Yedinci adım olan izleme ve değerlendirme, diğer tüm adımların uygulanması neticesinde ulaşılan etkilerin incelenmesi adımıdır.

Tez çalışmasında kara noktaların tespitinde kullanılan 3 yöntemden faydalanılacaktır. Bu yöntemler:

1. Kaza Sayısı Yöntemi
2. Kaza Tekrarı Oranı Yöntemi
3. Eşdeğer Ağırlık Yöntemi

### **3.3.1 Kaza Sayısı Yöntemi (Kaza Frekansı Yöntemi)**

Bu metod kara noktaların tespitinde kullanılan en kolay yöntemdir. Bu yöntemle ile, belirlenmiş bir karayolu kesiminde belli bir zaman aralığında gerçekleşen trafik kaza sayıları bulunur (Kahramangil ve Şenkal, 1999).

Hesaplanan kaza sayısı seçilmiş eşik değerini geçiyorsa bu noktalar kritik kaza noktası olarak tanımlanır. Bu yöntem yıllık kaza sayılarının ve trafik yoğunluğunun az olduğu ülkelerde tercih edilebilir.

Bu tez çalışmasında kaza sayısı yöntemi kullanılmış olup eşik değer, yıllık ortalama günlük trafik (YOGT) değeri 2000 araç/gün olan kesimlerde 3; 2000 araç/gün den daha az olan kesimlerde 2 olarak seçilmiştir.

### 3.3.2 Kaza Tekrarı Oranı Yöntemi

Bu yöntemde belirli bir zaman aralığında belirli bir karayolu kesiminden geçen taşıt sayısı başına düşen kaza sayısı bulunur. Bulunan bu değer seçilen eşik değer üzerinde çıkıyorsa nokta kritik kaza noktası olarak tanımlanır. Yapılan çalışmalarda alınan süre çoğunlukla bir yıldır (Kahramangil ve Şenkal, 1999).

Bu tez çalışmasında seçilen eşik kaza oran değeri 4'tür. Kaza tekrar oranı şu şekilde hesaplanır:

$$KTO = \frac{KS \times 10^6}{365 \times YOGT \times U} \quad (3.2)$$

KTO: Kaza tekrar oranı

KS: Kaza Sayısı

YOGT: Yıllık ortalama günlük trafik

U: Kesim uzunluğu

### 3.3.3 Eşdeğer Ağırlık Yöntemi (Kaza Şiddeti Yöntemi)

Trafik kaza kara noktalarının tespitinde kullanılan yöntemlerden biri de eşdeğer ağırlık yöntemidir. Bu yöntemin uygulanmasında üç farklı parametre kullanılıp bu parametre değerleri formülde görülen katsayılarla çarpılarak kaza şiddeti sonucuna ulaşılır. Bu tez çalışmasında bu yöntem için seçilen eşik değer 12 dir.

$$KŞ = 9 \times ÖK + 3 \times YK + MHA \quad (3.3)$$

KŞ: Kaza şiddeti

ÖK: Ölü sayısı

YK: Yaralı sayısı

MHA: Maddi hasarlı araç sayısı

### 3.3.4 Oran Kalite Kontrol Yöntemi

Oran kalite kontrol yöntemi KGM'nin kullandığı bir yöntem olup kullanılması aşamasında üç farklı indeks hesabı yapılır. Hesaplanan bu indeks değerleri 1'den büyük olduğunda nokta kaza kara noktası olarak kabul edilir.

Kaza oranı indeksi:

$$RI = \frac{R_i}{R_c} \quad (3.4)$$

$R_i$ = i kesimi için kaza oranı  
 $R_c$ = Kritik kaza oranı

Frekans indeksi:

$$FI = \frac{F_i}{F_c} \quad (3.5)$$

$F_i$ = i kesimi için kaza frekansı  
 $F_c$ = Kritik kaza frekansı

Şiddet indeksi

$$SI = \frac{S_i}{S_c} \quad (3.6)$$

$S_i$ = i kesimi için kaza şiddeti  
 $S_c$ = Kritik kaza şiddeti

Bu indeks hesaplarında kullanılan kritik değerler şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$R_c = R_i + K \sqrt{\frac{R_i}{M_{ort}}} + \frac{0,5}{M_{ort}} \quad (3.7)$$

$R_i$ : i kesimi için kaza oranı  
K: Sabit  
M: Ortalama milyon-araç-km  
 $R_c$ :Kritik kaza oranı

$$F_c = F_i + K \sqrt{\frac{F_i}{M_{ort}}} + \frac{0,5}{M_{ort}} \quad (3.8)$$

$F_i$ : i kesimi için kaza frekansı  
K: Sabit  
M: Ortalama milyon-araç-km  
 $F_c$ : Kritik kaza frekansı

$$S_c = S_i + K \sqrt{\frac{S_i}{M_{ort}}} + \frac{0,5}{M_{ort}} \quad (3.9)$$

$S_i$ : i kesimi için kaza şiddeti  
K: Sabit  
M: Ortalama milyon-araç-km)  
 $S_c$  : Kritik kaza şiddeti

Kritik değer hesaplarında kullanılan K sabiti değerleri Tablo 3.1’de gösterilmiştir.

Tablo 3.1 Kritik değer hesaplamalarında kullanılan K sabiti değerleri (Tunç, 2004)

| Emniyet Değeri | K-Sabiti |
|----------------|----------|
| 0,995          | 2,576    |
| 0,95           | 1,645    |
| 0,90           | 1,282    |

Bu tez çalışmasında bu yöntemde yapılan hesaplamalarda K değeri emniyet seviyesi en yüksek olan 0,90 değeri için 1,282 kabul edilecektir.

### 3.4 Trafik Kaza Verilerinin Toplanması ve Analize Hazır Hale Getirilmesi

Bu aşamada analize hazır hale getirilecek veriler belirli yol kesimlerine ayrılarak incelenmiştir. Analiz edilecek yol kesimlerinin trafik ve ulaşım bilgileri, bu tezde inceleyeceğimiz 2018-2022 yılları için ayrı ayrı KGM resmi internet sayfasından alınmıştır. Ele alınan yol kesimlerinde yaşanan trafik kazalarına ilişkin 100 trafik kaza tutanağı incelenmiş olup kaza konumları, kazanın yaşandığı saatler, yaralanmalı-ölümlü maddi hasarlı kazalar tek tek işlenmiştir.

Ele alınan yol kesimlerinde yaşanan trafik kazaları verilerinin incelenerek trafik kaza kara noktalarının tespiti yapılırken uygulanacak sıralama; Veriler kaza sayısı yöntemi, kaza şiddeti yöntemi, eşdeğer ağırlık yöntemi kullanılarak trafik kaza kara noktaları tespit edilir. Sonrasında varsa bu trafik kaza kara noktaları tek tek incelenerek sonuç ve iyileştirme nerileri sunulur.

#### 4. BULGULAR

Cide ilçesi, komşu il ve ilçelere olan bağlantı yollarında yürütülen kara nokta analiz çalışması 3 farklı yöntemle hesaplanmıştır. Kara nokta analiz çalışmaları yapılan Kastamonu Cide ilçesinin, komşu il ve ilçelere bağlantı yollarını gösteren çizelge Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1 Kastamonu - Cide ilçesi bağlantı yolları bilgileri

| Numara | Yol Kesiminin İsmi | Bağlantı Yeri  | Mesafe |
|--------|--------------------|----------------|--------|
| 1      | 010-09             | Cide-Bartın    | 24     |
| 2      | 010-10             | Cide-Doğanyurt | 101    |
| 3      | 759-01             | Cide-Kastamonu | 83     |

Tabloda verilen karayolu kesimlerinin her biri için ayrı ayrı trafik kaza kara noktası tespiti yapılmaya çalışılmış olup, tespitite ele alınan yol kesimlerinin analizleri aşağıdadır.

##### 4.1 010-09 Numaralı Yol Kesiminin Analizi

010-09 numaralı yol kesimi, KGM’nin yayınladığı yol ve ulaşım bilgileri envanterine göre tek yol diliminden oluşmakta olup, ulaşım çift şerit üzerinden sağlanmaktadır. Bu yol diliminin uzunluğu 24 km olup platform genişliği ortalama 7 metredir. Kara nokta analizi yapılacak olan yol kesiminde ki 2018-2022 yılları arasında ki YOGT verileri aşağıda ki çizelge de gösterilmiştir.

Tablo 4.2 010-09 Bağlantı yolu beş yıllık YOGT bilgileri

| 010-09 | Uzunluk (Km) | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022     |
|--------|--------------|------|------|------|------|----------|
| 1      | 24           | 941  | 943  | 834  | 871  | 897(ort) |

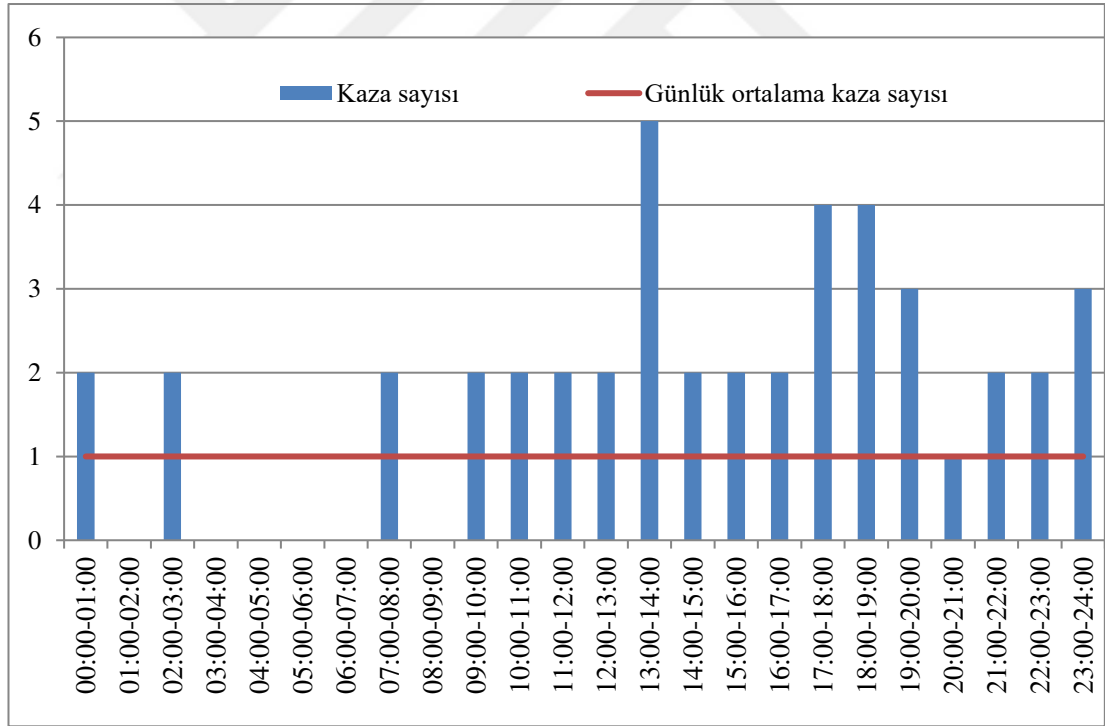
010-09 numaralı karayolu kesimi Cide ilçe Jandarma Komutanlığı kontrolünde olan devlet yoludur. 2018-2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazası verileri Cide ilçe Jandarma Komutanlığı gözetiminde işlenmiştir. Ele alınan karayolu kesiminde gerçekleşen trafik kazası tutanaklarından elde edilen verilere göre gerçekleşen kaza

sayıları, kaza türleri, kazada maddi hasar gerçekleşip gerçekleşmediği, yaralı, ölü sayıları aşağıdaki Tablo 4.3 gösterilmiştir.

Tablo 4.3 010-09 Bağlantı yolu üzerinde yaşanan kazaların türleri

| Yıl  | Maddi Hasar | Yaralı Sayısı | Ölü Sayısı |
|------|-------------|---------------|------------|
| 2018 | 10          | 20            | 0          |
| 2019 | 12          | 25            | 0          |
| 2020 | 9           | 14            | 1          |
| 2021 | 7           | 9             | 0          |
| 2022 | 5           | 5             | 0          |

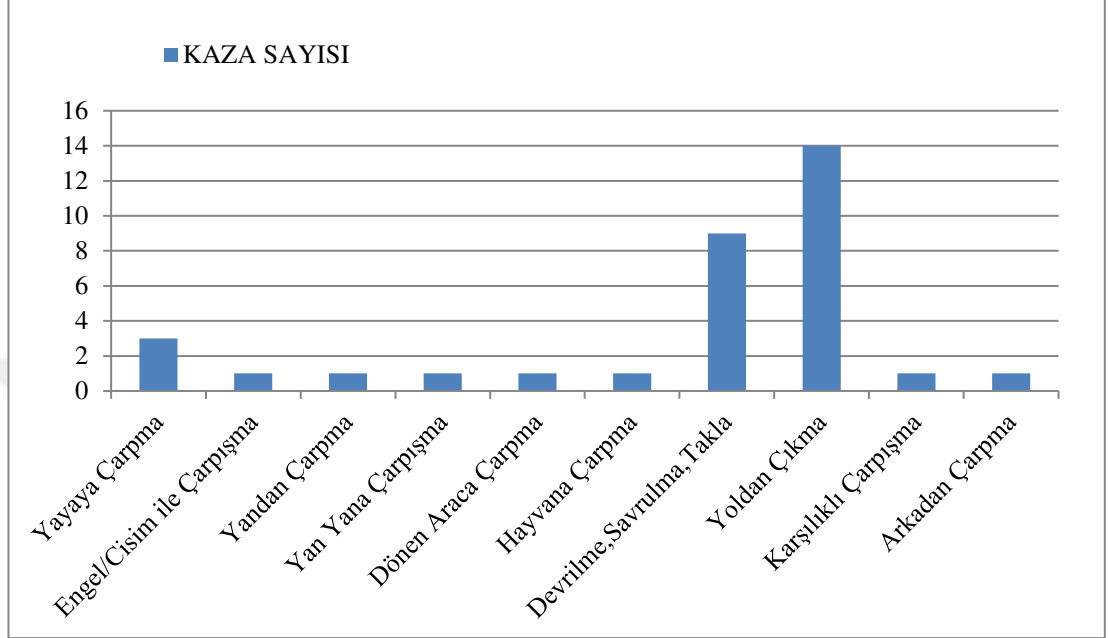
010-09 numaralı karayolu kesiminde gerçekleşen trafik kazaları gerçekleşme saatleri, araç türleri ve gerçekleşme sebepleri açısından incelenip grafiğe dökülmüştür. Yaşanan trafik kazalarının gerçekleşme saatleri Şekil 4.1’de gösterilmiştir.



Şekil 4.1 2018-2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazalarının zamansal dağılım grafiği

Yukarıda ki zamansal grafik incelendiğinde kazaların çoğunun saat 13:00-14:00 arasında yaşandığı görülmüştür. Bu saat diliminde yaşanan kazalar toplam gerçekleşen kazaların %11,36 oranını oluşturmaktadır.

110-09 numaralı yol kesiminde 2018- 2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazalarının gerçekleşme sebeplerine göre dağılımını gösteren Şekil 4.2’de sunulmuştur.



Şekil 4.2 2018- 2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazalarının gerçekleşme sebepleri

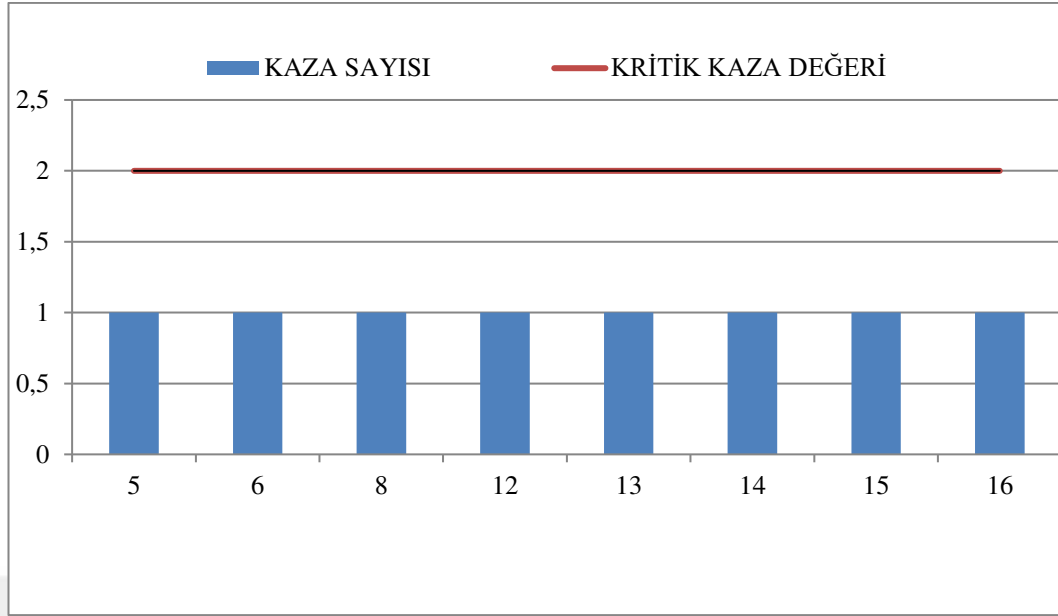
Kazaların oluş sebepleri incelendiğinde %42’lik kısmının yoldan çıkma şeklinde, %27’lik kısmının ise devrilme, savrulma, takla şeklinde gerçekleştiği görülmektedir.

110-09 numaralı yol kesiminde gerçekleşen trafik kazalarına buraya kadar genel anlamda bakılmış olup ele alınan karayolu kesimi birer km kısımlara ayrılıp kara nokta tespitine hazır hale getirilmiştir.

#### 4.1.1 010-09 Numaralı Yol Kesiminin Kara Nokta Analizi

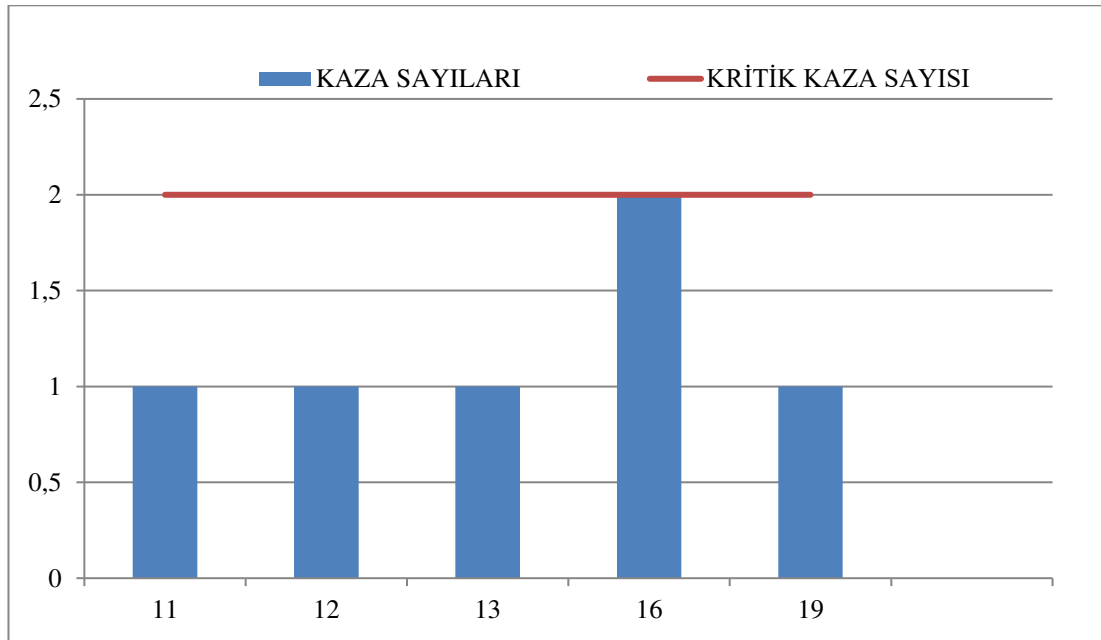
##### 4.1.1.1 Kaza sayısı yöntemine göre analiz

110-09 numaralı yol kesimi toplamda 24 km uzunluğunda bir yoldur. Bu yol birer km uzunluklara bölünmüş olup bu birer km yol kesimlerinde meydana gelen trafik kazaları sayısı YOGT değeri 2000’den küçük olan yol kesimleri için, 2; 2000’den büyük olan yol kesimleri için 3 ve daha fazla olan kazanın meydana geldiği kesimler kritik nokta olarak değerlendirilecektir.



