ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Güray GÜNDOĞDU

COĞRAFİ BİLGİ TEKNOLOJİLERİ KULLANILARAK TRAFİK KAZA ANALİZİ: ADANA ÖRNEĞİ

UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ
ANABİLİM DALI

ADANA, 2010

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

COĞRAFİ BİLGİ TEKNOLOJİLERİ KULLANILARAK TRAFİK KAZA ANALİZİ: ADANA ÖRNEĞİ

Güray GÜNDOĞDU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ
ANABİLİM DALI

Bu tez 29/11/2010 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle Kabul Edilmiştir.

……..……	…….……	……..……
Prof. Dr. Süha BERBEROĞLU	Prof. Dr. Hamza EROL	Prof. Dr. M.Faruk ALTUNKASA
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu tez Enstitümüz Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No

Prof. Dr. İlhami YEĞİNGİL
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç.Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: ZF2010YL19

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

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

COĞRAFİ BİLGİ TEKNOLOJİLERİ KULLANILARAK TRAFİK KAZA ANALİZİ: ADANA ÖRNEĞİ

Güray GÜNDOĞDU

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ
ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Süha BERBEROĞLU
Yıl: 2010, Sayfa: 106
Jüri : Prof. Dr. Süha BERBEROĞLU
: Prof. Dr. Hamza EROL
: Prof. Dr. M.Faruk ALTUNKASA

Bütün dünyada olduğu gibi Türkiye'de de trafik kazalarından ölümler ilk sıralarda yer almaktadır. Trafik kazaları sonuncunda hem can hem de maddi kayıp oluşmaktadır. Meydana gelen trafik kazalarının sayısının azaltılması için dünyada ve Türkiye'de birçok çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar yapılırken kazaya sebep olan unsurlar belirlenmekte ve ona göre tedbir alınma yoluna gidilmektedir.

Bu çalışma kapsamında Adana İli şehir merkezinde meydana gelen kazalar incelenerek trafik kazalarının yoğun olduğu bölgeler ve kaza kara noktaları Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak tespit edilmiştir. Emniyet Genel Müdürlüğü kayıtlarındaki kaza tutanakları veri seti kullanılarak kaza analizi yapılmıştır.

Adana şehir merkezinde meydana gelen kazalar yaralanmalı/ölümlü kazalar; kaza oluş şekli, haftanın günleri, mevsimlere, hava sıcaklığına, tatil günlerine ve zaman dilimine göre incelenmiş ve bu etmenlerin kara nokta oluşumuna sebep olup olmadığı belirlenmiştir. Tespit edilen kara noktalardaki kaza nedenlerini CBS ortamında sorgulamalarla ortaya konmaya çalışılmıştır. Böylece trafik kaza tespit tutanaklarında yer alan bilgiler kullanılarak CBS'nin kaza analizinde etkinliği ortaya konarak Çekirdek Kestirimi (Kernel Density) Yöntemi ile Kaza Yoğunluk Tahmini yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Trafik Kaza Analizi, Adana, CBS, Çekirdek Kestirimi

ABSTRACT

Msc. THESIS

ANALYSING THE TRAFFIC ACCIDENTS USING GEOGRAPHICAL INFORMATION TECHNOLOGIES: ADANA CASE STUDY

Güray GÜNDOĞDU

CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATUREL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF REMOTE SENSING AND GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS

Supervisor : Prof. Dr. Süha BERBEROĞLU
Year : 2010, Page: 106
Jury : Prof. Dr. Süha BERBEROĞLU
: Prof. Dr. Hamza EROL
: Prof. Dr. M.Faruk ALTUNKASA

Number of deaths due to traffic accidents have first ranks in Turkey as well as all over the world. Traffic accidents cause the life and financial loss. Many studies have been conducted to reduce the number of traffic accidents all over the world and in Turkey. The factors causing the accidents were revealed through these studies, and preventive measures taken accordingly.

This thesis examined the accidents in the city center of Adana. The regions with intense traffic accidents and accident black spots have been determined by using Geographic Information Systems (GIS). Accident analysis was done using the data set obtained from police accident records provided by General Directorate of Security

Fatal and injury accidents in Adana city center were investigated with respect to type of accident, days of week, seasons, air temperature, vacation days and time period and it was determined whether these factors lead to the formation of black spot. The causes of accident at black spots were analysed within a GIS environment. Traffic accident analysis was done using traffic accident reports, additionally, accident density estimation was generated by using Kernel Density Estimation method.

Keywords: Analysing The Traffic Accident, Adana, GIS, Kernel Density Estimation

TEŞEKKÜR

Öncelikle yüksek lisans tez çalışmam boyunca geniş bilgi birikimleri ve deneyimleriyle bana yol gösteren danışman hocam Sayın Prof.Dr. Süha BERBEROĞLU, doktora öğrencisi Mehmet Akif ERDOĞAN ve Çukurova Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Laboratuarında görev yapan doktora öğrencisi Anıl AKIN, Arş.Gör. Cenk DÖNMEZ, Arş.Gör. Onur ŞATIR ve yüksek lisans öğrencisi Ahmet ÇİLEK'e teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin oluşmasına neden olan Emniyet Genel Müdürlüğü, Eğitim Daire Başkanlığı ve Trafik Daire Başkanlığı yetkilileri ve özellikle Emniyet Amiri Senem ÇINARBAŞ'a vermiş olduğu destekten dolayı teşekkür ediyorum.

Benden maddi ve manevi desteğini hiç bir zaman esirgemeyen Sevgili Eşim Banu GÜNDOĞDU'ya teşekkürlerimi bir borç biliyorum.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
TEŞEKKÜR III
İÇİNDEKİLER ..... …..IV
ŞEKİLLER DİZİNİ VIII
TABLOLAR DİZİNİ XV
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
3. MATERYAL VE METOD 13
3.1. Materyal 13
3.1.1. Çalışma Alanı 13
3.1.2. Veri Seti 16
3.2. Yöntem 19
3.2.1. Veri Hazırlama ve Ön İşlemler 20
3.2.2. Veri Analizi 21
3.2.2.1. Kara Nokta Tespiti 21
3.2.2.2. Çekirdek Kestirici (Kernel Density) Tahmin Yöntemi ile Kaza Yoğunluk Tahmini 23
4. ARAŞTIRMA BULGULARI 25
4.1. 2007 Yılında Meydana Gelen Kaza Bulguları 25
4.1.1. Oluşumuna Göre Kazalar 28
4.1.1.1. Karşılıklı Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kazalar 28
4.1.1.2. Arkadan Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar 29
4.1.1.3. Yandan Çarpma veya Yandan Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kazalar…….31
4.1.1.4. Duran Araca Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar……..33
4.1.1.5. Sabit Cisme Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar 33
4.1.1.6. Yayaya Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar 34
4.1.1.7. Hayvana Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar 36

4.1.1.8. Devrilme Sonucu Meydana Gelen Kazalar..... 36
4.1.1.9. Yoldan Çıkma Sonucu Meydana Gelen Kazalar..... 38
4.1.1.10. Araçtan Düşen İnsan Sonucu Meydana Gelen Kazalar..... 38
4.1.1.11. Araçtan Düşen Cisim Sonucu Meydana Gelen Kazalar..... 39
4.1.2. Yaralanmalı/Ölümlü Kazalar..... 39
4.1.3. Kaza Oluşum Zamanına Göre Kazalar..... 42
4.1.3.1. Zaman Dilimine Göre Kazalar..... 42
4.1.3.2. Haftanın Günlerine Göre Kazalar..... 46
4.1.3.3. Mevsimlere Göre Kazalar..... 48
4.1.3.4. Tatil Günlerinde Meydana Gelen Kazalar..... 49
4.1.4. Hava Sıcaklığına Göre Kazalar..... 51
4.2. 2008 Yılında Meydana Gelen Kaza Bulguları..... 57
4.2.1. Oluşumuna Göre Kazalar..... 60
4.2.1.1. Karşılıklı Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kazalar..... 60
4.2.1.2. Arkadan Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar..... 61
4.2.1.3. Yandan Çarpma veya Yandan Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kazalar…….....61
4.2.1.4. Duran Araca Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar……..63
4.2.1.5. Sabit Cisme Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar..... 64
4.2.1.6. Yayaya Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar……..…….. .65
4.2.1.7. Hayvana Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar……..……..67
4.2.1.8. Devrilme Sonucu Meydana Gelen Kazalar..... 67
4.2.1.9. Yoldan Çıkma Sonucu Meydana Gelen Kazalar..... 67
4.2.1.10. Araçtan Düşen İnsan Sonucu Meydana Gelen Kazalar..... 69
4.2.1.11. Araçtan Düşen Cisim Sonucu Meydana Gelen Kazalar..... 70
4.2.2. Yaralanmalı/Ölümlü Kazalar..... 70
4.2.3. Kaza Oluşum Zamanına Göre Kazalar..... 73
4.2.3.1. Zaman Dilimine Göre Kazalar..... 73
4.2.3.2. Haftanın Günlerine Göre Kazalar..... 76
4.2.3.3. Mevsimlere Göre Kazalar..... 79
4.2.3.4. Tatil Günlerinde Meydana Gelen Kazalar..... 80