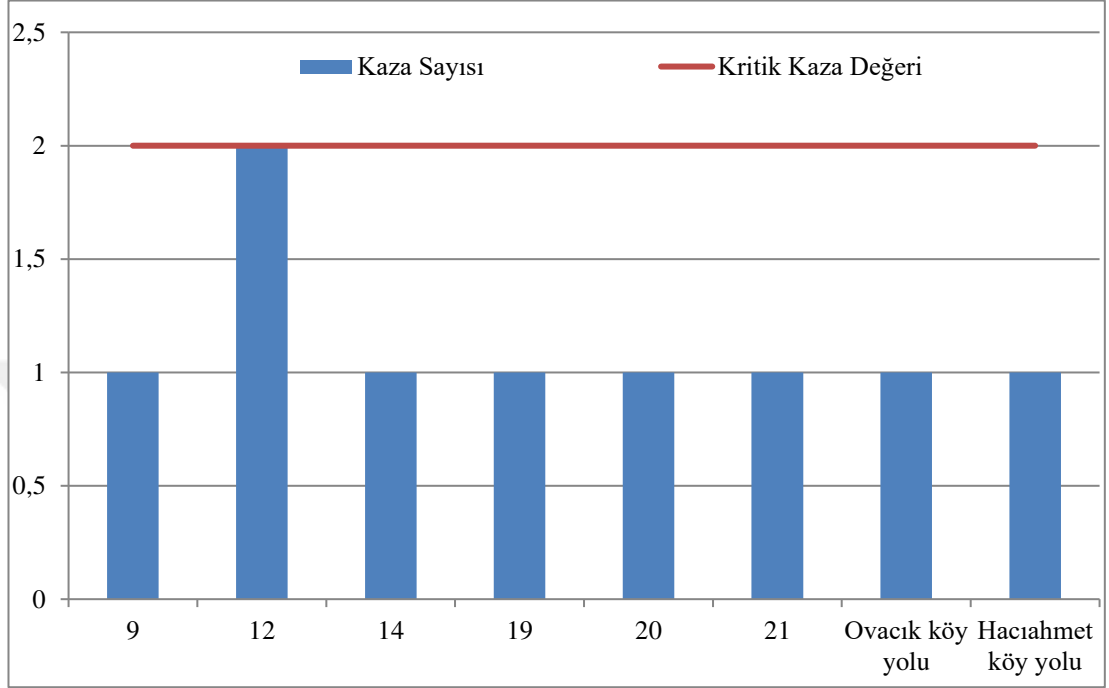
Şekil 4.3 010-09 karayolu kesiminde 2018 yılında meydana gelen kazaların kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları.

Şekil 4.3’de görüldüğü üzere, 2018 yılında 010-09 numaralı yol kesiminde herhangi bir noktada kritik kaza değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının oluşmadığı tespit edilmiştir.



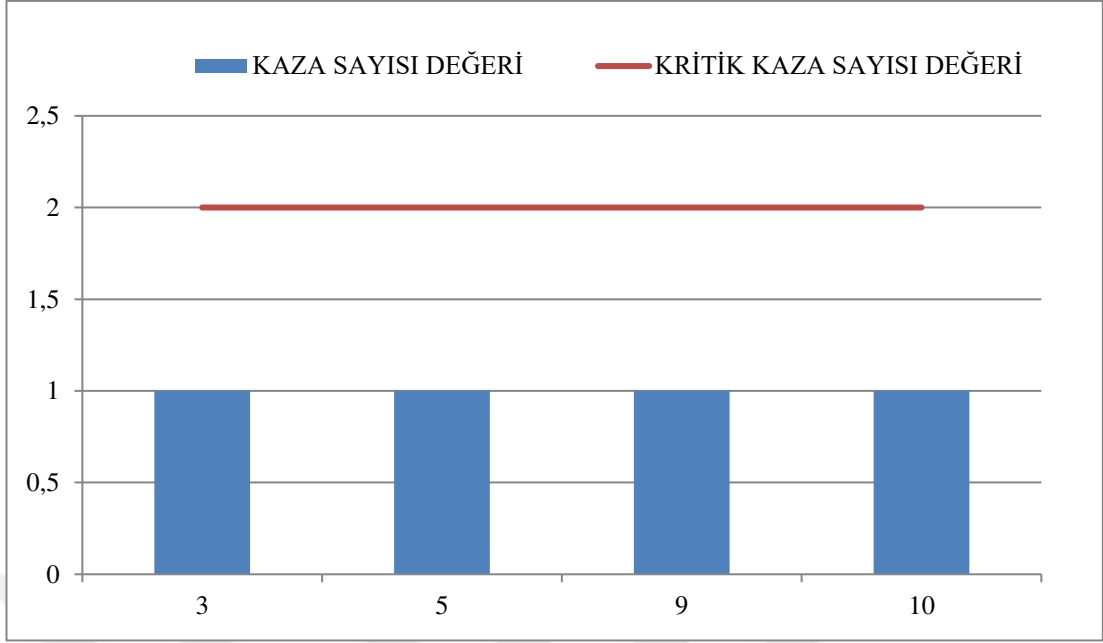
Şekil 4.4 010-09 karayolu kesiminde 2019 yılında meydana gelen kazaların kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları.

Şekil 4.4'te görüldüğü üzere, 2019 yılında 010-09 numaralı karayolu kesiminde kritik kaza değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleştiği **16. km** kritik nokta tespit edilmiştir.



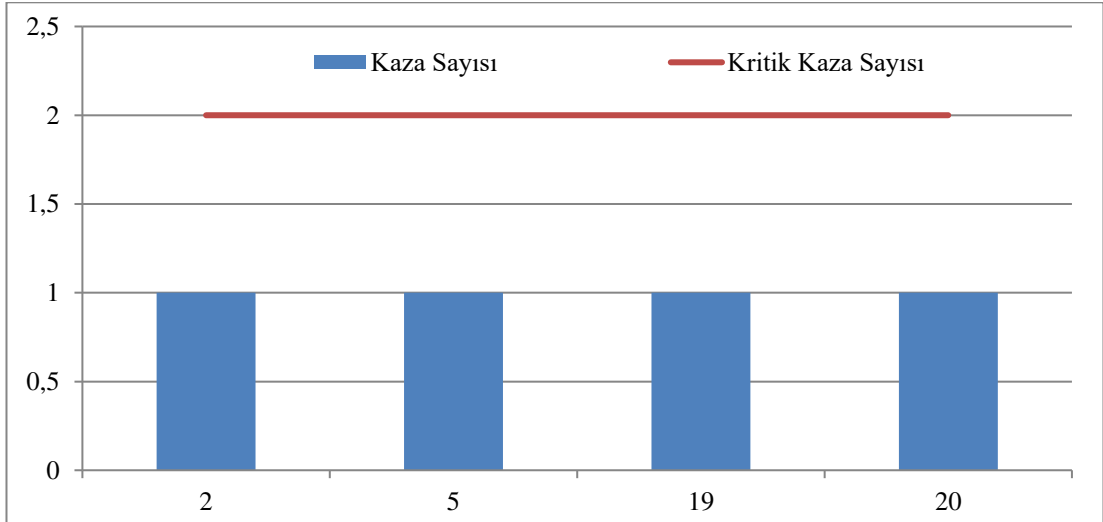
Şekil 4.5 010-09 karayolu kesiminde 2020 yılında meydana gelen kazaların kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları.

Şekil 4.5'te görüldüğü üzere, 2020 yılında 010-09 karayolu kesiminde kritik kaza değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleştiği **12. km** kritik nokta tespit edilmiştir.



Şekil 4.6 010-09 karayolu kesiminde 2021 yılında meydana gelen kazaların kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları.

Şekil 4.6’da görüldüğü üzere, 2021 yılında 010-09 numaralı yol kesiminde kritik kaza değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleştiği nokta olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.7 010-09 karayolu kesiminde 2022 yılında meydana gelen kazaların kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları.

Şekil 4.7’de görüldüğü üzere, 2022 yılında 010-09 numaralı karayolu kesiminde kritik kaza değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleştiği nokta olmadığı tespit edilmiştir.

Kaza sayısı metoduna göre 2018 ve 2022 yılları arasında kritik nokta olarak belirlenen 1 km yol kesimleri Tablo 4.4’de verilmiştir.

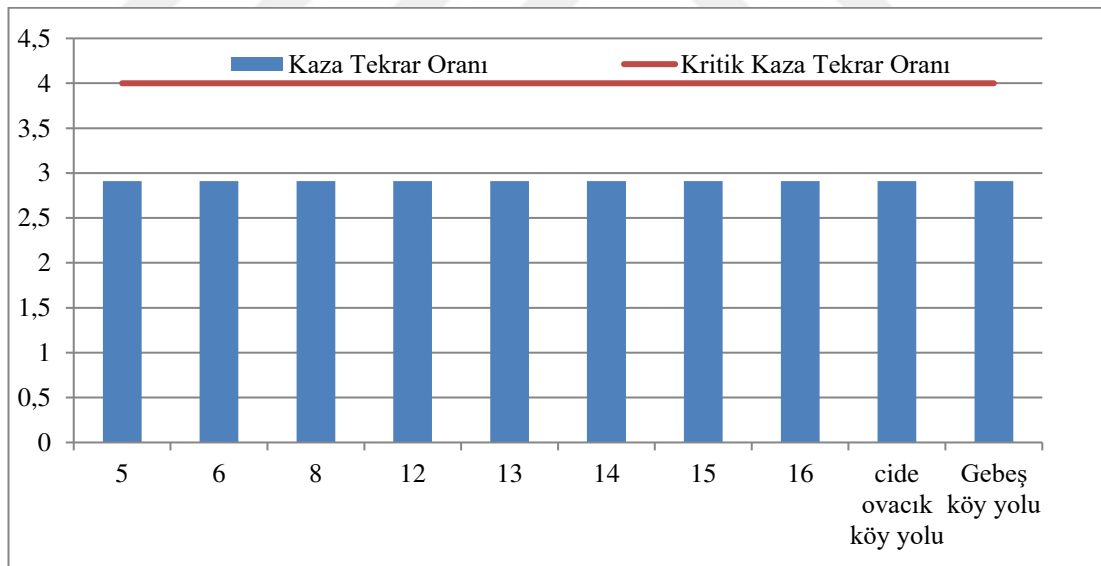
Tablo 4.4 2018-2022 yılları arasında kaza sayısı yöntemine göre belirlenen kritik noktalar

| Kesim km No | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------|------|------|------|------|------|
| 12          |      |      | *    |      |      |
| 16          |      | *    |      |      |      |

#### 4.1.1.2 Kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz

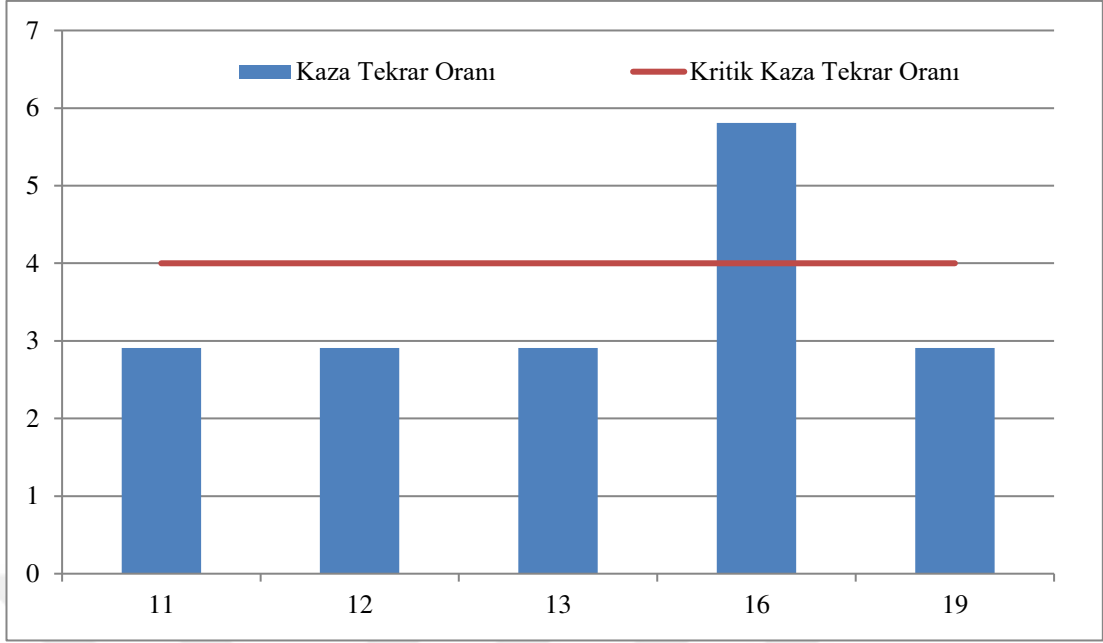
Kaza Tekrar Oranı Yöntemi; belirlenen bir süre zarfında belirli bir km kesiminden geçen araç başına düşen trafik kazası sayısını tanımlayan bir metottur.

010-09 numaralı karayolu kesiminde 2018 ve 2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazaları kaza tekrar oranı yöntemine göre incelenmiş olup sonuçlar aşağıda ki şekillerde sunulmuştur.



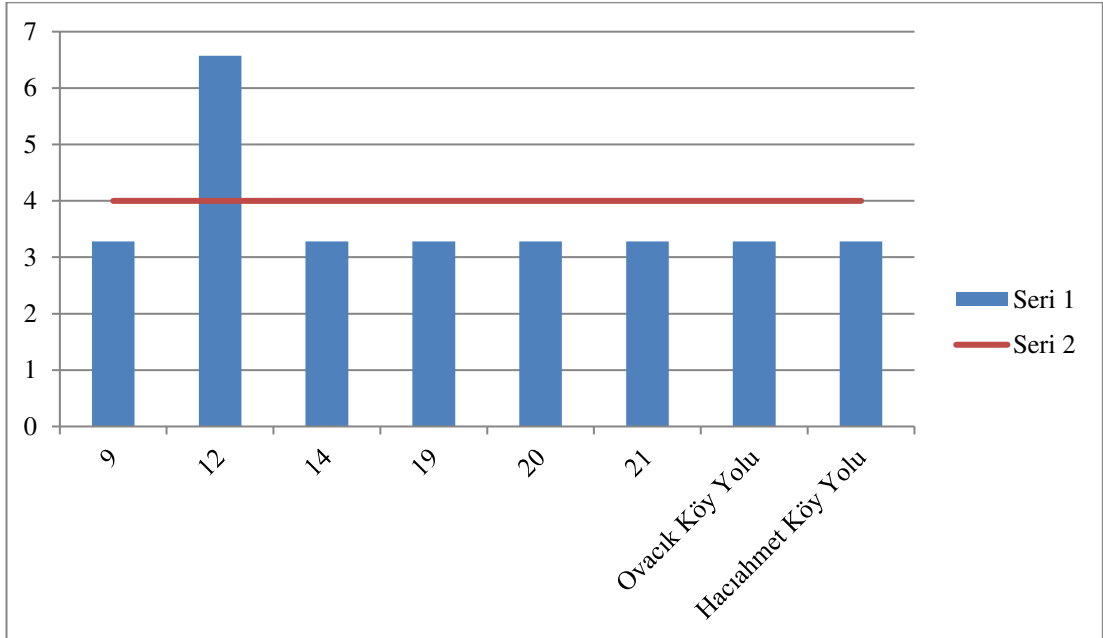
Şekil 4.8 010-09 karayolu kesiminde 2018 yılında meydana gelen kazaların kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.8’de görüldüğü üzere, 2018 yılında 010-09 karayolu kesiminde kritik kaza tekrar oranı değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleştiği noktanın olmadığı tespit edilmiştir.



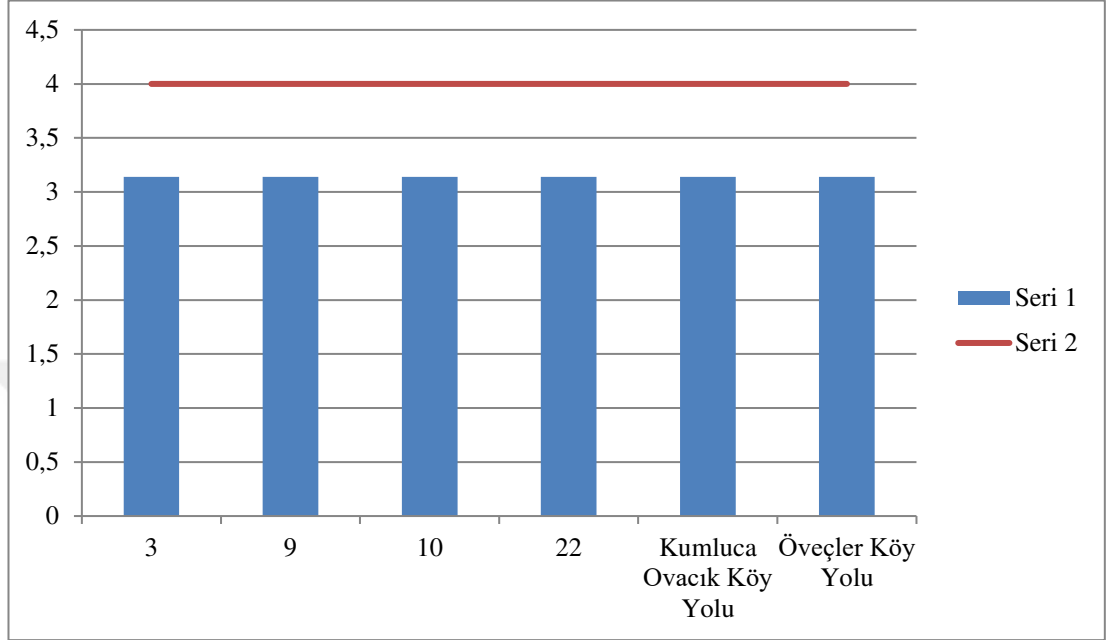
Şekil 4.9 010-09 karayolu kesiminde 2019 yılında meydana gelen kazaların kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.9’da görüldüğü üzere, 2019 yılında 010-09 karayolu kesiminde kritik kaza tekrar oranı değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleştiği nokta olan **16. Km** kritik nokta olarak tespit edilmiştir.



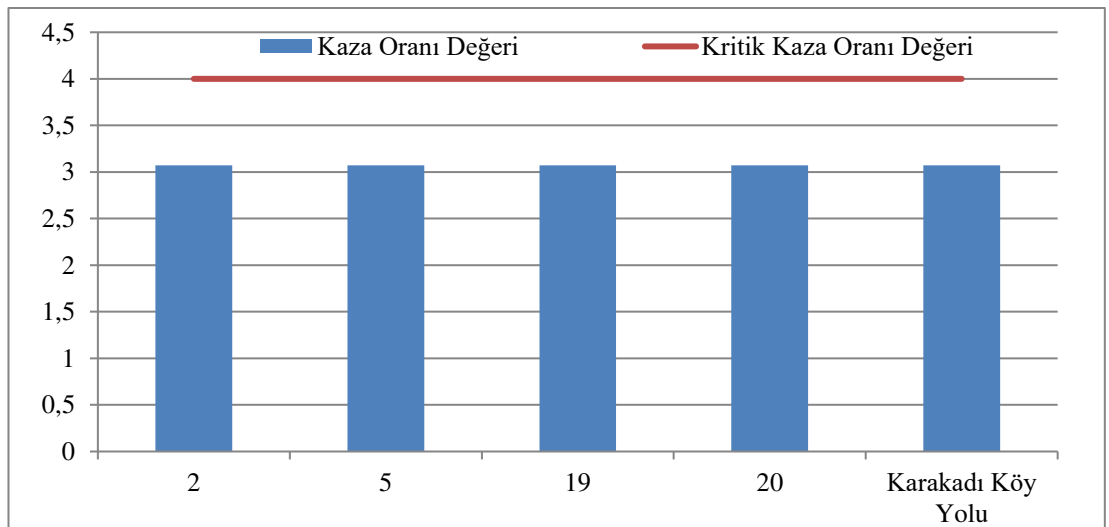
Şekil 4.10 010-09 karayolu kesiminde 2020 yılında meydana gelen kazaların kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.10’da görüldüğü üzere, 2020 yılında 010-09 karayolu kesiminde kritik kaza tekrar oranı değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleştiği nokta olan **12. km.** kritik nokta olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.11 010-09 karayolu kesiminde 2021 yılında meydana gelen kazaların kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.11’de görüldüğü üzere, 2021 yılında 010-09 karayolu kesiminde kritik kaza tekrar oranı değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleştiği nokta olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.12 010-09 karayolu kesiminde 2022 yılında meydana gelen kazaların kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.12’de görüldüğü üzere, 2022 yılında 010-09 karayolu kesiminde kritik kaza tekrar oranı değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleştiği nokta olmadığı tespit edilmiştir.

Kaza Tekrar Oranı Yöntemine göre kritik kaza noktası olarak belirlenen karayolu kesim kilometreleri aşağıda listelenmiştir.

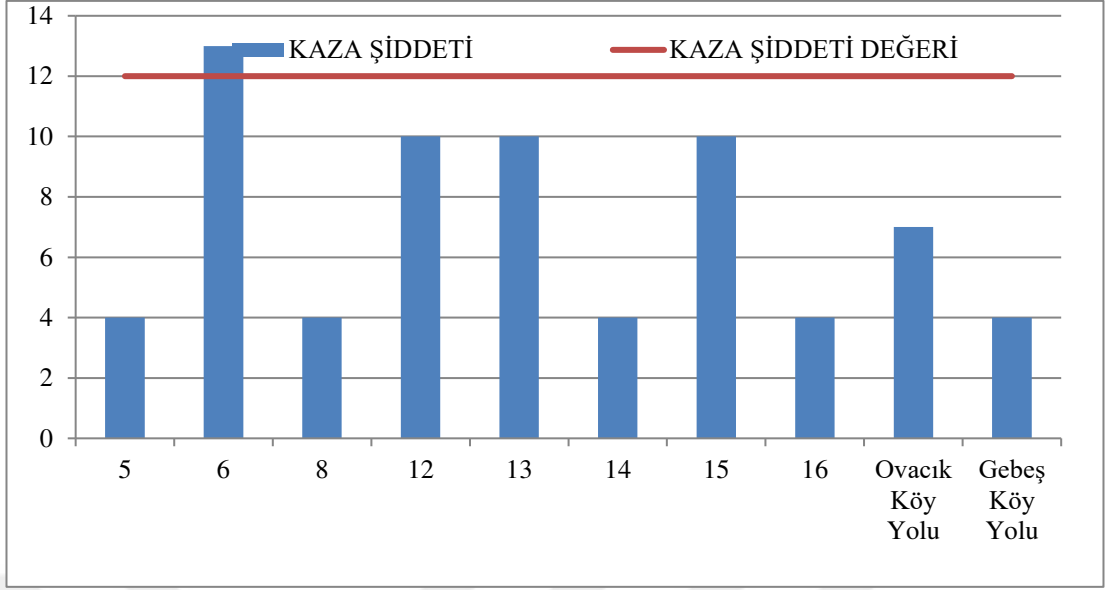
Tablo 4.5 2018-2022 yılları arasında kaza tekrar oranı yöntemine göre belirlenen kritik noktalar

| No     | Kesim Km No | <u>YIL</u> |      |      |      |      |
|--------|-------------|------------|------|------|------|------|
|        |             | 2018       | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 6      | 12          |            |      | *    |      |      |
| 8      | 16          |            | *    |      |      |      |
| Toplam |             | 0          | 1    | 1    | 0    | 0    |

#### 4.1.1.3 Eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz

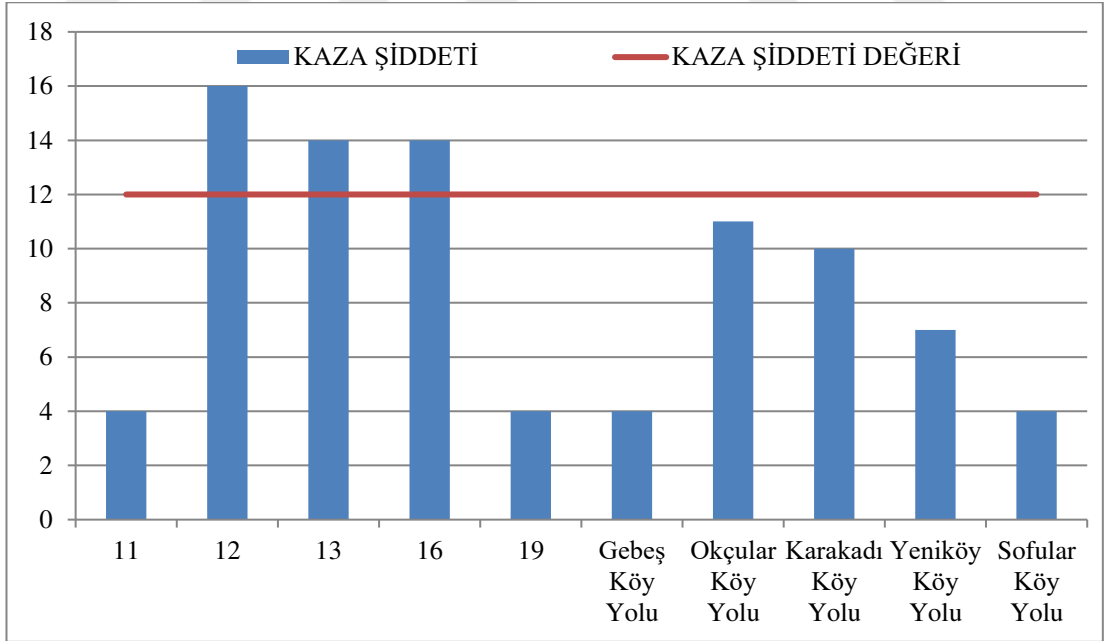
Eşdeğer Ağırlık Yöntemi; belli bir kesimden belirli bir sürede gerçekleşen trafik kazalarında yaralı ve ölü sayısının ve hasar gören taşıt sayısını belirli bir katsayı ile çarparak bir değer elde etmemize yarayan yöntemdir. Bu tezde eş değer ağırlık değeri 12 ile karşılaştırılmış olup bu değere eşit ve üzeri çıkan noktalar kritik kaza noktası olarak değerlendirilmiştir.

010-09 numaralı karayolu kesiminde 2018 ve 2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazaları Eşdeğer ağırlık metoduna göre analiz edilmiş olup aşağıda ki şekillerde gösterilmişlerdir.



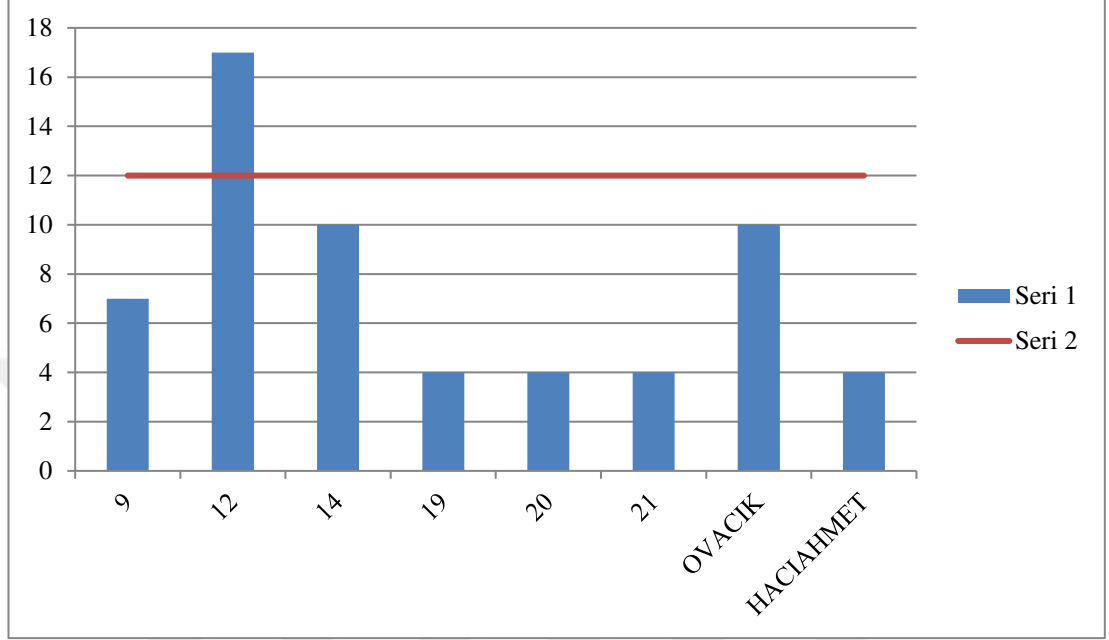
Şekil 4.13 010-09 karayolu kesiminde 2018 yılında meydana gelen kazaların eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.13'te görüldüğü üzere, 2018 yılında 010-09 karayolu kesiminde kritik kaza şiddet değeri ve bu değerin üzerinde kazanın gerçekleştiği **6 Km.** kritik nokta olduğu tespit edilmiştir.



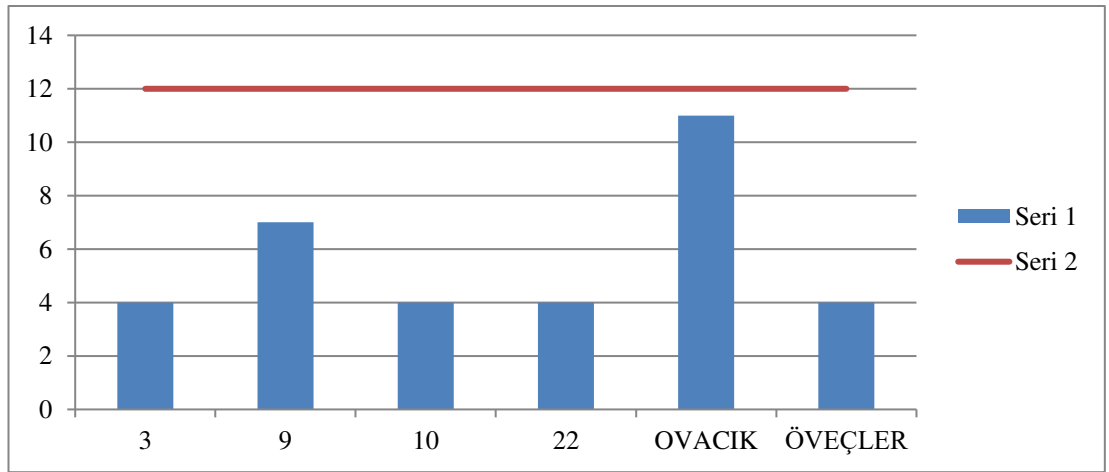
Şekil 4.14 010-09 karayolu kesiminde 2019 yılında meydana gelen kazaların eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.14’de görüldüğü üzere, 2019 yılında 010-09 karayolu kesiminde kritik kaza şiddet değeri ve bu değerin üzerinde kazanın gerçekleştiği **12; 13 ve 16. km** kritik nokta olduğu görülmektedir.



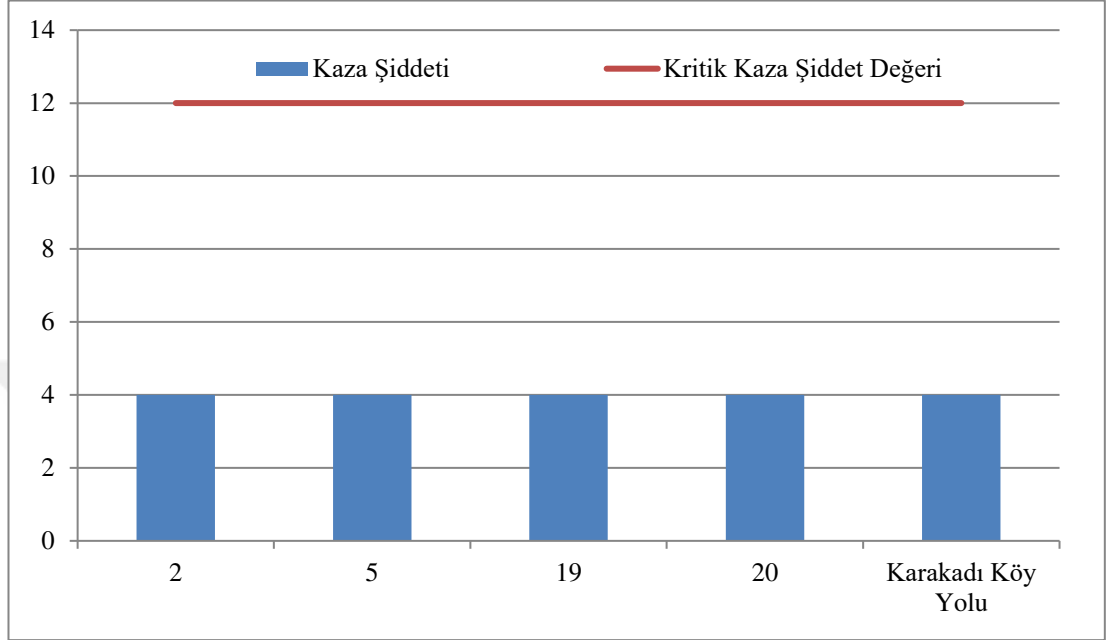
Şekil 4.15 010-09 karayolu kesiminde 2020 yılında meydana gelen kazaların eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.15’de görüldüğü üzere, 2020 yılında 010-09 karayolu kesiminde kritik kaza şiddet değeri ve bu değerin üzerinde kazanın gerçekleştiği **12. km** kritik nokta olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.16 010-09 karayolu kesiminde 2021 yılında meydana gelen kazaların eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.16’da görüldüğü üzere, 2021 yılında 010-09 karayolu kesiminde kritik kaza şiddet değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleştiği nokta olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.17 010-09 karayolu kesiminde 2022 yılında meydana gelen kazaların eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.17’de görüldüğü üzere, 2022 yılında 010-09 karayolu kesiminde kritik kaza şiddet değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleştiği **12. km** kritik nokta olduğu tespit edilmiştir.

Eşdeğer Ağırlık Yöntemine göre Kritik Kaza Noktası Olarak belirlenen karayolu kesim km Tablo 4.6’da listelenmiştir.

Tablo 4.6 2018-2022 yılları arasında eşdeğer ağırlık yöntemine göre belirlenen kritik noktalar

| No     | Kesim Km No | Yıl  |      |      |      |      |
|--------|-------------|------|------|------|------|------|
|        |             | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1      | 6           | *    |      |      |      |      |
| 2      | 12          |      | *    | *    |      |      |
| 3      | 13          |      | *    |      |      |      |
| 6      | 16          |      | *    |      |      |      |
| Toplam |             | 1    | 3    | 1    | 0    | 0    |

#### 4.2 010-10 Numaralı Yol Kesiminin Analizi

110-10 numaralı yol kesimi toplamda 101 km uzunluğunda bir yol olup bu yol kesiminde gerçekleşen trafik kazaları sayısı YOGT değeri 2000'den az olan yol kesimleri için 2; 2000'den büyük olan yol kesimleri için 3 ve üzeri değer olan trafik kazasının gerçekleştiği kesimler kritik nokta olarak değerlendirilecektir.

Tablo 4.7 010-09 Bağlantı yolu beş yıllık YOGT bilgileri

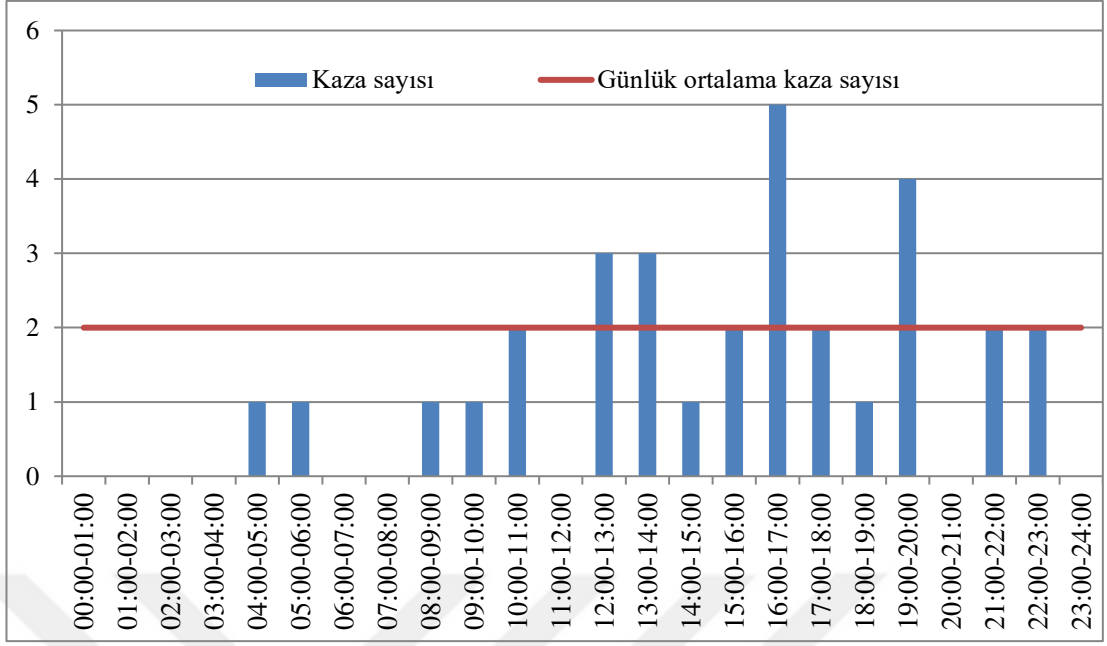
| 010-10 | Uzunluk (Km) | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022(Ort) |
|--------|--------------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 1      | 37           | 411   | 461   | 445   | 522   | 460       |
| 2      | 19           | 281   | 316   | 273   | 309   | 295       |
| 3      | 13           | 302   | 340   | 256   | 226   | 281       |
| 4      | 32           | 797   | 896   | 751   | 800   | 811       |
| Toplam |              | 1.791 | 2.013 | 1.725 | 1.857 | 1.847     |

010-10 numaralı karayolu kesimi Cide ilçesi Jandarma Komutanlığı kontrolünde olan devlet yoludur. 2018-2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazası verileri Cide ilçe Jandarma Komutanlığı gözetiminde işlenmiştir. Ele alınan karayolu kesiminde gerçekleşen trafik kazası tutanaklarından elde edilen verilere göre gerçekleşen kaza sayıları, kaza türleri, kazada maddi hasar gerçekleşip gerçekleşmediği, yaralı, ölü sayıları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.8 010-09 Bağlantı yolu üzerinde yaşanan kazaların türleri

| YIL  | MADDİ HASAR | YARALI SAYISI | ÖLÜ SAYISI |
|------|-------------|---------------|------------|
| 2018 | 7           | 12            | 0          |
| 2019 | 7           | 12            | 0          |
| 2020 | 6           | 10            | 3          |
| 2021 | 6           | 9             | 0          |
| 2022 | 6           | 11            | 0          |

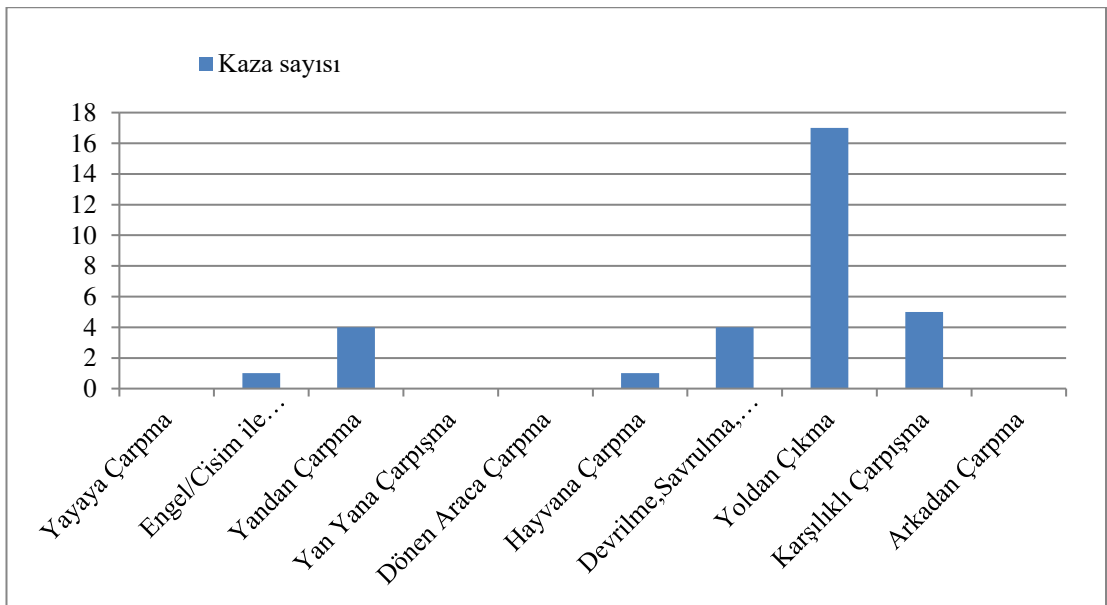
010-10 numaralı karayolu kesiminde gerçekleşen trafik kazaları gerçekleşme saatleri, araç türleri ve gerçekleşme sebepleri açısından incelenip grafiğe dökülmüştür. Yaşanan trafik kazalarının gerçekleşme saatleri grafikte gösterilmiştir.



Şekil 4.18 2018-2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazalarının zamansal dağılım grafiği

Yukarıda ki zamansal grafik incelendiğinde kazaların çoğunun saat 16:00-17:00 arasında yaşandığı görülmüştür. Bu saat diliminde yaşanan kazalar toplam gerçekleşen kazaların %17 sini oluşturmaktadır.