4.2.4. Hava Sıcaklığına Göre Kazalar 82
4.3. Çekirdek Kestirimi (Kernel Density) Yöntemi ile Yoğunluk Tahmini. 87
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR 91
KAYNAKLAR..... 97
ÖZGEÇMİŞ 103
EKLER.....104

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 3.1. Adana İli Uydu Görüntüsü..... 19
Şekil 4.1. Yıllara Göre Kaza Sayıları 25
Şekil 4.2. Adana İli Şehir Merkezi 2007 Yılında Meydana Gelen Kaza Haritası.... 26
Şekil 4.3. Adana İli Şehir Merkezi 2007 Yılında Karşılıklı Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı… 28
Şekil 4.4. Adana İli Şehir Merkezi 2007 Yılında Arkadan Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı…….....29
Şekil 4.5. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Arkadan Çarpma Meydana Sonucu Gelen Kaza Haritası..... 30
Şekil 4.6. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Yandan Çarpma veya Yandan Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı……..31
Şekil 4.7. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Yandan Çarpma veya Yandan Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kaza Haritası…….……...32
Şekil 4.8. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Duran Araca Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı…..……..……33
Şekil 4.9. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Sabit Cisme Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı…….……34
Şekil 4.10. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Yayaya Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı…….……34
Şekil 4.11. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Yayaya Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Haritası…..…….……35
Şekil 4.12. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Hayvana Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı…….…… .36
Şekil 4.13. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Devrilme Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı 37
Şekil 4.14. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Devrilme Sonucu Meydana Gelen Kaza Haritası 37
Şekil 4.15. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Yoldan Çıkma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı…….……..….38

Şekil 4.16. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Araçtan Düşen İnsan Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı……...39
Şekil 4.17. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Meydana Gelen Sonucuna Göre Kaza Histogramı..... 40
Şekil 4.18. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Meydana Gelen Yaralanmalı Kaza Histogramı..... 40
Şekil 4.19. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Meydana Gelen Yaralanmalı Kaza Haritası..... 41
Şekil 4.20. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Meydana Gelen Ölümlü Kaza Histogramı..... 42
Şekil 4.21. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Gündüz Meydana Gelen Kaza Histogramı 43
Şekil 4.22. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Gündüz Meydana Gelen Kaza Haritası..... 43
Şekil 4.23. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Gece Meydana Gelen Kaza Histogramı..... 44
Şekil 4.24. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Gece Meydana Gelen Kaza Haritası..... 45
Şekil 4.25. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Hafta İçi Meydana Gelen Kaza Histogramı..... 46
Şekil 4.26. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Hafta İçi Meydana Gelen Kaza Haritası..... 46
Şekil 4.27. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Hafta Sonu Meydana Gelen Kaza Histogramı..... 47
Şekil 4.28. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında hafta Sonu Meydana Gelen Kaza Haritası..... 47
Şekil 4.29. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Kış Mevsiminde Meydana Gelen Kaza Histogramı 48
Şekil 4.30. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında İlkbahar Mevsiminde Meydana Gelen Kaza Histogramı 48