010-10 numaralı yol kesiminde 2018- 2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazalarının gerçekleşme sebeplerine göre dağılımını gösteren tablo aşağıda sunulmuştur.



Şekil 4.19 2018- 2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazalarının gerçekleşme sebepleri

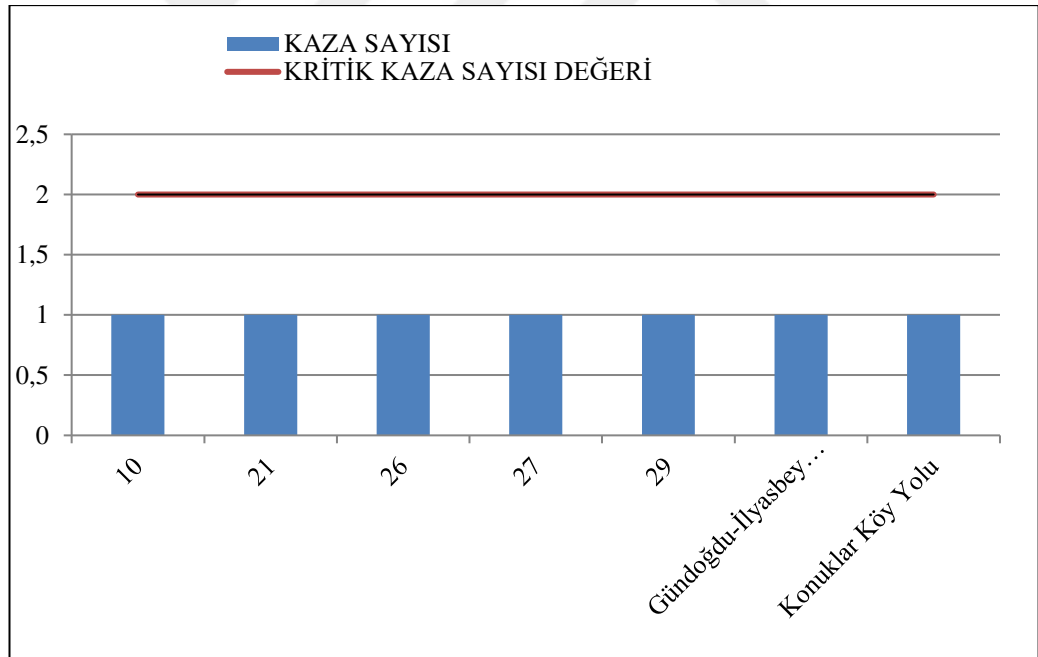
Kazaların oluş sebepleri incelendiğinde %53'lük kısmının yoldan çıkma şeklinde, %16'lık kısmının ise karşılıklı çarpışma şeklinde gerçekleştiği görülmektedir.

010-10 numaralı yol kesiminde gerçekleşen trafik kazalarına buraya kadar genel anlamda bakılmış olup bu karayolu kesimi kara nokta tespitine hazır hale getirilmiştir.

#### 4.2.1 010-10 Numaralı Yol Kesiminin Kara Nokta Analizi

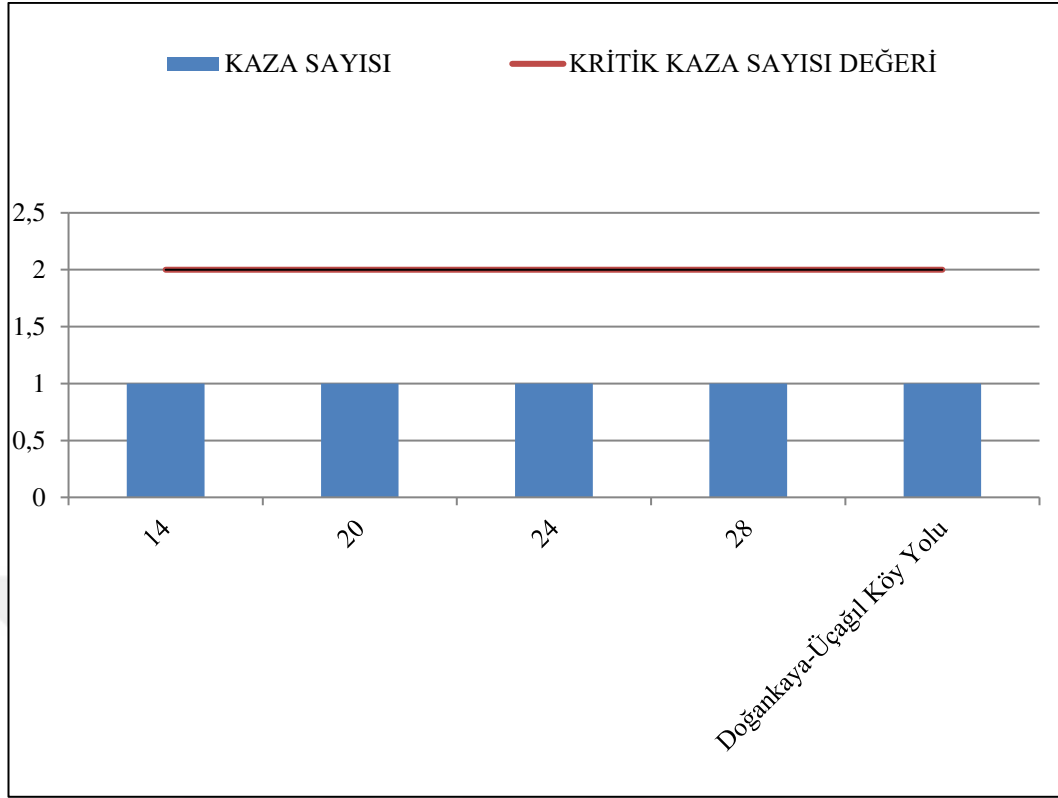
##### 4.2.1.1 Kaza sayısı yöntemine göre analiz

010-10 numaralı yol kesimi toplamda 101 km uzunluğunda bir yol olup bu yol birer km kısımlara ayrılmıştır. Burada gerçekleşen trafik kaza sayısı YOGT değeri 2000 den az olan yol kesimleri için 2, Yıllık Ortalama Günlük Trafik sayısının 2000 den fazla olan yol kesimleri için 3 ve üzeri olan kesimler kritik nokta olarak değerlendirilecektir.



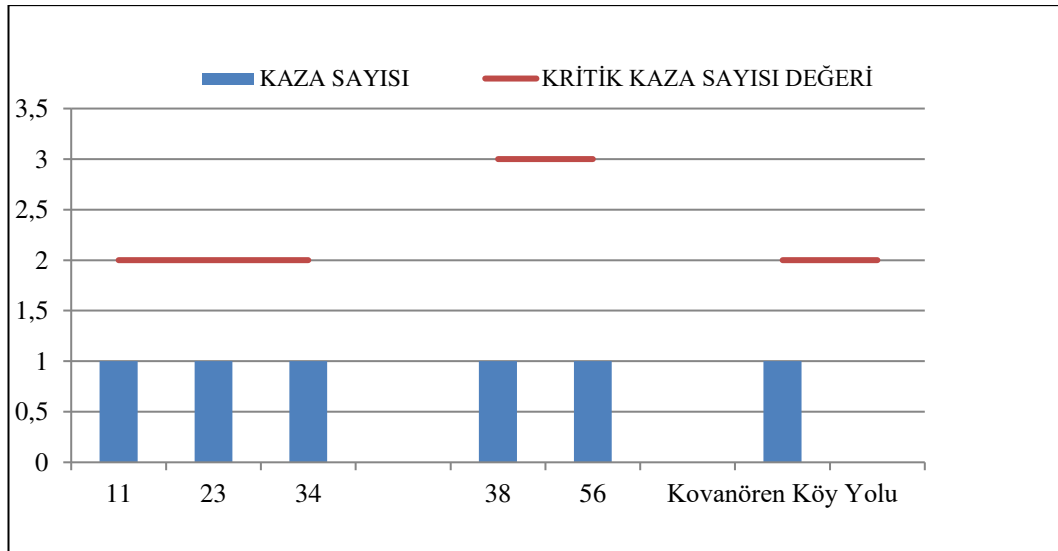
Şekil 4.20 010-10 karayolu kesiminde 2018 yılında meydana gelen kazaların kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.20’de görüldüğü üzere, 2018 yılında 010-10 numaralı yol kesiminde kritik kaza değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleşmediği tespit edilmiştir.



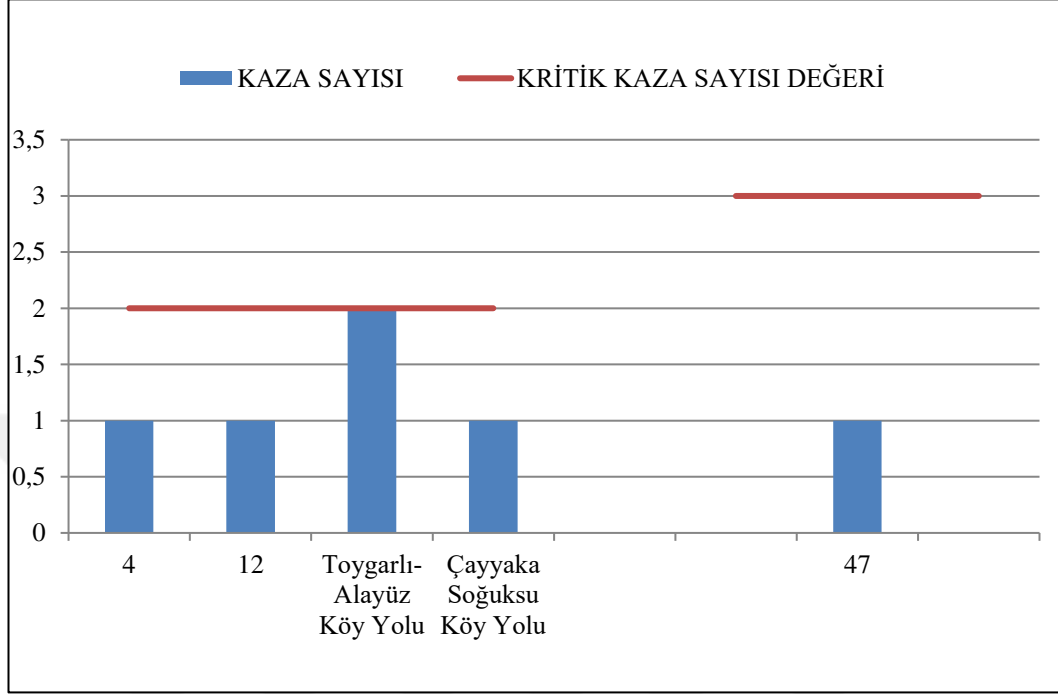
Şekil 4.21 010-10 karayolu kesiminde 2019 yılında meydana gelen kazaların kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.21’de görüldüğü üzere, 2019 yılında 010-10 numaralı yol kesiminde kritik kaza değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleşmediği tespit edilmiştir.



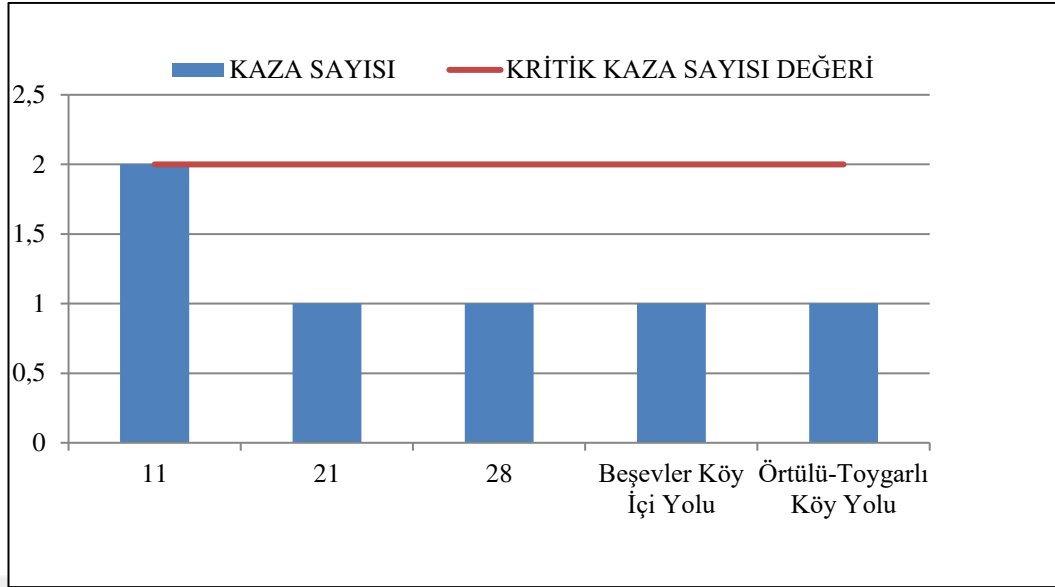
Şekil 4.22 010-10 karayolu kesiminde 2020 yılında meydana gelen kazaların kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.22’de görüldüğü üzere, 2020 yılında 010-10 numaralı yol kesiminde kritik kaza değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleşmediği tespit edilmiştir.



Şekil 4.23 010-10 karayolu kesiminde 2021 yılında meydana gelen kazaların kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.23’de görüldüğü üzere, 2021 yılında 010-10 numaralı yol kesiminde kritik kaza sayısı ve üzerinde kazanın gerçekleştiği **Toygarlı - Alayüz Köy Yolu** kritik nokta tespit edilmiştir. Ancak burası köy yolu olduğundan kritik nokta olarak değerlendirilmeyecektir.



Şekil 4.24 010-10 karayolu kesiminde 2022 yılında meydana gelen kazaların kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.24’de görüldüğü üzere, 2022 yılında 010-10 numaralı karayolu kesiminde kritik kaza sayısı ve üzerinde trafik kazasının gerçekleştiği **11. km** kritik nokta tespit edilmiştir.

Kaza Sayısı Yöntemine göre 2018-2022 yılları arasında kritik nokta olarak tespit edilen 1 km aralıklı kesimler Tablo 4.12’de verilmiştir.

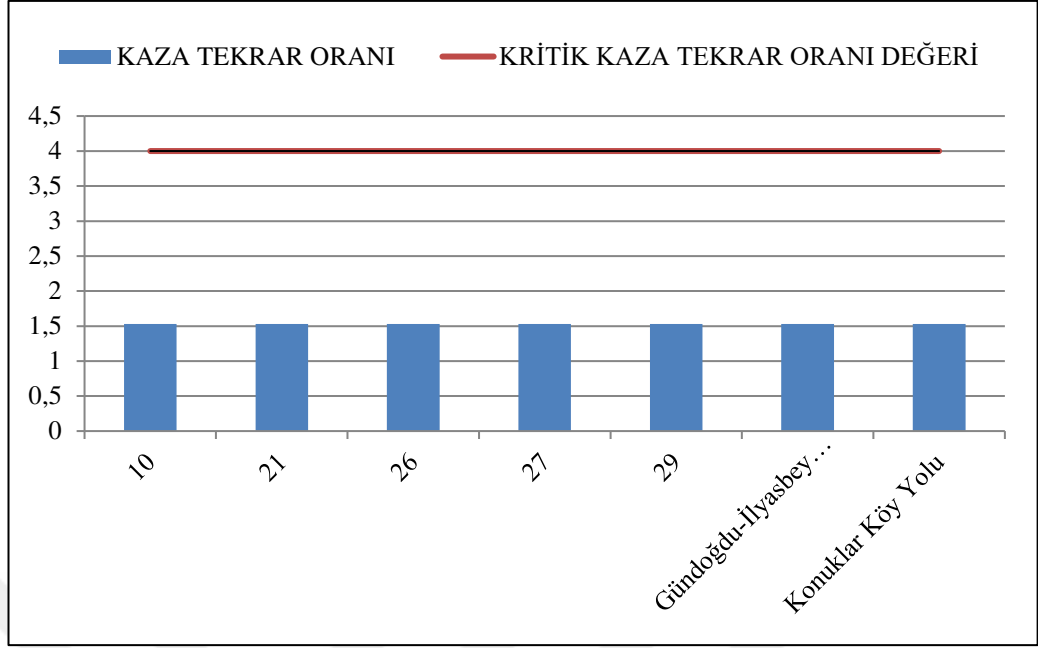
Tablo 4.9 2018-2022 yılları arasında kaza sayısı yöntemine göre belirlenen kritik noktalar

| No | Kesim No                  | YIL  |      |      |      |      |
|----|---------------------------|------|------|------|------|------|
|    |                           | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1  | Toygarlı -Alayüz Köy Yolu |      |      |      | *    |      |
| 2  | 11                        |      |      |      |      | *    |

#### 4.2.1.2 Kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz

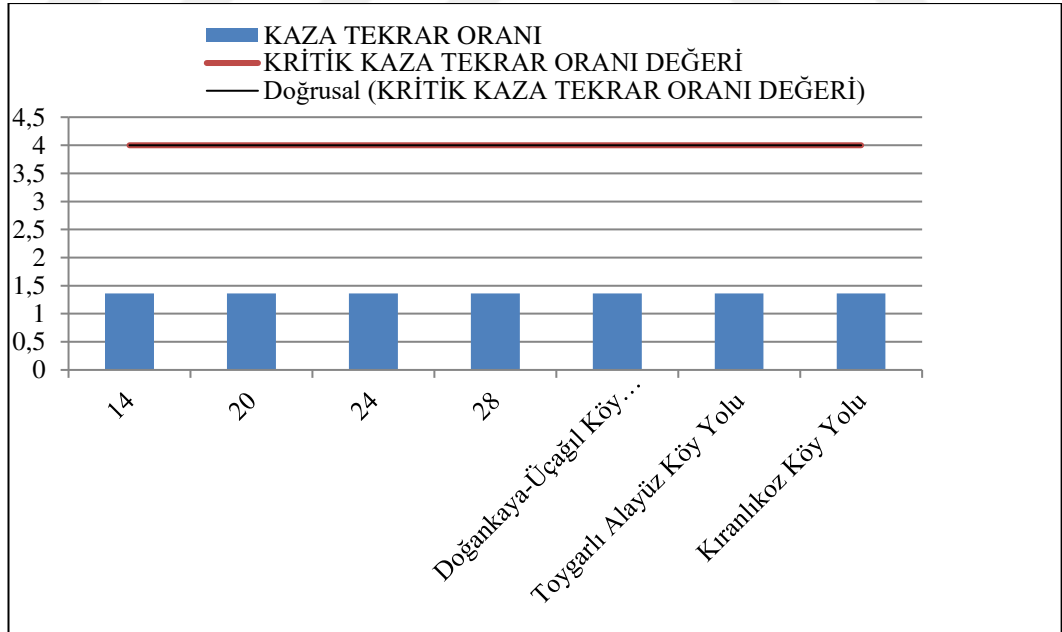
Kaza Tekrar Oranı Yöntemi; belirlenen bir süre zarfında belirli bir km kesiminden geçen araç başına düşen trafik kazası sayısını tanımlayan bir metottur.

010-10 numaralı karayolu kesiminde 2018 ve 2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazaları kaza tekrar oranı yöntemine göre incelenmiş olup sonuçlar aşağıda ki şekillerde sunulmuştur.



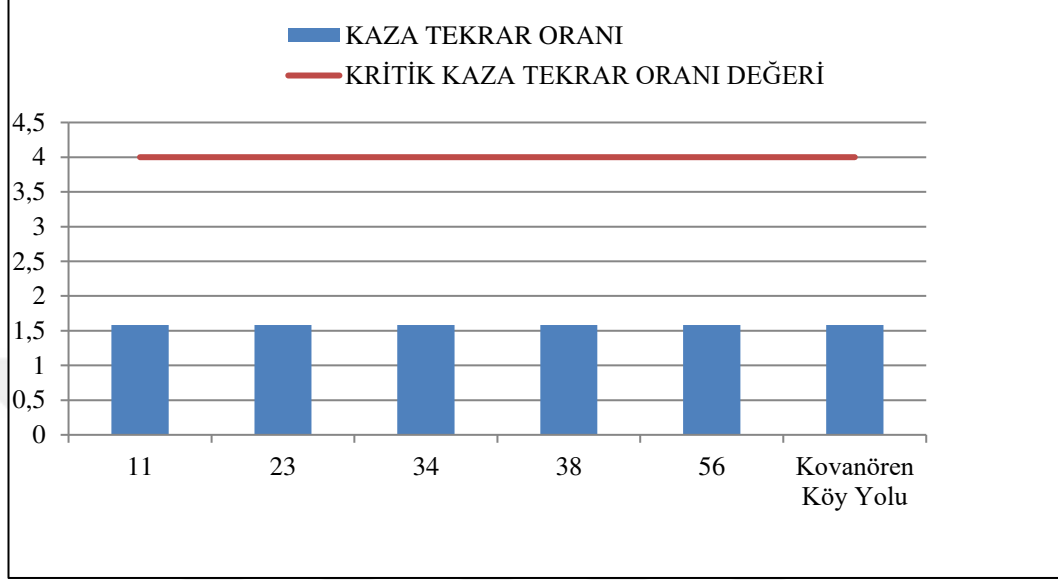
Şekil 4.25 010-10 karayolu kesiminde 2018 yılında meydana gelen kazaların kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.25’de görüldüğü üzere, 2018 yılında 010-10 yol kesiminde kritik kaza tekrar oranı ve bu oranın üzerinde kazanın gerçekleşmediği görülmüştür.



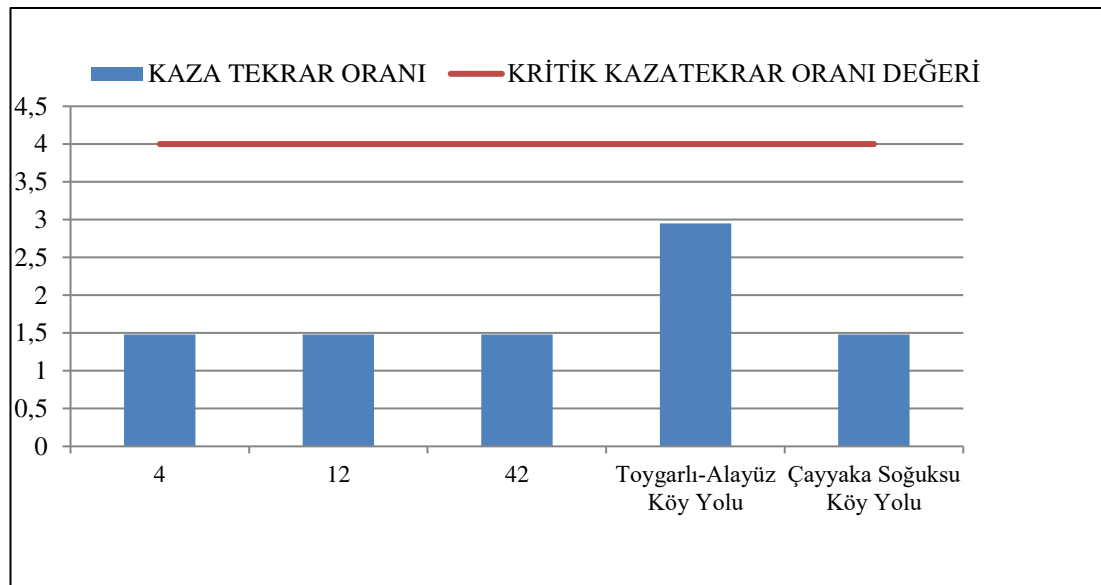
Şekil 4.26 010-10 karayolu kesiminde 2019 yılında meydana gelen kazaların kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.26’da görüldüğü üzere, 2019 yılında 010-10 numaralı yol kesiminde kritik kaza tekrar oranı değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleşmediği tespit edilmiştir.



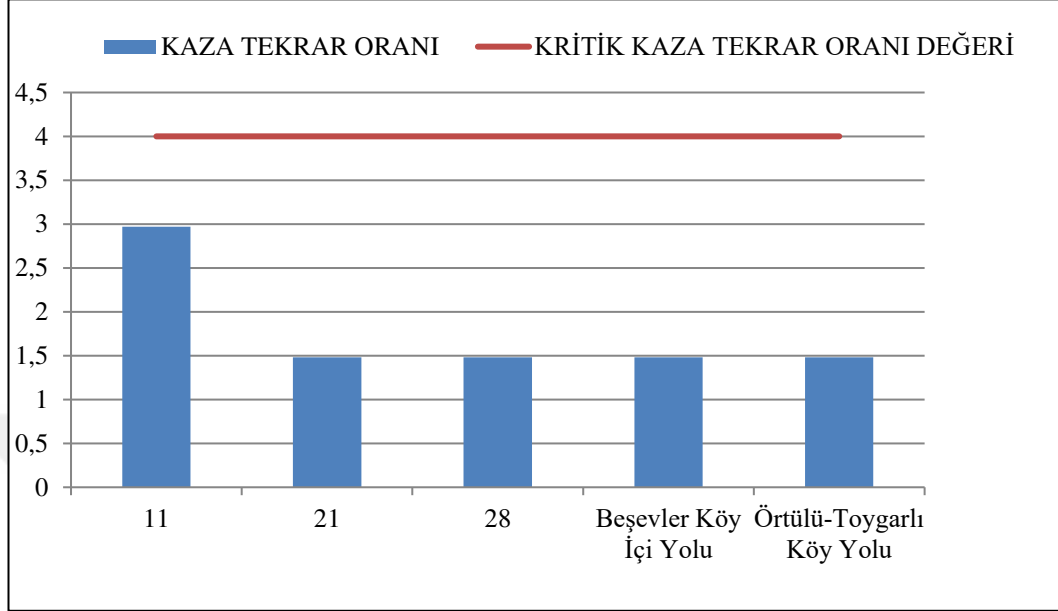
Şekil 4.27 010-10 karayolu kesiminde 2020 yılında meydana gelen kazaların kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.27 görüldüğü üzere, 2020 yılında 010-10 numaralı yol kesiminde kritik kaza tekrar oranı değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleşmediği tespit edilmiştir.



Şekil 4.28 010-10 karayolu kesiminde 2021 yılında meydana gelen kazaların kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.28’de görüldüğü üzere, 2021 yılında 010-10 numaralı yol kesiminde kritik kaza tekrar oranı değeri ve bu değerin üzerinde kazanın gerçekleşmediği tespit edilmiştir.



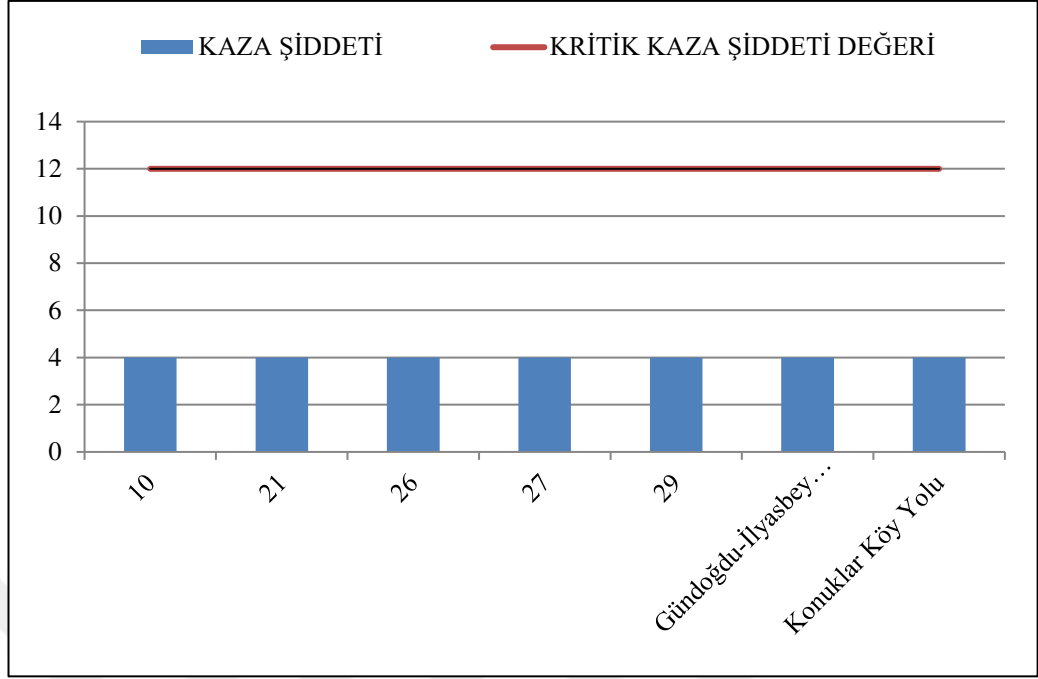
Şekil 4.29 010-10 karayolu kesiminde 2022 yılında meydana gelen kazaların kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.29’da görüldüğü üzere, 2022 yılında 010-10 numaralı yol kesiminde kritik kaza tekrar oranı değeri ve bu değerin üzerinde kazanın gerçekleşmediği tespit edilmiştir.

#### 4.2.1.3 Eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz

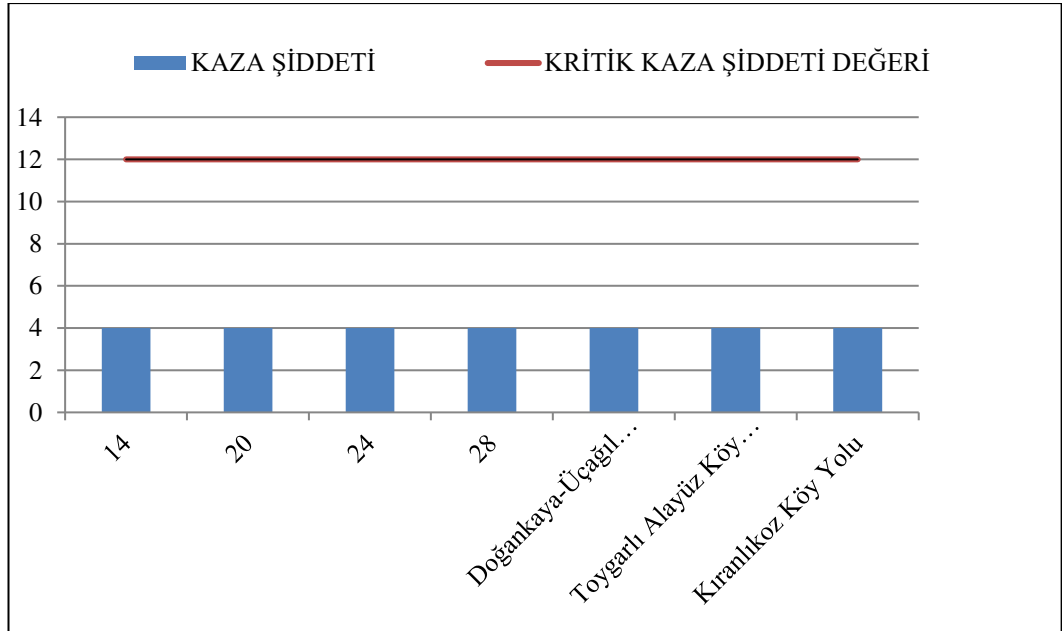
Eşdeğer Ağırlık Yöntemi; belli bir kesimden belirli bir sürede gerçekleşen trafik kazalarında yaralı ve ölü sayısının ve hasar gören taşıt sayısını belirli bir katsayı ile çarparak bir değer elde etmemize yarayan yöntemdir. Bu tezde eş değer ağırlık değeri 12 ile karşılaştırılmış olup bu değere eşit ve üzeri çıkan noktalar kritik kaza noktası olarak değerlendirilmiştir.

010-10 numaralı karayolu kesiminde 2018 ve 2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazaları Eşdeğer ağırlık metoduna göre analiz edilmiş olup aşağıda ki şekillerde gösterilmişlerdir.



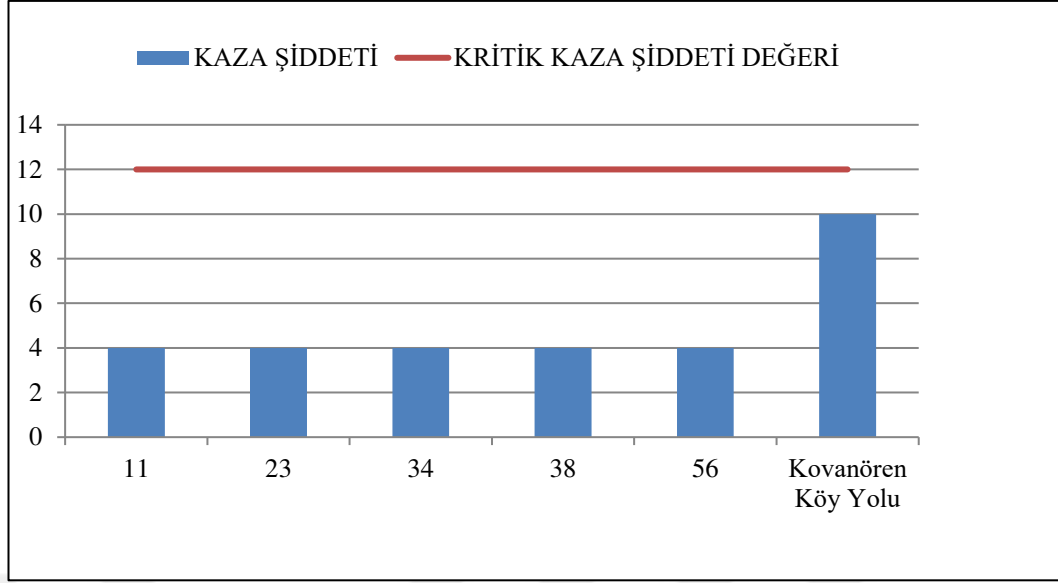
Şekil 4.30 010-10 karayolu kesiminde 2018 yılında meydana gelen kazaların eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.30’da görüldüğü üzere, 2018 yılında 010-10 numaralı yol kesiminde kritik kaza şiddet değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleşmediği tespit edilmiştir.



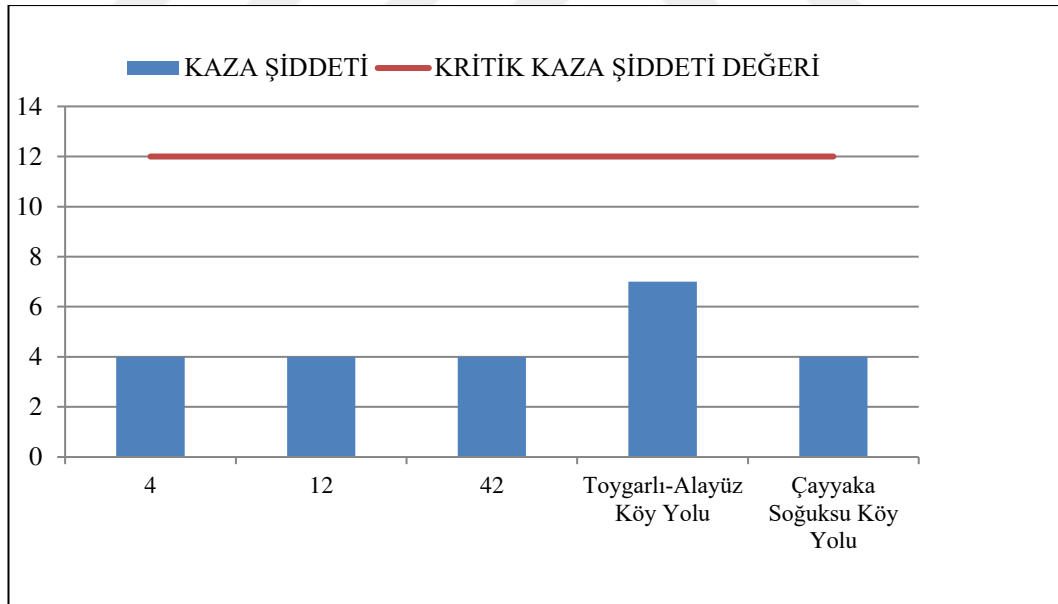
Şekil 4.31 010-10 karayolu kesiminde 2019 yılında meydana gelen kazaların eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.31’de görüldüğü üzere, 2019 yılında 010-10 numaralı yol kesiminde kritik kaza şiddet değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleşmediği tespit edilmiştir.



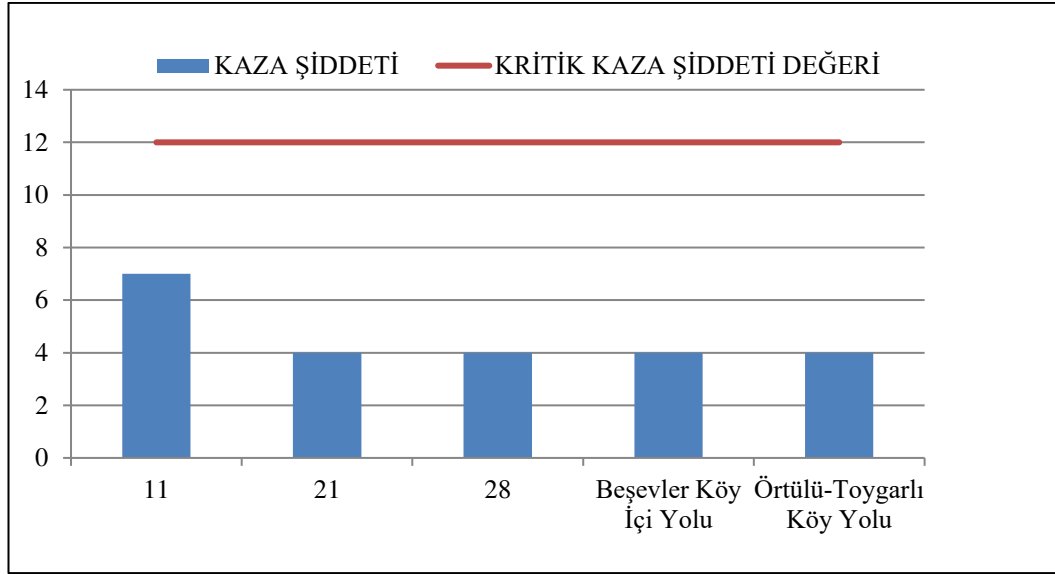
Şekil 4.32 010-10 karayolu kesiminde 2020 yılında meydana gelen kazaların eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.32’de görüldüğü üzere, 2020 yılında 010-10 numaralı yol kesiminde kritik kaza şiddet değeri ve üzerinde değerin oluştuğu noktanın olmadığı görülmüştür.



Şekil 4.33 010-10 karayolu kesiminde 2021 yılında meydana gelen kazaların eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.33’te görüldüğü üzere, 2021 yılında 010-10 numaralı yol kesiminde kritik kaza şiddet değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleşmediği tespit edilmiştir.



Şekil 4.34 010-10 karayolu kesiminde 2022 yılında meydana gelen kazaların eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.34'te görüldüğü üzere, 2022 yılında 010-10 numaralı yol kesiminde kritik kaza şiddet değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleşmediği tespit edilmiştir.

Tablo 4.10 2018-2022 yılları arasında eşdeğer ağırlık yöntemine göre belirlenen kritik noktalar

| No | Kesim No | YIL  |      |      |      |      |
|----|----------|------|------|------|------|------|
|    |          | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1  |          |      |      |      |      |      |

### 4.3 759-01 Numaralı Yol Kesiminin Analizi

759-01 numaralı yol kesimi, KGM'nin yayınladığı yol ve ulaşım bilgileri envanterine göre tek yol diliminden oluşmakta olup ulaşım, çift şerit üzerinden sağlanmaktadır. Bu yol diliminin platform genişliği 7 metredir. Kara nokta analizi yapılacak olan yol kesiminde ki 2018-2022 yılları arasında ki YOGT verileri Tablo 4.14'de gösterilmiştir.

Tablo 4.11 759-01 Bağlantı yolu beş yıllık YOGT bilgileri

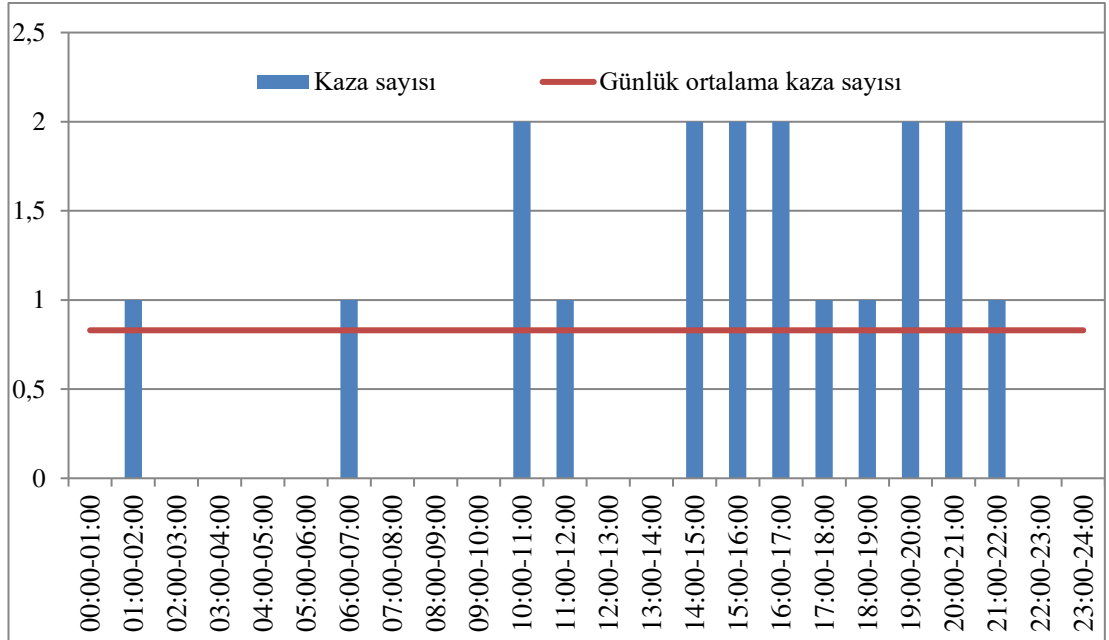
| 759-01 | UZUNLUK(KM) | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 (ort) |
|--------|-------------|------|------|------|------|------------|
| 1      | 37          | 721  | 739  | 708  | 766  | 734        |
| 2      | 40          | 929  | 952  | 964  | 1026 | 968        |
| 3      | 6           | 1396 | 1431 | 1327 | 1375 | 1382       |
| Toplam | 83          | 3046 | 3122 | 2999 | 3167 | 3084       |

759-01 numaralı karayolu kesimi Cide ilçesi Jandarma Komutanlığı kontrolünde olan devlet yoludur. 2018-2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazası verileri Cide İlçe Jandarma Komutanlığı gözetiminde işlenmiştir. Ele alınan karayolu kesiminde gerçekleşen trafik kazası tutanaklarından elde edilen verilere göre gerçekleşen kaza sayıları, kaza türleri, kazada maddi hasar gerçekleşip gerçekleşmediği, yaralı, ölü sayıları aşağıdaki Tablo 4.15’de gösterilmiştir.