Şekil 4.31. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Yaz Mevsiminde Meydana Gelen Kaza Histogramı 49
Şekil 4.32. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Sonbahar Mevsiminde Meydana Gelen Kaza Histogramı…….....49
Şekil 4.33. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Resmi Tatil Günlerinde Meydana Gelen Kaza Histogramı……50
Şekil 4.34. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Okul Tatil Günlerinde Meydana Gelen Kaza Histogramı 50
Şekil 4.35. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Soğuk Havada Meydana Gelen Kaza Histogramı 51
Şekil 4.36. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Soğuk Havada Meydana Gelen Kaza Haritası..... 52
Şekil 4.37. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Sıcak Havada Meydana Gelen Kaza Histogramı 53
Şekil 4.38. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Sıcak Havada Meydana Gelen Kaza Haritası..... 53
Şekil 4.39. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Ilık Havada Meydana Gelen Kaza Histogramı..... 54
Şekil 4.40. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Ilık Havada Meydana Gelen Kaza Haritası..... 55
Şekil 4.41. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Yağışlı Havada Meydana Gelen Kaza Histogramı 56
Şekil 4.42. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Meydana Gelen Kaza Haritası..... 57
Şekil 4.43. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Karşılıklı Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı……60
Şekil 4.44. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Arkadan Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı…….61
Şekil 4.45. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Yandan Çarpma veya Yandan Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı…….……62

Şekil 4.46. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Yandan Çarpma veya Yandan Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kaza Haritası.....62
Şekil 4.47. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Duran Araca Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı…...…….63
Şekil 4.48. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Sabit Cisme Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı…….64
Şekil 4.49. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Sabit Cisme Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Haritası……...…….…….65
Şekil 4.50. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Yayaya Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı…….66
Şekil 4.51. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Yayaya Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Haritası 66
Şekil 4.52. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Devrilme Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı 67
Şekil 4.53. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Yoldan Çıkma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı…….68
Şekil 4.54. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Yoldan Çıkma Sonucu Meydana Gelen Kaza Haritası 69
Şekil 4.55. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Araçtan Düşen İnsan Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı……...…….69
Şekil 4.56. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Araçtan Düşen Cisim Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı……70
Şekil 4.57. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Meydana Gelen Sonucuna Göre Kaza Histogramı..... 71
Şekil 4.58. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Meydana Gelen Yaralanmalı Kaza Histogramı..... 71
Şekil 4.59. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Meydana Gelen Yaralanmalı Kaza Haritası..... 72
Şekil 4.60. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Meydana Gelen Ölümlü Kaza Histogramı..... 73

Şekil 4.61. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Gündüz Meydana Gelen Kaza Histogramı..... 74
Şekil 4.62. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Gündüz Meydana Gelen Kaza Haritası..... 74
Şekil 4.63. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Gece Meydana Gelen Kaza Histogramı..... 75
Şekil 4.64. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Gece Meydana Gelen Kaza Haritası..... 75
Şekil 4.65. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Hafta İçi Meydana Gelen Kaza Histogramı..... 76
Şekil 4.66. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Hafta İçi Meydana Gelen Kaza Haritası..... 77
Şekil 4.67. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Hafta Sonu Meydana Gelen Kaza Histogramı..... 78
Şekil 4.68. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Hafta Sonu Meydana Gelen Kaza Haritası..... 78
Şekil 4.69. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Kış Mevsiminde Meydana Gelen Kaza Histogramı 79
Şekil 4.70. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında İlkbahar Mevsiminde Meydana Gelen Kaza Histogramı 79
Şekil 4.71. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Yaz Mevsiminde Meydana Gelen Kaza Histogramı 80
Şekil 4.72. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Sonbahar Mevsiminde Meydana Gelen Kaza Histogramı 80
Şekil 4.73. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Resmi Tatil Günlerinde Meydana Gelen Kaza Histogramı…….81
Şekil 4.74. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Okul Tatil Günlerinde Meydana Gelen Kaza Histogramı 81
Şekil 4.75. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Soğuk Havada Meydana Gelen Kaza Histogramı 82

Şekil 4.76. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Soğuk Havada Meydana Gelen Kaza Haritası..... 83
Şekil 4.77. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Sıcak Havada Meydana Gelen Kaza Histogramı 84
Şekil 4.78. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Sıcak Havada Meydana Gelen Kaza Haritası..... 84
Şekil 4.79. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Ilık Havada Meydana Gelen Kaza Histogramı..... 85
Şekil 4.80. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Ilık Havada Meydana Gelen Kaza Haritası..... 85
Şekil 4.81. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Yağışlı Havada Meydana Gelen Kaza Histogramı 86
Şekil 4.82. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılına Ait Kaza Yoğunluk Tahmini Haritası..... 87
Şekil 4.83. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılına Ait Kaza Yoğunluk Tahmini Haritası…….....88

TABLOLAR DİZİNİ **SAYFA**

Tablo 3.1. Adana İl Geneli Araç ve Sürücü Sayıları 16
Tablo 3.2. Adana İli Şehir Merkezi Araç ve Sürücü Sayıları 16
Tablo 3.3. Adana İli Şehir Merkezi Kaza Durumu 17
Tablo 3.4. Oluşumuna Göre Kaza Türleri 18
Tablo 3.5. Kaza Tutanakları Örnek Veri Seti 20
Tablo 4.1. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Meydan Gelen Kazalar Sonucu Oluşan Kara Noktalar 26
Tablo 4.2. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Meydana Gelen Kazalar Sonucu Oluşan Kara Noktalar 58
Tablo 4.3. Risk Değeri Yüksek Bazı Kaza Kara Noktalarının Kaza Sayısı Çekirdek Kestirimi……... 89

1.GİRİŞ

Bir yarar sağlamak amacıyla kişinin ve eşyanın, ekonomik hızlı ve güvenli olarak yerlerinin değiştirilmesine ulaşım denir. Ulaşım; ekonomik, hızlı ve güvenli olmalıdır (Arıkan Öztürk, 2005).

Toplumsal gelişmeyle birlikte ortaya çıkan ulaşım eylemi, temelde, askeri, siyasi, iktisadi ve sosyolojik örgütlenmelerin bir aracıdır. Dar anlamıyla, zamanı kısaltıp, mekanları birbirine yaklaştıran bir süreç olan ulaşım, iktisadi yapılar geliştikçe zamanın para ile alınıp satılan bir mal haline gelmesini sağlamıştır. Böylece, özel bir anlam kazanmaya başlayan ulaşım olgusu için ünlü iktisatçı A. Marshall XX. yüzyılın başlarında söyle demiştir; "Yüzyılımıza egemen olan iktisadi olay, sanayi üretiminden çok, taşıtların gelişimidir." Gerçekten, taşıtların ve ulaşım hizmetlerinin gelişimiyle birlikte iş bölümü ve uzmanlaşmanın önündeki engeller hızla kalkmış, ekonomiler giderek daha verimli ve etkin koşullarda çalışır hale gelmiştir (Bek, 2007)

Ülkelerin yapılarına uygun düşen ulaşım türleri arasında belirli bir dengenin sağlanması her birine gerekli olan ağırlığın verilmesi önemlidir. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde ulaşım türleri arasında genel eğilim, ağırlıklı olarak karayolunun tercih edilmesi yönündedir. Bu da karayolu güvenliğini tehdit etmektedir. Karayolu güvenliğinin başlıca ölçüt ise trafik kazalarıdır. Trafik kazaları en genel tanımıyla “Karayolu üzerinde hareket halinde olan bir veya birden fazla aracın karıştığı ölüm, yaralanma ve zararla sonuçlanmış olaylardır” (Özdemir ve ark., 2006).

Ülkemizde meydana gelen trafik kazalarında her yıl binlerce insanımız hayatını kaybetmekte, on binlercesi de yaralanmaktadır. Trafik kazaları sonucunda yok olan ve parçalanan aileler ile yaşamının geri kalan bölümünü engelli olarak sürdürmek zorunda kalanlar olayın sosyal boyutunu ortaya koymakta, ayrıca yaralıların tedavi süreçleri ve maliyetleri ile kaza sonrasında meydana gelen maddi hasar miktarı ülke ekonomisini olumsuz yönde etkilemektedir (Anonim, 2008).