Tablo 4.12 759-01 Bağlantı yolu üzerinde yaşanan kazaların türleri

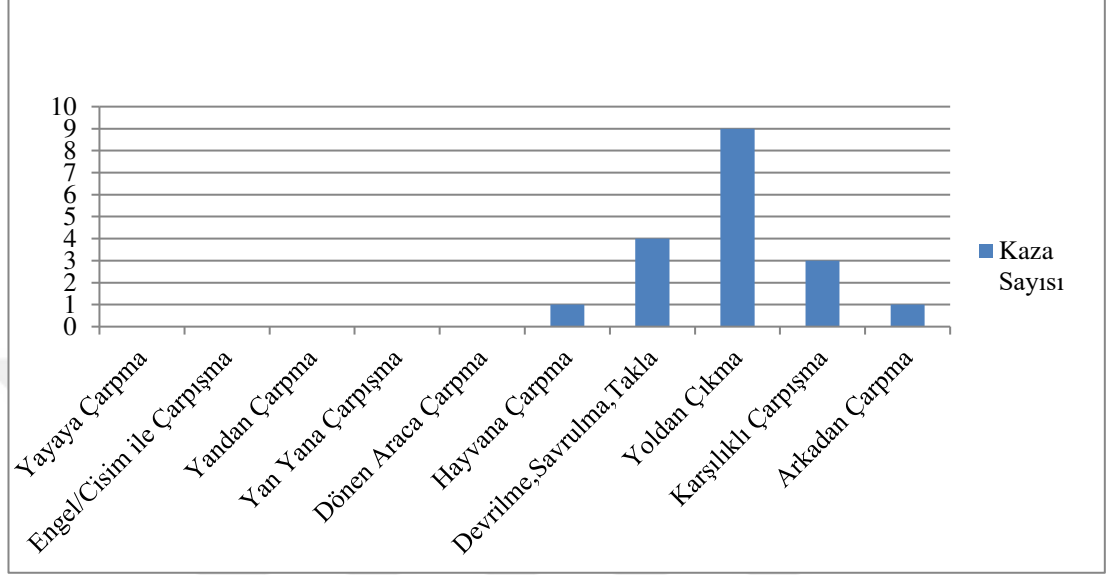
| YIL  | MADDİ HASAR | YARALI SAYISI | ÖLÜ SAYISI |
|------|-------------|---------------|------------|
| 2018 | 5           | 5             | 0          |
| 2019 | 6           | 14            | 0          |
| 2020 | 2           | 4             | 0          |
| 2021 | 5           | 11            | 0          |
| 2022 | 3           | 8             | 0          |

759-01 numaralı karayolu kesiminde gerçekleşen trafik kazaları gerçekleşme saatleri ve gerçekleşme sebepleri açısından incelenip grafiğe dökülmüştür. Yaşanan trafik kazalarının gerçekleşme saatleri Şekil 4.35’de gösterilmiştir.



Şekil 4.35 2018-2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazalarının zamansal dağılım grafiği

Yukarıda ki zamansal grafik incelendiğinde kazaların çoğunun saat 10:00-11:00, 14:00-17:00 ve 19:00-21:00 arasında yaşandığı görülmüştür. Bu saat diliminde yaşanan kazalar toplam gerçekleşen kazaların %67'sini oluşturmaktadır.



Şekil 4.36 2018-2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazalarının gerçekleşme şekli dağılım grafiği

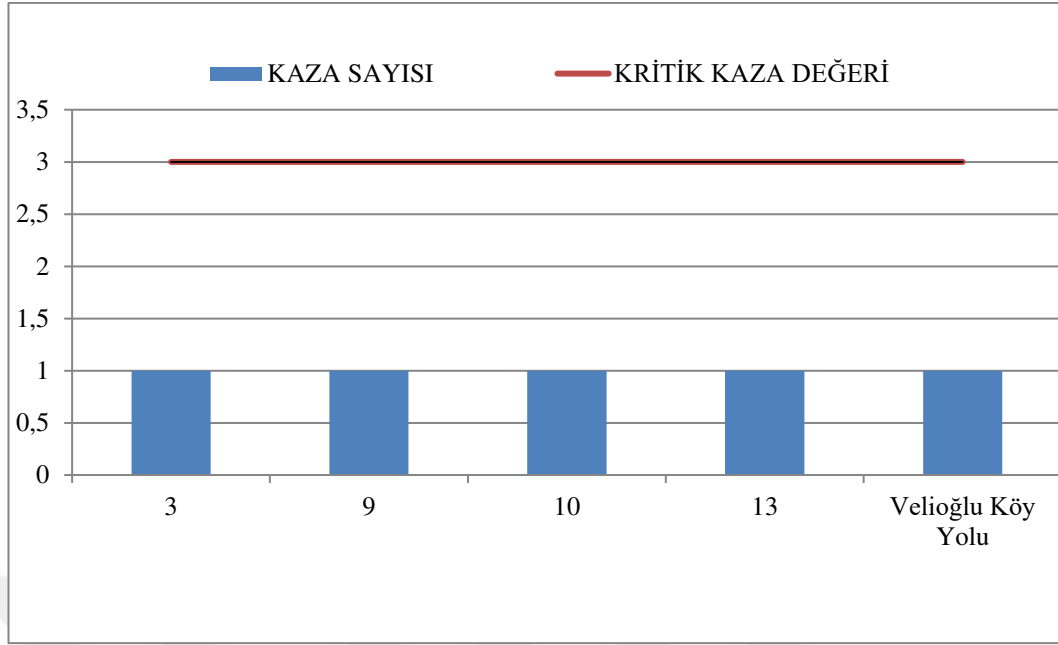
Kazaların oluş sebepleri incelendiğinde %50'lik kısmının yoldan çıkma şeklinde, %22'lik kısmının ise devrilme, savrulma, takla şeklinde gerçekleştiği görülmektedir.

759-01 numaralı yol kesiminde gerçekleşen trafik kazalarına buraya kadar genel anlamda bakılmış olup bu karayolu kesimi birer km bölümlere ayrılıp kara nokta tespitine hazır hale getirilmiştir.

#### 4.3.1 759-01 Numaralı Yol Kesiminin Kara Nokta Analizi

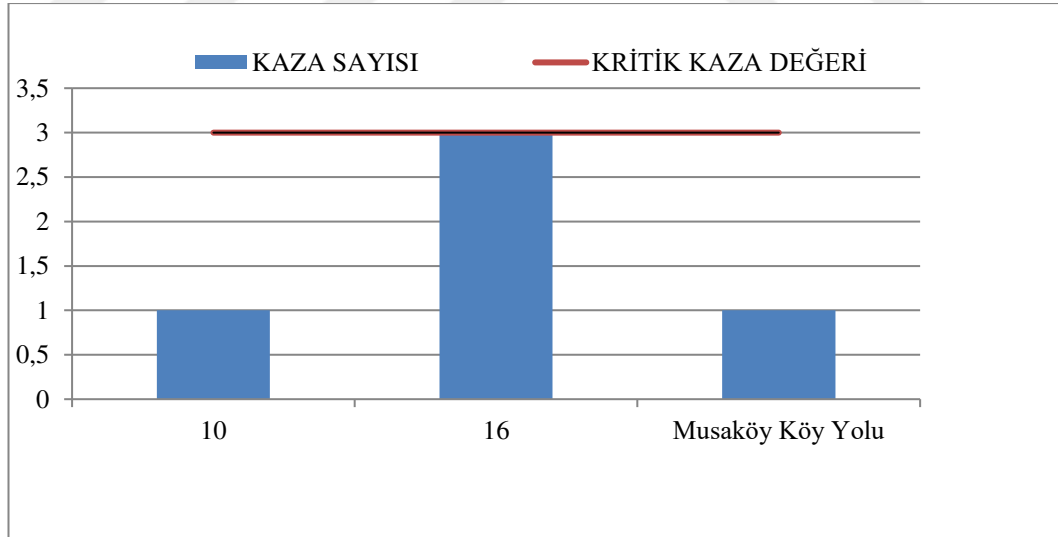
##### 4.3.1.1 Kaza sayısı yöntemine göre analiz

759-01 numaralı yol kesimi toplamda 83 km uzunluğunda bir yol olup bu yol birer km kısımlara bölünmüş ve bu birer km yol kesimlerinde gerçekleşen trafik kazaları sayısı YOGT değeri 2000 den az olan yol kesimleri için 2, 2000 den büyük olan yol kesimleri için 3 ve üzeri olan kazanın meydana geldiği kesimler kritik nokta olarak değerlendirilecektir.



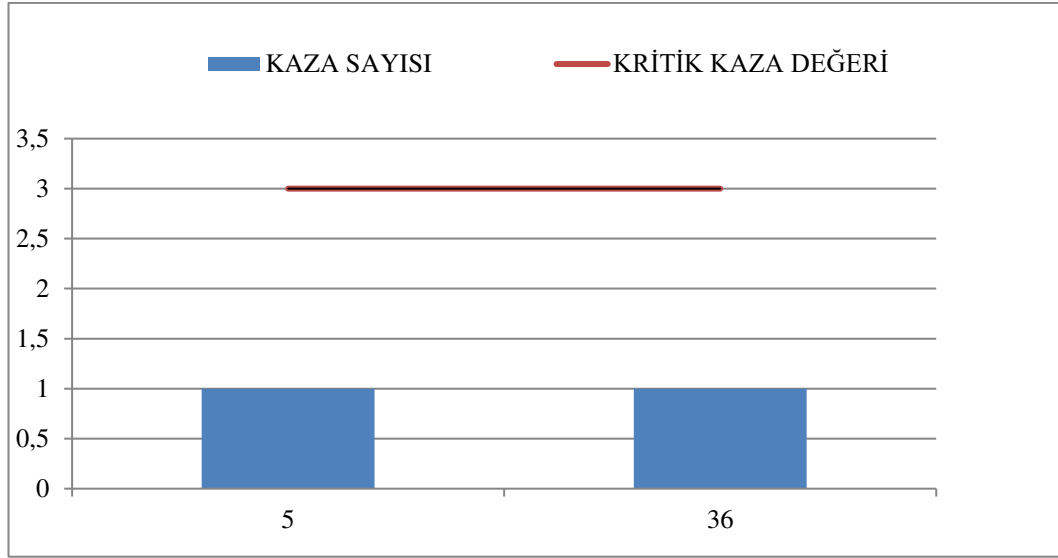
Şekil 4.37 759-01 karayolu kesiminde 2018 yılında meydana gelen kazaların kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.37’de görüldüğü üzere, 2018 yılında 759-01 numaralı yol kesiminde kritik kaza değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleşmediği tespit edilmiştir.



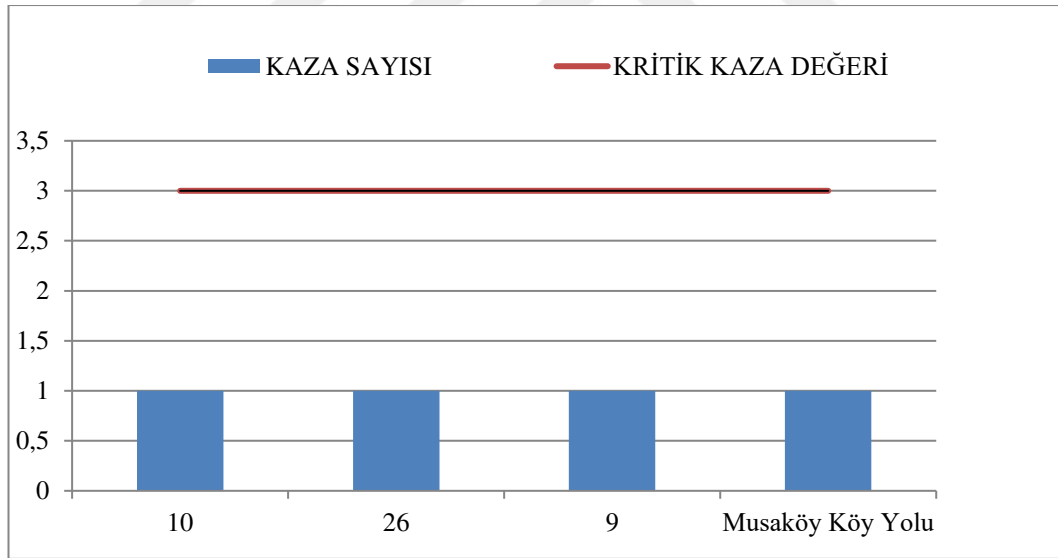
Şekil 4.38 759-01 karayolu kesiminde 2019 yılında meydana gelen kazaların kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.38’de görüldüğü üzere, 2019 yılında 759-01 numaralı yol kesiminde kritik kaza değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleştiği noktanın **16. km** olduğu tespit edilmiştir.



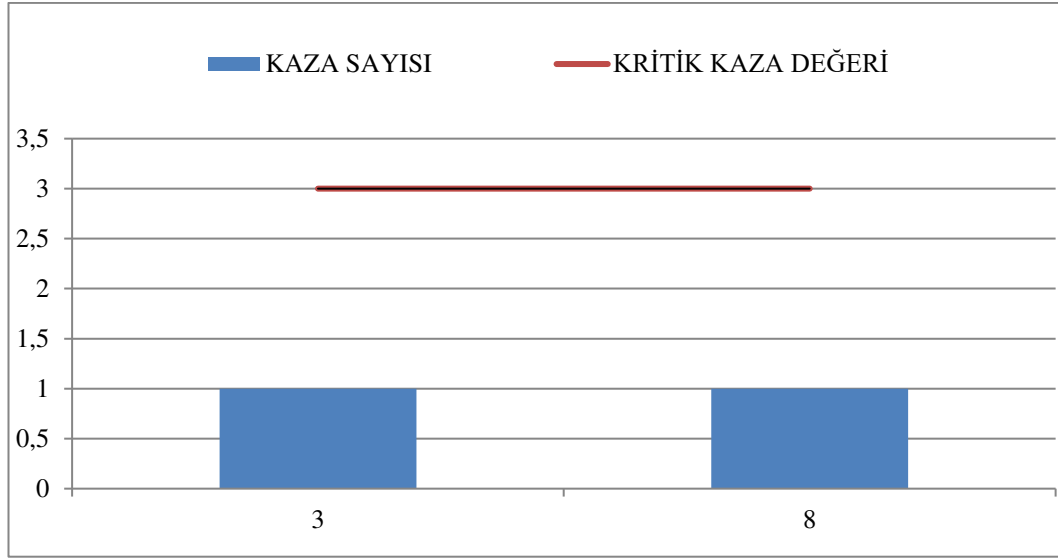
Şekil 4.39 759-01 karayolu kesiminde 2020 yılında meydana gelen kazaların kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.39 görüldüğü üzere, 2020 yılında 759-01 numaralı yol kesiminde kritik kaza değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleşmediği tespit edilmiştir.



Şekil 4.40 759-01 karayolu kesiminde 2021 yılında meydana gelen kazaların kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.40 görüldüğü üzere, 2021 yılında 759-01 numaralı yol kesiminde kritik kaza değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleşmediği tespit edilmiştir.



Şekil 4.41 759-01 karayolu kesiminde 2022 yılında meydana gelen kazaların kaza sayısı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.41 görüldüğü üzere, 2022 yılında 759-01 numaralı yol kesiminde kritik kaza değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleşmediği tespit edilmiştir.

Kaza Sayısı Yöntemine göre kritik kaza noktası olarak belirlenen karayolu kesim km Tablo 4.16’da listelenmiştir.

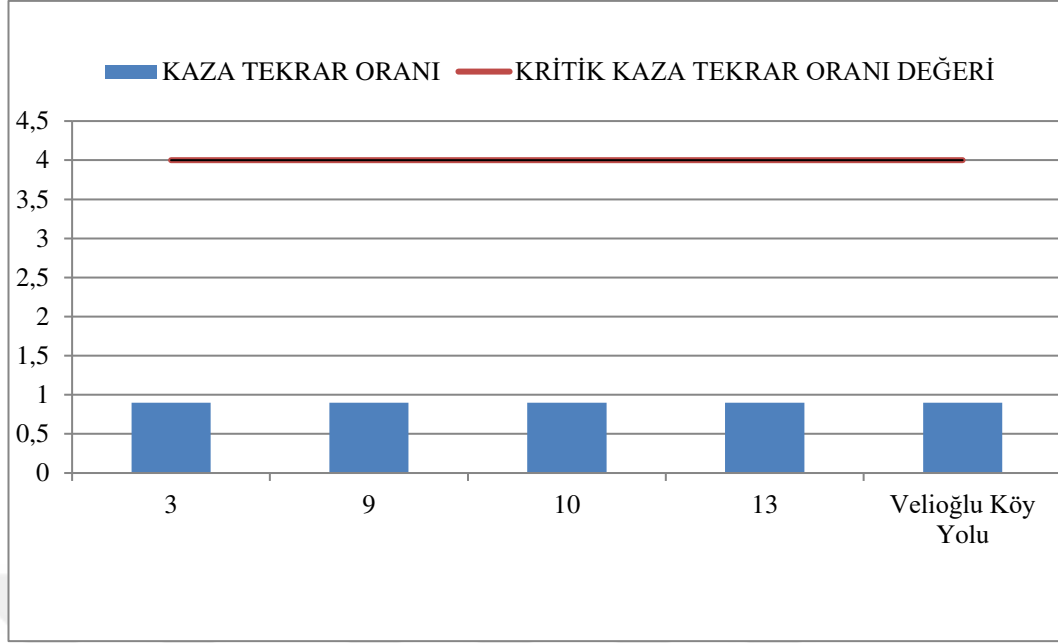
Tablo 4.13 2018-2022 yılları arasında kaza sayısı yöntemine göre belirlenen kritik noktalar

| No     | Kesim Km No | YIL  |      |      |      |      |
|--------|-------------|------|------|------|------|------|
|        |             | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1      | 16          |      | *    |      |      |      |
| Toplam |             | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |

#### 4.3.1.2 Kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz

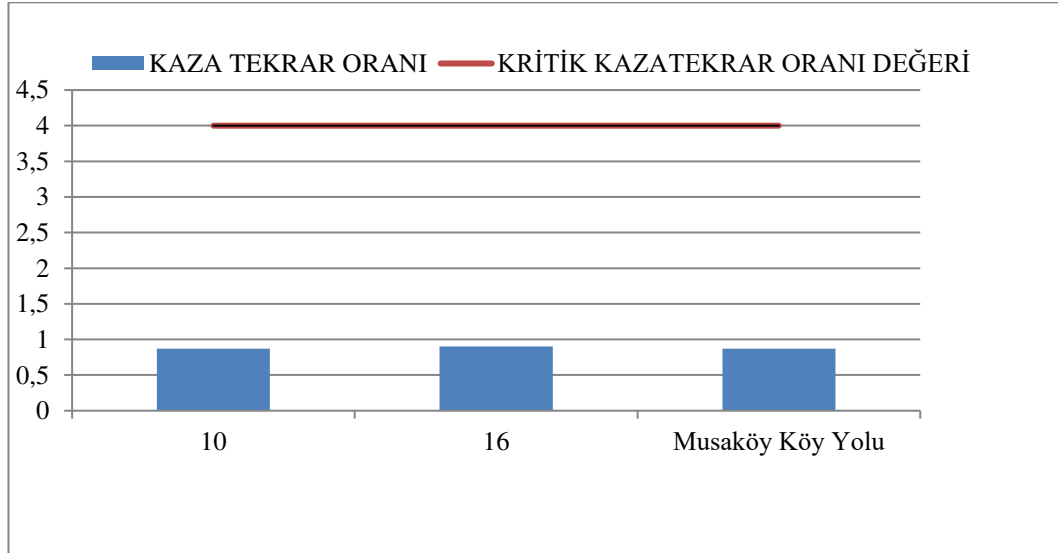
Kaza Tekrar Oranı Yöntemi; belirlenen bir süre zarfında belirli bir km kesiminden geçen araç başına düşen trafik kazası sayısını tanımlayan bir metottur.