Türkiye’de trafik kazalarının her geçen gün artmasının temel nedenleri; sorunun çözümü için yapılan araştırmalarda hem disiplinler arası yaklaşımlarda hem

de kurumlar arası yaklaşımlarda saptanması gereken strateji ve hedeflerin tam olarak belirlenememesi, problemin çözümünde bilimsel ve özellikle mühendislik çalışması gerektiğinin kavranamamış olmasıdır. Trafik kazalarına birden fazla faktör tek başına ya da bunların kombinasyonları şeklinde etki etmektedir. Sürücü davranışları, araç, karayolu karakteristikleri, çevresel faktörler ve trafik karakteristikleri, trafik kazalarının meydana gelme olasılıklarında ve kazaların şiddetlerinde rol oynayan temel faktörlerdir (Özgan, 2007).

Meydana gelen trafik kazalarının sayısının azaltılması için dünyada ve Türkiye'de birçok çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar yapılırken kazaya sebep olan unsurlar belirlenmekte ve ona göre tedbir alınma yoluna gidilmektedir. Fakat burada önemli olan nokta; kazalara sebep olan unsurların doğru tespit edilebilmesidir. Sorun ne kadar doğru tespit edilirse çözüm de o kadar kolay ve net olacaktır (Bilim, 2006). Bu problemi çözebilmek ve kayıpları azaltabilmek için yol güvenlik proje çalışmaları başlatılmıştır. Ancak bu projelere ayrılan bütçenin sınırlı olması nedeniyle bazı pratik ve ekonomik çözüm yöntemlerinin bulunması gerekmektedir (Tuncuk, 2004).

Yol güvenliğini arttırmak amacıyla yapılan çalışmaların en önemli aşamalarından olan kazaların analizi ve model çalışmalarında, kaza oluşumu ile ilgili faktörlerin belirlenmesine ya da karayolu ulaştırma sisteminin üç temel bileşeni olan araç-sürücü ve yol karakteristiklerine bağlı olarak kaza tahminlerinin matematiksel bağıntılar oluşturularak geliştirilmesine çalışılmaktadır.

Bu analizler "Kazaların Çok Yönlü Klinik Araştırması, Kaza Alan Analizi ve Kazaların Derin Tetkik Edilmesi" gibi yöntemlerle yapılmaktadır (Öztaş, 1982). Kazaların çok yönlü klinik araştırmasında amaç; kazanın nasıl olduğunu belirlemektir. Trafik kazasının araştırılması çalışmaları; kaza alanından bilgi toplamayı, kazanın rapor edilmesini, analizin esaslarını, kaza analizini ve neden analizini kapsar (Silivri, 1999). Kaza modelleri oluşturulurken en az bir veya daha fazla faktör seçilir. Bu faktörler ile ilgili alanlara veya bu faktörlere etkiyen istatistikler kullanılarak kaza tahmin modelleri hazırlanır. Kaza tahmin modellerinin hedefleri; seçilen koşulların irdelenmesi sayesinde elde edilen sonuçları, mevcut koşulların iyileştirilmesine yönelik kullanmaktır (Mirasyedi, 2006).

Trafik güvenliği çalışmalarının temeli doğru bilgiye dayandığından trafik kazalarını en aza indirmek için doğru bilgiye ulaşmak gerekir. Bir kazaya ait tüm bilgilerin konumlarıyla birlikte toplanması, depolanması, istatistiksel değerlendirmelerin yapılması, hiçbir olay ve fiziki durumu ihmal etmeden planların yapılabilmesi ve sanal ortamda bunların görüntülenebilmesi, farklı senaryoların üretilmesi ve bunların muhtemel sonuçlarının test edilmesi Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ya da GIS (Geographic Information System) olarak adlandırılan teknolojiyle kısa zamanda ve ayrıntılı bir şekilde gerçekleştirilebilmektedir (Doğruluk, 2007).

Türkiye'nin önemli metropollerinden biri olan; hızlı bir kentleşme, nüfus artışı ve göç alan Adana kentinin trafik sorunu başlı başına bir sıkıntı teşkil etmektedir. Emniyet Genel Müdürlüğü verilerine göre sadece yıllık yaralanma ve ölümle sonuçlanan kaza sayısı Adana ili şehir merkezinde 2400-2600 arasında değişim göstermektedir. Bu sayıya maddi hasarlı kazaların sayısını eklediğimizde ve meydana gelen kazaların yerlerine bakıldığında aynı bölgelerde yoğunlaştığı görülmektedir.

Bu çalışmada amaç, trafik kazalarında ölümlü ve yaralanmalı kazaların azaltılmasına katkı sağlayacak yöntem ilke ve öneriler geliştirmektir.. Bu nedenle ilgili kuruluşlar arasında güvenlik konusunda bilinçlendirmeyi sağlamak, gelecekteki güvenlik çalışmaları açısından gereklidir.

Bu çalışmada; CBS yardımıyla Adana kent merkezinde meydana gelen kazaların genel istatistiksel değerlendirilmesi yapılmıştır. Kazaların hangi faktörlerden etkilendiği irdelenmiştir. Bu veriler ışığında Adana kent merkezinde en fazla trafik kazalarının meydana geldiği bölgeler belirlenmiştir. Kaza kara noktalarının tespiti yapılmıştır. Belirlenen bölgelerde en fazla kazanın gerçekleştiği ilk 10 bölge araştırma kapsamına alınarak ve bu bölgelerde kazaya sebep olan unsurlar araştırılıp değerlendirilmiştir. Meydana gelen trafik kazası miktarlarının nasıl azaltılabileceği konusu üzerinde araştırmalar yapılarak elde edilen sonuçlara göre çözüm önerileri getirilmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Türkiye'de Yapılan Çalışmalar: Büberci (1995), tarafından yapılan çalışmada; trafik kazalarının oluşmasıyla ilgili temel kavramlar verilmiş, bu kapsamda insan, taşıt, yol, çevre, araç dinamiği konuları, trafik kazalarında bilgilerin toplanması, kaza tipleri, kaza tespit tutanağına göre sonuçların değerlendirilmesi konularında bilgi verilmiştir.

Bektaş (1996) tarafından yapılan çalışmada; Trabzon-Rize Devlet Karayolunun hava alanı kesimi çalışma alanı olarak seçilmiş ve istatistik metotlarının trafik olayında nasıl kullanılabileceği, ham verilerin toplanması, değerlendirilmesi ve yorumlanması örnek uygulama üzerinde açıklanmıştır. Çeşitli veriler birbirleriyle istatistiki açıdan karşılaştırılıp yorumlar yapılmıştır.

Ceran (1996) karayollarında kaza oranlarının yüksek olduğu yerler olan kara noktalarda kazalara neden olan etkenlerin ve uygun kara nokta analizi metodunun belirlenmesi çalışması yapılmıştır. Belirlenen analiz metodunun sonucunda yapılacak olan iyileştirme çalışmalarının etkinliği incelenmiştir. Bu amaçla Karayolları Genel Müdürlüğü ve 4. Bölge Müdürlüğünce tespit edilen ve 4. Bölgede yer alan tehlikeli kesimler üzerinde video filmleri çekilmiş ve yola ait kusurlardan dolayı meydana gelen kazalar için uygun önlemlerin alınması, bu önlemler sonucunda elde edilecek faydaların neler olduğu çalışmaları yapılmıştır.

Ünal (1997) tarafından yapılan çalışmada, Bolu-Karabük arasında bulunan D100 ve D755 yollarındaki kazalarla ilgili olarak trafiğin tanımı, tarihçesi, kazaların toplumsal boyutu, kaza, ölü, yaralı açısından karsılaştırılmış, bu yollar insan, yol, araç ve denetim yönünden incelenmiştir.

Akyıldız (1998) tarafından yapılan çalışmada, 1996 yılı verilerini baz alınarak tehlikeli kesim olarak belirlenen 130 noktadan 8 tanesi ile ilgili kaza analizlerini gerçekleştirmiştir. Sürücü hatalarından kaynaklanan kazaların yoğunlaştığı zaman dilimleri belirlenmiş, buradan hareketle kaza ve zaman arasındaki ilişkiler araştırılmış ve nedenleri belirtilmiştir. Adapazarı-Gümüşova ve Osmaniye-Bahçe yol kesimlerinde video çekimleri yapılarak bazı yol elemanlarının

kazalara olan etkileri araştırılmış ve Adapazarı-Gümüşova yol kesiminde dar köprülerin kazalara büyük etkisi olduğu gözlenmiştir.