759-01 numaralı karayolu kesiminde 2018 ve 2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazaları kaza tekrar oranı yöntemine göre incelenmiş olup sonuçlar aşağıda ki şekillerde sunulmuştur.



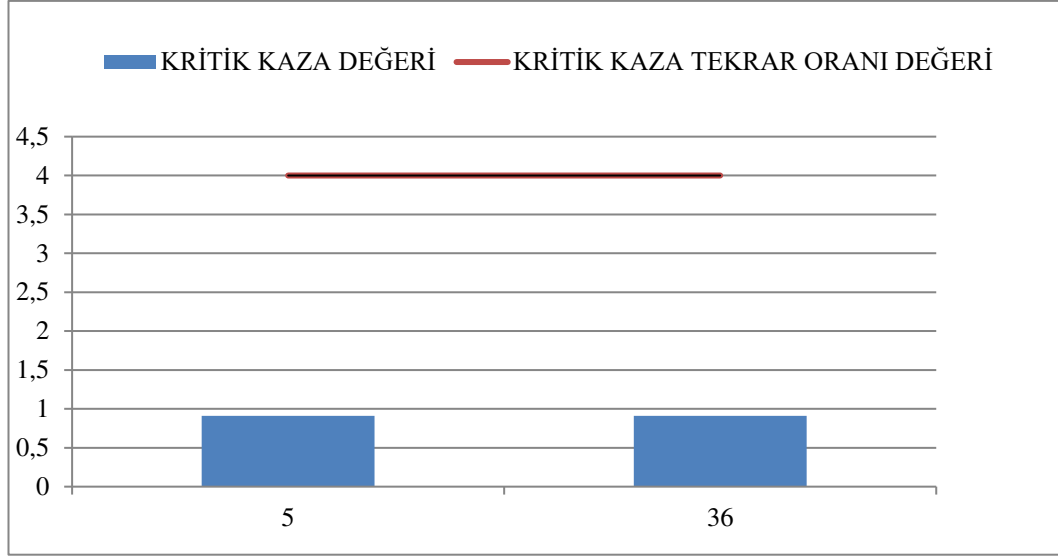
Şekil 4.42 759-01 karayolu kesiminde 2018 yılında meydana gelen kazaların kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.42’de görüldüğü üzere, 2018 yılında 759-01 numaralı yol kesiminde kritik kaza tekrar oranı değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleşmediği tespit edilmiştir.



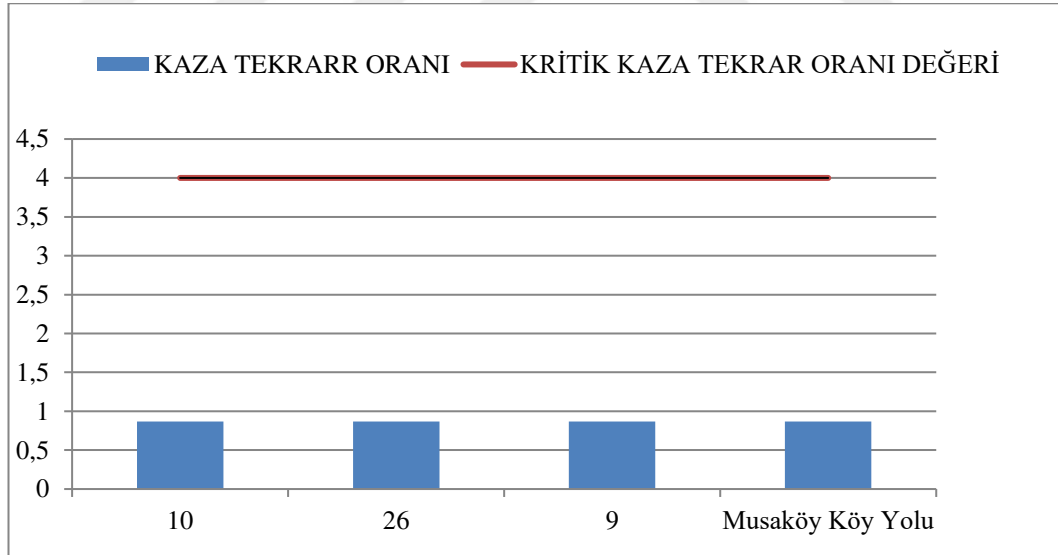
Şekil 4.43 759-01 karayolu kesiminde 2019 yılında meydana gelen kazaların kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.43’te görüldüğü üzere, 2019 yılında 759-01 numaralı yol kesiminde kritik kaza tekrar oranı değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleşmediği tespit edilmiştir.



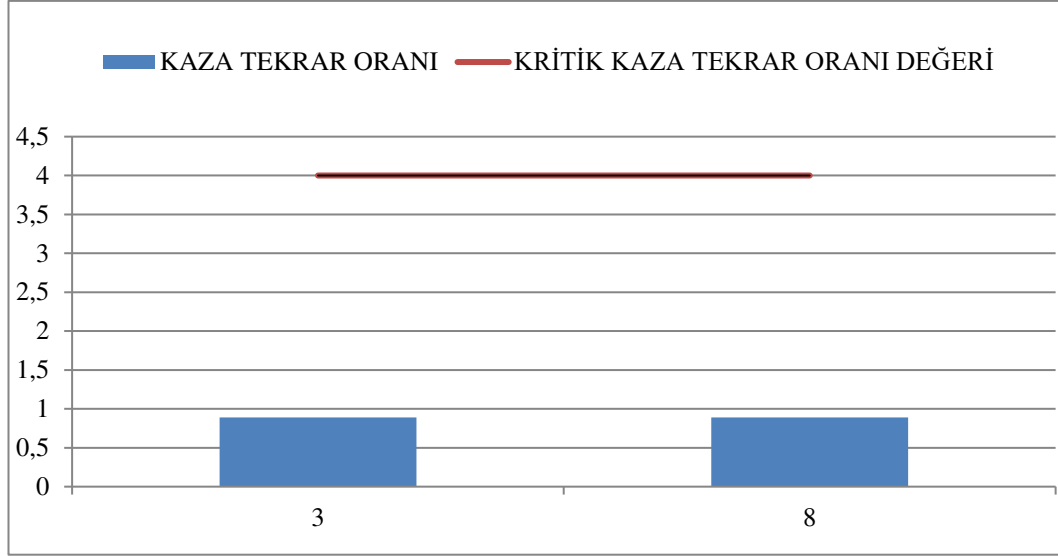
Şekil 4.44 759-01 karayolu kesiminde 2020 yılında meydana gelen kazaların kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.44’de görüldüğü üzere, 2020 yılında 759-01 numaralı yol kesiminde kritik kaza tekrar oranı değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleşmediği tespit edilmiştir.



Şekil 4.45 759-01 karayolu kesiminde 2021 yılında meydana gelen kazaların kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.45’de görüldüğü üzere, 2021 yılında 759-01 numaralı yol kesiminde kritik kaza tekrar oranı değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleşmediği tespit edilmiştir.



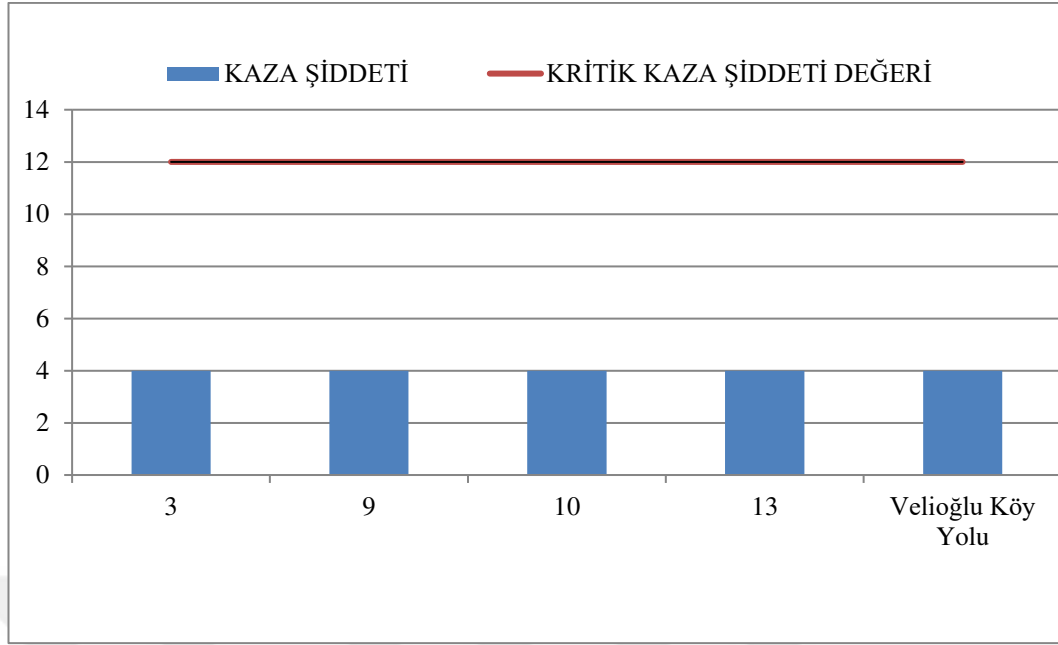
Şekil 4.46 759-01 karayolu kesiminde 2022 yılında meydana gelen kazaların kaza tekrar oranı yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.46’da görüldüğü üzere, 2022 yılında 759-01 numaralı yol kesiminde kritik kaza tekrar oranı değeri ve bu değerin üzerinde trafik kazasının gerçekleşmediği tespit edilmiştir.

#### 4.3.1.3 Eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz

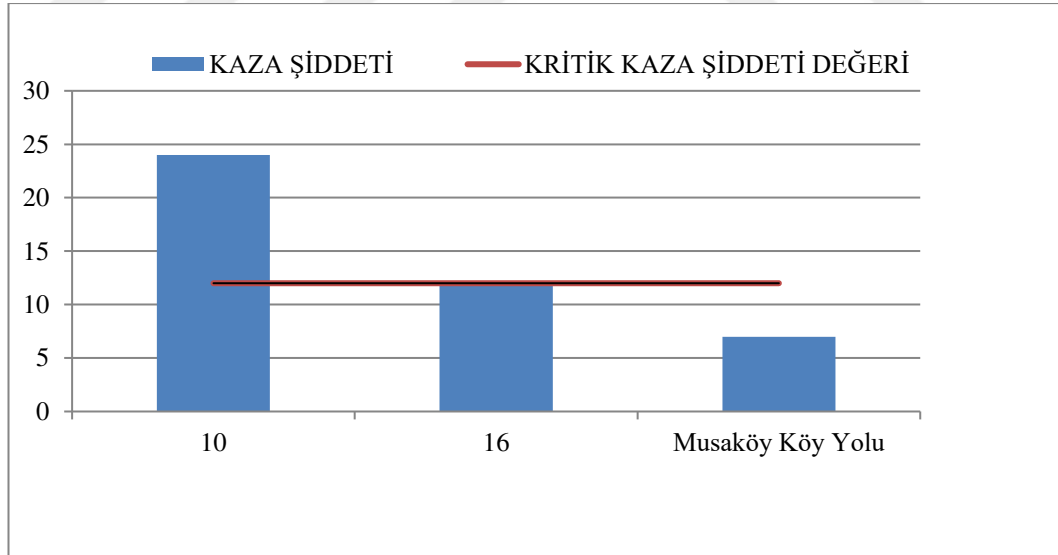
Eşdeğer Ağırlık Yöntemi; belli bir kesimden belirli bir sürede gerçekleşen trafik kazalarında yaralı ve ölü sayısının ve hasar gören taşıt sayısını belirli bir katsayı ile çarparak bir değer elde etmemize yarayan yöntemdir. Bu tezde eş değer ağırlık değeri 12 ile karşılaştırılmış olup bu değere eşit ve üzeri çıkan noktalar kritik kaza noktası olarak değerlendirilmiştir.

759-01 numaralı karayolu kesiminde 2018 ve 2022 yılları arasında gerçekleşen trafik kazaları Eşdeğer ağırlık metoduna göre analiz edilmiş olup aşağıda ki şekillerde gösterilmişlerdir.



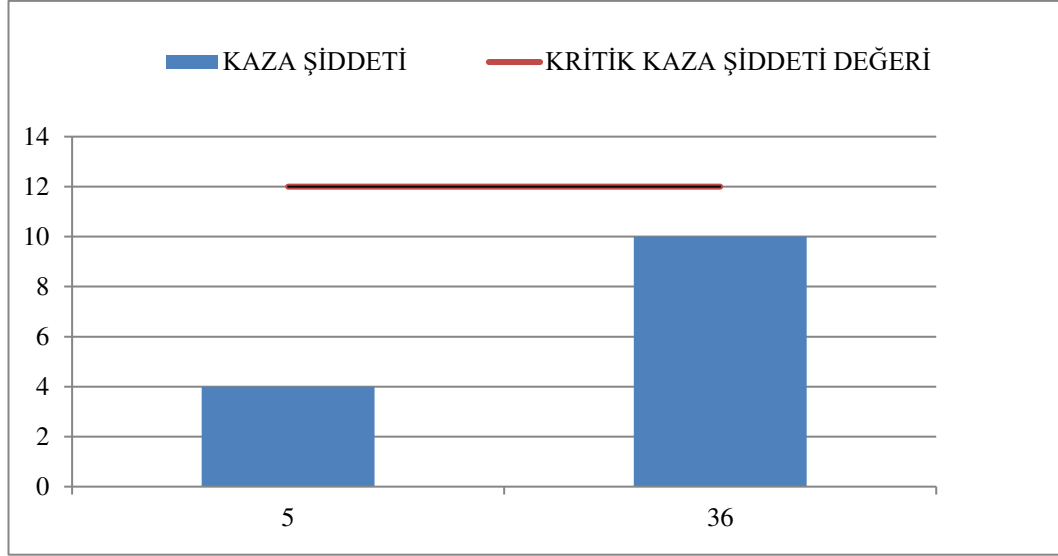
Şekil 4.47 759-01 karayolu kesiminde 2018 yılında meydana gelen kazaların eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.47’de görüldüğü üzere, 2018 yılı için kritik kaza şiddet değeri ve üzerinde trafik kazasının meydana geldiği noktanın olmadığı tespit edilmiştir.



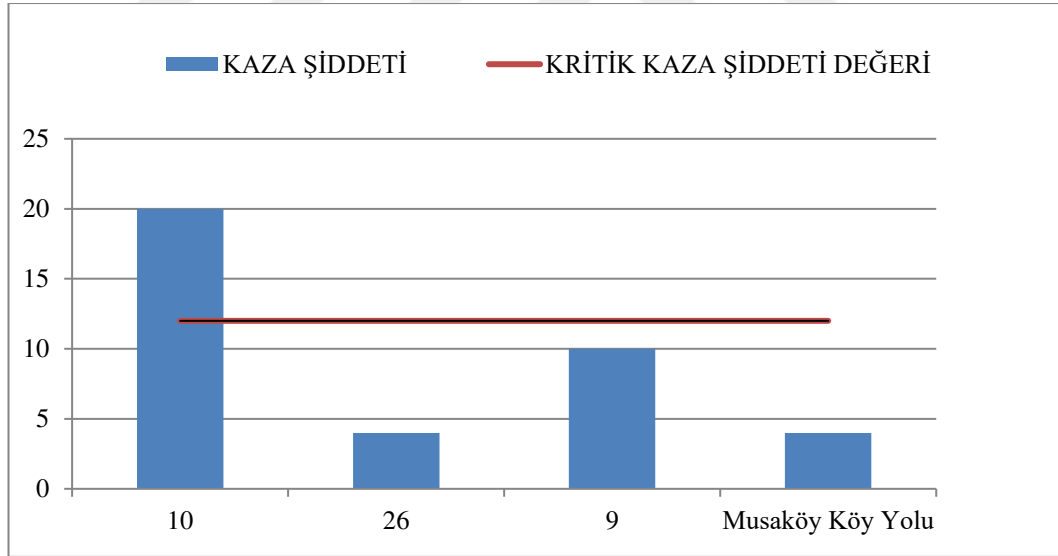
Şekil 4.48 759-01 karayolu kesiminde 2019 yılında meydana gelen kazaların eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.48’de görüldüğü üzere, 2019 yılı için kritik kaza şiddet değeri ve üzerinde trafik kazasının yaşandığı **10 ve 16. km.** kritik nokta tespit edilmiştir.



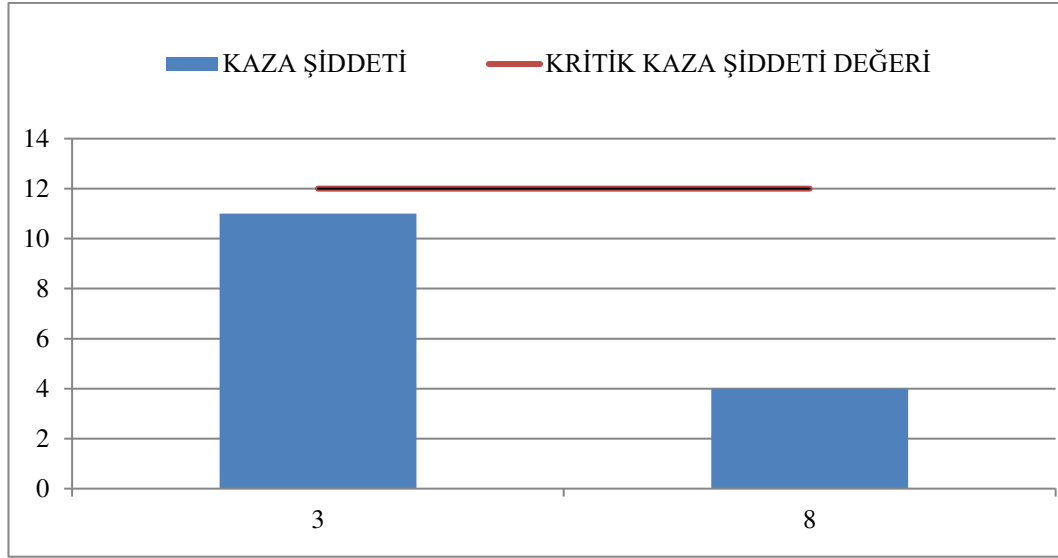
Şekil 4.49 759-01 karayolu kesiminde 2020 yılında meydana gelen kazaların eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.49’da görüldüğü üzere, 2020 yılı için kritik kaza şiddet değeri ve üzerinde trafik kazasının yaşandığı noktanın olmadığı görülmüştür.



Şekil 4.50 759-01 karayolu kesiminde 2021 yılında meydana gelen kazaların eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.50’de görüldüğü üzere, 2021 yılı için kritik kaza şiddet değeri ve üzerinde kazanın gerçekleştiği **10. km.** kritik nokta olarak görülmüştür.



Şekil 4.51 759-01 karayolu kesiminde 2022 yılında meydana gelen kazaların eşdeğer ağırlık yöntemine göre analiz sonuçları

Şekil 4.51’de görüldüğü üzere, 2022 yılı için Kritik Kaza Şiddet değeri ve üzerinde trafik kazasının gerçekleştiği noktanın olmadığı tespit edilmiştir.

Eşdeğer Ağırlık Yöntemine göre kritik kaza noktası olarak belirlenen karayolu kesim km Tablo 4.17’de listelenmiştir.

Tablo 4.14 2018-2022 yılları arasında eşdeğer ağırlık yöntemine göre belirlenen kritik noktalar

| No     | Kesim Km No | YIL  |      |      |      |      |
|--------|-------------|------|------|------|------|------|
|        |             | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1      | 10          |      | *    |      | *    |      |
| 2      | 16          |      | *    |      |      |      |
| Toplam |             | 0    | 2    | 0    | 1    | 0    |

#### 4.4 Kritik Noktaların Detaylı İncelenmesi

##### 4.4.1 010-09 No’lu Karayolu Kesimindeki Kritik Noktaların Ayrıntılı İncelenmesi

###### 4.4.1.1 010-09 no’lu karayolu 6. km

010-09 numaralı karayolu kesiminin 6. kilometresinde 2018 yılında gerçekleşen kaza da 6. Km. eşdeğer ağırlık yöntemine göre kritik nokta olarak belirlenmiştir.

Söz konusu mevkide yol bölünmüş çift yönlü bir yoldur.

Platform genişliği 600 cm dir.

Yolun kaplama cinsi asfalttır.

Km boyunca kavşak, korkuluk ve yaya kaldırımı mevcut değildir.

Düşey güzergâh tehlikeli eğimde projelendirilmiştir.

Kaza olan noktada sağa tehlikeli viraj mevcuttur.

Trafik sinyalizasyon uygulaması yoktur.

Meydana gelen kaza tutanağından elde edilen bilgiler ışığında kaza esnasında havanın sisli, yol yüzeyinin ise ıslak olduğu kaydedilmiştir

Kaza oluş şekli ise devrilme /savrulma şeklinde gerçekleşmiştir.

Kaza oluş şekli göz önüne alındığında tehlikeli eğimde düşey güzergâh ve tehlikeli virajın olmasından ötürü ve hava şartlarının yol üzerinde etkili olmasından kaynaklı kaza yaşandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.52 010-09 Numaralı Yol Kesimi 6+000. Km

#### **4.4.1.2 010-09 no'lu karayolu 12. km**

010-09 numaralı karayolu kesiminin 12. kilometresinde 2018 yılında 12+700. metrede bir, 12+100. metrede bir, 2020 yılında 12+200 ve 12+250. metrede olmak üzere iki defa trafik kazası gerçekleşmiştir.

12. Km kaza sayısı yöntemi, kaza tekrar oranı yöntemi ve eşdeğer ağırlık yöntemine göre kritik nokta olarak belirlenmiştir.

Söz konusu mevkilerde de yol bölünmüş çift yönlü bir yoldur.

Platform genişliği 600 cm dir.

Yolun kaplama cinsi asfalttır.

Km boyunca kavşak, korkuluk ve yaya kaldırımı mevcut değildir.

Her dört kaza noktasında da yatay güzergâh tehlikeli eğime sahip, düşey güzergâh ise 12+700 ve 12+100. metrede tehlikeli eğime sahiptir.

Trafik sinyalizasyon uygulaması yoktur.

Meydana gelen kaza tutanağından elde edilen bilgiler ışığında 12+700 metrede gerçekleşen kaza esnasında havanın açık, yol yüzeyinin ise kuru olduğu kaydedilmiştir. 12+100, 12+200 ve 12+250 metrelerde gerçekleşen kazalarda ise havanın yağmurlu ve yol yüzeyinin ıslak olduğu saptanmıştır. Kaza oluş şekli ise üç kaza içinde yoldan çıkma şeklindedir.

Bu bilgiler ışığında 12+700. metrede yaşanan kazada yatay ve düşey güzergahın tehlikeli eğime sahip olmasının etkili olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.53 010-09 Numaralı Yol Kesimi 12+700. Km

12+200. ve 12+250. metrede yaşanan kazaların sebebi olarak olumsuz hava şartlarından kaynaklı yol yüzeyinde oluşan sürtünme kaybı gösterilebilir.



Şekil 4.54 010-09 Numaralı Yol Kesimi 12+200. Km

#### **4.4.1.3 010-09 no'lu karayolu 16. km**

010-09 numaralı karayolu kesiminin 16. kilometresinde 2018 yılında 16+600. metresinde bir, 2019 yılında 16+300. metresinde iki defa trafik kazası gerçekleşmiştir.

16. Km, kaza sayısı yöntemi, kaza tekrar oranı yöntemi ve eşdeğer ağırlık yöntemine göre kritik nokta olarak belirlenmiştir.

Söz konusu mevkilerde de yol bölünmüş çift yönlü bir yoldur.

Platform genişliği 600 cm dir.

Yolun kaplama cinsi asfalttır.

Km boyunca kavşak, korkuluk ve yaya kaldırımı mevcut değildir.

Kaza olan 16+600. metre yatay güzergâh tehlikeli viraja sahiptir, düşey güzergâh eğimlidir. 16+300. metre yatay güzergâh ve düşey güzergâh eğimsizdir.

Trafik sinyalizasyon uygulaması yoktur.

Meydana gelen kaza tutanağından elde edilen bilgiler ışığında 2018 yılında gerçekleşen kaza esnasında havanın yağmurlu, yol yüzeyinin ise ıslak olduğu kaydedilmiş, kaza oluş şekli devrilme/savrulma şeklinde gerçekleşmiştir. 2019 yılında gerçekleşen kaza esnasında, havanın açık, yol yüzeyinin kuru olduğu kaydedilmiş, kazanın oluş şekli yoldan çıkma şeklindedir.

16+600. km de gerçekleşen kaza için yatay güzergahın tehlikeli eğime sahip olması ve hava durumunun yol üstünde etkili olmasından kaynaklı kaza meydana geldiği düşünülmüştür. 16+300. km de gerçekleşen kaza için yol geometrisinden ve hava şartlarından kaynaklı bir olumsuzluk gözlemlenmemiş, sürücü kaynaklı bir kusur olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.55 010-09 Numaralı Yol Kesimi 16+000. Km



Şekil 4.56 010-09 Numaralı Yol Kesimi 16+600. Km



Şekil 4.57 010-09 Numaralı Yol Kesimi 16+300. Km

#### **4.4.2 010-10 No'lu Karayolu Kesimindeki Kritik Noktaların Ayrıntılı İncelenmesi**

##### **4.4.2.1 010-10 no'lu karayolu 11. km**

010-10 numaralı karayolu kesiminin 11+700 ve 11+800 kilometresinde üç adet trafik kazası gerçekleşmiş olup bu nokta kaza sayısı yöntemine göre kritik nokta olarak belirlenmiştir.

Söz konusu mevkilerde yol bölünmüş çift yönlü bir yoldur.

Platform genişliği 11+800. km de 500 diğer noktalarda 600 cm dir.

Yolun kaplama cinsi asfalttır.

Km boyunca kavşak, korkuluk ve yaya kaldırımı mevcut değildir.

Kaza olan 11+800. kilometrede yatay güzergâh tehlikeli viraja sahiptir, düşey güzergâh eğimlidir. 11+700. kilometre yatay güzergâh ve düşey güzergâh eğimsizdir.

Trafik sinyalizasyon uygulaması yoktur.

Meydana gelen kaza tutanağından elde edilen bilgiler ışığında 11+800 km de gerçekleşen iki kazadan birinde hava yağışlı ve yol yüzeyi ıslak, kaza oluş şekli ise yoldan çıkma şeklindedir. 11+700 km de hava açık fakat yol yüzeyi ıslak, oluş şekli yoldan çıkma şeklindedir.

Kazaların sürücü hatasından kaynaklı meydana geldiği düşünülmektedir.



Şekil 4.58 010-10 Numaralı Yol Kesimi 11+700. Km



Şekil 4.59 010-10 Numaralı Yol Kesimi 11+800. Km



Şekil 4.60 010-10 Numaralı Yol Kesimi 11+000. Km

#### **4.4.3 759-01 No'lu Karayolu Kesimindeki Kritik Noktaların Ayrıntılı İncelenmesi**

##### **4.4.3.1 759-01 no'lu karayolu 10. km**

759-01 numaralı karayolu kesiminin 10+400 ve 11+00 kilometresinde üç trafik kazası gerçekleşmiş olup bu nokta, eşdeğer ağırlık yöntemine göre kritik nokta olarak belirlenmiştir.

Söz konusu mevkilerde yol bölünmüş çift yönlü bir yoldur.

10+400. km de şerit genişliği 3 m, 10+000 km de şerit genişliği 4 m ve üzeridir.

Platform genişliği 10+400. km de 700 diğer noktalarda 10 m dir.

Yolun kaplama cinsi iki noktada da asfalttır.

Kilometre boyunca kavşak, korkuluk ve yaya kaldırımı mevcut değildir.

Kaza meydana gelen iki noktada da yatay güzergâh tehlikeli viraja sahiptir, düşey güzergâh eğimlidir.

Trafik sinyalizasyon uygulaması yoktur.

Meydana gelen kaza tutanağından elde edilen bilgiler ışığında iki noktada gerçekleşen kazalarda hava yağışlı ve yol yüzeyi ıslaktır.

Kazaların gerçekleşme şekli 10+400. km de devrilme / savrulma şeklinde, 10+000 km de karşılıklı çarpışma şeklinde gerçekleşmiştir.

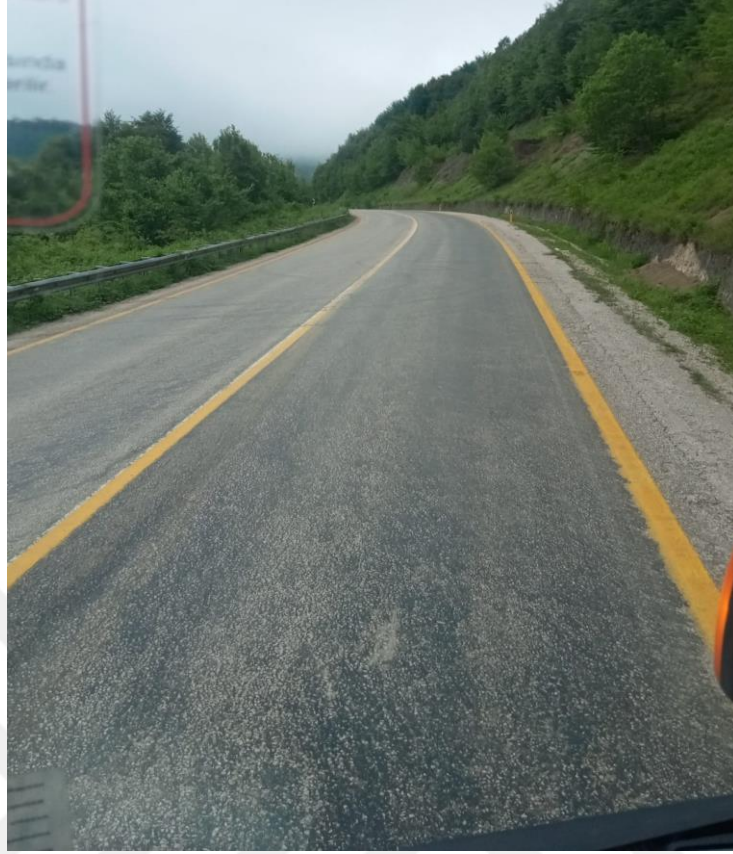
Bu bilgiler ışığında her iki nokta içinde yatay güzergahın tehlikeli bir eğime sahip olması ve yol yüzeyinin kaygan olmasından kaynaklı kaza yaşandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.61 759-01 Numaralı yol kesimi 10+000. Km



Şekil 4.62 759-01 Numaralı yol kesimi 10+300. Km



Şekil 4.63 759-01 Numaralı yol kesimi 10+600. Km

#### **4.4.3.2 759-01 no'lu karayolu 16. km**

759-01 numaralı karayolu kesiminin 16+500. kilometresinde iki adet trafik kazası gerçekleşmiş olup bu nokta, kaza sayısı yöntemi ve eşdeğer ağırlık yöntemine göre kritik nokta olarak belirlenmiştir.

Söz konusu mevkilerde yol bölünmüş çift yönlü bir yoldur.

Şerit genişliği 4 m ve üzeridir.

Platform genişliği 800 cm dir.

Yolun kaplama cinsi iki noktada da asfalttır.

Kilometre boyunca kavşak ve yaya kaldırımı mevcut değildir.

Kaza meydana gelen nokta da yatay güzergâh tehlikeli viraja sahiptir, düşey güzergâh eğimlidir.

Trafik sinyalizasyon uygulaması yoktur.

Meydana gelen kaza tutanağından elde edilen bilgiler ışığında, gerçekleşen kazalardan birinde hava yağışlı yol yüzeyi ıslakken, diğerinde hava açık ve yol yüzeyi kurudur. Hava yağışlı ve yol yüzeyi ıslaktır.

Kazaların gerçekleşme şekli yoldan çıkma şeklindedir. Bu bilgiler ışığında her iki nokta içinde yatay güzergahın tehlikeli bir eğime sahip olmasından kaynaklı kaza yaşandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.64 759-01 Numaralı yol kesimi 16+300. Km

## 5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu tez çalışması kapsamında incelenen üç bağlantı yolunda 6 adet kritik kaza noktası tespit edilmiş olup bu 6 adet kritik noktanın oluşum nedenleri ve kritik nokta olmaktan çıkarılabilesine yönelik öneriler bu bölümde sıralanmıştır.

### 5.1 010 - 09 Kontrol Kesimi

010 numaralı devlet yolunun 09. kontrol kesiminde yapılan beş yılı kapsayan trafik kaza analizi sonucunda, incelenen yolda trafik kazalarının en sık meydana geldiği saatin 5 kaza ile 13:00 ile 14:00 saatleri arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu kazaların gerçekleşme şeklinin en çok 14 adet ile yoldan çıkma, 9 adet ile devrilme, savrulma, takla şeklinde olduğu gözlenmiştir. Belirtilen yol kesiminde özellikle otomobil türündeki araçların yoldan çıkma ve devrilme/savrulma şeklinde kaza yapması hız limiti olan 50 km/sa hıza uyulmamasından kaynaklı olabileceği sonucuna varılmıştır. Bu kesimde kazaların sık yaşandığı saat aralıklarında yapılacak hız kontrollerinin trafik kazalarının sayısında azalma sağlayacağı öngörülmektedir.

- 010-09 numaralı yol kontrol kesiminde; Kaza Sayısı Yöntemi ve Kaza Tekrar Oranı Yöntemine göre 2 şer, Eşdeğer Ağırlık Yöntemine göre 3 olmak üzere toplamda 3 farklı kritik nokta tespit edilmiştir. Meydana gelen kazaların daha çok, trafik kaza tutanaklarından incelendiği kadarıyla hava şartlarının yol üzerinde çıkardığı olumsuz etkinin sürücü tarafından yeterince dikkate alınmaması ile yaşandığı kanaatine varılmıştır. Bu doğrultuda; havanın yağışlı olduğu durumlarda yolun kaplama cinsine ve yolun bakımına bağlı olarak yolda olumsuzlukların ortaya çıktığı konusunda sürücülerin etkili bir metotla bilgilendirilmesi sağlanmalıdır. Yolun bakımından kaynaklı yol yüzeylerinde konforsuzluk oluşturularak yol tutuşunun sağlanması, yol kenarlarında uyarıcı levhaların artırılması gibi bu yol kesiminde bariyer ve korkuluk eksikliklerinin giderilmesi de yaşanan trafik kaza sayılarında azalma sağlayacağı kesin bir yargı ile düşünülmektedir. Ayrıca yatay ve düşey güzergahtaki tehlikeli eğimler devrilme ve savrulma şeklinde kazalara sebebiyet vermekte olup bu eğimlerde iyileştirmeler yapılmalıdır.

## **5.2 010 - 10 Kontrol Kesimi**

010 numaralı devlet yolunun 10. kontrol kesiminde yapılan beş yılı kapsayan trafik kazası incelemesi sonucunda, incelenen yolda trafik kazalarının en sık meydana geldiği saatin 16:00 ile 17:00 arasında olduğu tespit edilmiştir. Yaşanan toplam kazaların gerçekleşme şeklinin ise 17 adet ile yoldan çıkma şeklinde olduğu gözlenmiştir. Belirtilen yol kesiminde özellikle otomobil türündeki araçların yoldan çıkma şeklinde kaza yapması trafik kaza tutanaklarında yer almaktadır. Yol güzergahında yapılan incelemeler doğrultusunda kazaların yaşandığı esnada yol yüzeyinin ıslak olması ve kaza noktalarında sola sürekli tehlikeli virajın olmasından kaynaklı olabileceği kanaatine ulaşılmıştır.

010-10 numaralı yol kontrol kesiminde; Kaza Sayısı Yöntemine göre toplamda 1 adet kritik kaza noktası tespit edilmiştir. Bu noktada meydana gelen kazaların daha çok, trafik kaza tutanaklarından incelendiği kadarıyla hava şartlarının yol üzerinde çıkardığı olumsuz etkinin sürücü tarafından yeterince dikkate alınmaması ile yaşandığı kanaatine varılmıştır. Yol geometrik durumu göz önüne alındığı nokta da sürekli sola tehlikeli virajın olması ile yol yüzeyindeki kayganlığın birleşmesi kazaya sebebiyet verdiği düşünülmektedir.

Bu doğrultuda; kaza yaşanan noktada yoldan çıkma şeklinde kaza görüldüğünden, burada bariyer ve korkuluk bulunmadığından bu konuda çalışma yürütülebileceği düşünülmüştür. Sürücülerin kaygan yol yüzeyine karşı yağışlı havalarda dikkat etmesi konusunda trafik işaret levhası yapılmasının kaza yaşanma ihtimalini düşüreceği öngörülmektedir.

## **5.3 759 - 01 Kontrol Kesimi**

759 numaralı devlet yolunun 01 kontrol kesiminde yapılan beş yılı kapsayan trafik kazası analizi sonucunda, incelenen kesimde trafik kazalarının en sık yaşandığı saatin 10:00 ile 11:00, 14:00-17:00 ve 19:00- 21:00 saatleri arasında olduğu tespiti yapılmıştır. Yaşanan toplam kazaların gerçekleşme şeklinin ise 9 adet ile yoldan çıkma şeklinde olduğu gözlenmiştir.

Belirtilen yol kesiminde özellikle otomobil türündeki araçların yoldan çıkma şeklinde kaza yapması trafik kaza tutanaklarında belirtilmiştir. Yol güzergahında yapılan incelemeler doğrultusunda kazaların yaşandığı esnada yol yüzeyinin ıslak olması ile beraber kaza noktalarında yatay güzergahta tehlikeli viraj bulunmasından kaynaklı olabileceği kanaatine varılmıştır.

759-01 numaralı yol kontrol kesiminde; Kaza Sayısı Yöntemine göre 1 adet ve Eşdeğer Ağırlık Yöntemine göre, biri Kaza Sayısı Yöntemindeki ile aynı nokta olduğu göz önünde bulundurulur ise, toplamda 2 adet kritik kaza noktası tespit edilmiştir.

Bu noktada meydana gelen kazaların daha çok, trafik kaza tutanaklarından incelendiği kadarıyla ve yol geometrisi göz önüne alındığında hava şartlarının yol üzerinde çıkardığı olumsuz etkinin sürücü tarafından yeterince dikkate alınmaması ile beraber yatay güzergahın tehlikeli viraja sahip olmasından kaynaklı yaşandığı kanaatine varılmıştır.

Bu doğrultuda; kaza yaşanan noktada yoldan çıkma şeklinde kaza görüldüğünden, sürücülerin kaygan yol yüzeyine karşı yağışlı havalarda dikkat etmesi konusunda levha çalışması yapılmasının ayrıca yatay güzergahtaki tehlikeli viraj olan kısımlarda iyileştirme çalışmalarının yürütülmesinin kaza yaşanma ihtimalini düşüreceği öngörülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Açar, F. (2019). Trafik Kaza Kara Noktalarının Tespiti ve Çözüm Önerileri Şırnak Örneği. Yüksek Lisans Tezi, *Şırnak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Şırnak.
- Ahıskalı, A. (2022). *Taşıt Hesabı. Y. Piriye, Karayolu Ve Altyapı Tasarımı* (1. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık
- Arslan, A. (2021). *Karayolu Güvenlik Sistemleri ve Kullanımı. H. Çağlar. İnşaat Mühendisliğinde Farklı Yaklaşımlar*. (1. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Arslan, A. (2022). Karayolu Güvenlik Sistemlerinin Trafik Kazalarına Etkisi Zonguldak- Bolu İl Sınır Örneği. Yüksek Lisans Tezi, *Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kastamonu
- Dereli, M. (2016). Trafik Kaza Kara Noktalarının Belirlenmesi İçin Coğrafi Bilgi Sistemleri Destekli Mekansal İstatistiksel Metotlar İle Bir Model Geliştirilmesi. Doktora Tezi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Afyon
- Güler, H. (2017). Kaza Analiz Kesimleri Modeli. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 23(6), 707-717. doi:10.5505
- İlçi, V. (2013). Trafik Kaza Kara Noktalarının Mekansal İstatistiksel Yöntemlerle Belirlenmesi Afyonkarahisar- Konya Örneği. Yüksek Lisans Tezi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Afyon.
- Nazarı, A. (2015). Trafik Kazalarında Kara Noktaların İncelenmesi ve Stratejik Önerilerin Yapılması Erzurum-Ağrı Yolu Örneği. Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Erzurum.
- Sağlık, Y. (2021). *Karayollarında Trafik Kaza Kara Noktalarının İncelenmesi. H. Çağlar. İnşaat Mühendisliğinde Farklı Yaklaşımlar*. (1. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Tekeş, B. (2020). Ağır Vasıta Sürücülerinin Güvenli Sürüşlerini Etkileyen Faktörler: Bir Derleme Çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(1), 263-282.
- URL-1. *Trafik Kaza Kara Noktaları*, [www.kgm.gov.tr](http://www.kgm.gov.tr), Erişim tarihi: 20/01/2023.
- URL-2. *Karayolu Trafik Kaza İstatistikleri*, [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr), Erişim tarihi: 01/02/2023.