Camkesen (1998) tarafından yapılmış olan çalışmada "Alan Analizi Yöntemi" incelenerek bununla ilgili bir uygulama yapılmıştır. Alan analizi bir bölgede ya da homojen özelliklere sahip bölgelerde oluşan kazaların grup halinde incelenmesine imkan vermektedir. Uygulama Kartal ve Göztepe'de yapılmış olup 1994-1995 yıllarına ait Kartal ve Göztepe Trafik Bölge Müdürlüklerinden sağlanan 1200 adet trafik kaza raporu incelenerek yöntem uygulanmış ve elde edilen verilerle bir kaza modeli oluşturulmaya çalışılmıştır.

Gamgam (2000) trafik kazalarının yoğunlaştığı tehlikeli bölgeleri ve kaza kara noktalarını belirlemek ve harita üzerinde göstermek amacıyla kaza haritaları oluşturmuştur, Çalışmanın ilk bölümünde genel olarak trafik, trafik kazaları, Türkiye ve diğer ülkelerdeki durum, sayısal ve sözel olarak karsılaştırılmıştır. ikinci bölümde kazaya neden olan faktörler, kara nokta analizi ve yol güvenliği etüdü incelenmiş ve uygulama alanı olarak Ankara'da seçilen 3 kavşaktaki 1997-1998 yıllarına ait kaza verileri değerlendirilerek kaza haritaları oluşturulmuştur.

Baykam (2001) yapmış olduğu çalışmada; Isparta, Antalya ve Burdur illerini birbirine bağlayan şehirlerarası yolda kara noktaları, kaza frekansı, kaza tekrarı oranı, çizelge ve eşdeğer ağırlık metotları ile belirlemiştir. Her bir metodun farklı sayıda kara nokta belirlediğini göstermiştir. Kara noktalar olarak, dört metodun da ortak olarak belirlediği noktalar kara nokta olarak dikkate alınmıştır.

Özkan ve Işıldar (2001) yapmış oldukları çalışmada; kazaları oluş şekline göre sınıflandırarak veri toplama metodu oluşturulması ve kazaların en çok meydana geldiği bölgelerin tespitini sayısal ortamda sağlayabilmek için CBS kullanımının gerekliliğini göstermiştir. Trafik konusunda uygulanacak politikaların belirlenmesinde, kaynakların dağıtımında ve sorunları tespitinde ele alınacak fonksiyonların tutarlı ve geniş çaplı olmasını sağlamak üzere yapılacak olan hesaplamaların ve düzenlemelerin bilgisayar ortamında daha güvenli ve tutarlı olarak kısa sürede gerçekleştirilebileceğini açıklamışlardır.

Akın (2001) yaptığı çalışmada; Oluşturulacak CBS veri tabanındaki detaylı verilerle, kazanın analizinde daha önceden elde edilemeyen istatistiksel bilgilerin kullanılabileceği ve bunların da kazaların gerçek sebeplerini tespit etmede etkili olacağı belirtilmiştir. Coğrafi konum ve saha verileri ile kaza verilerinin beraberce değerlendirilmesinin mühendisler ve uzmanlar açısından ne gibi bir önem arz ettiğini örneklerle göstermişlerdir.

Karaşahin (2002) yaptığı çalışmada; CBS'nin, trafik kaza analizlerinde, envanter çalışmalarına, ulaştırma planlamasından ve kavşak kontrolü gibi çalışmalarda kullanılabilirliği hakkında bilgi vermişlerdir: CBS uygulamalarının artması ve özellikle yerel yönetimler tarafından bir ulaştırma birimi kurularak, verilerin diğer kurumlar tarafından paylaşılmasının avantaj sağlayabileceği savunulmuştur.

Bektaş (2002), tarafından yapılan çalışmada, Ankara-Aksaray-Adana illeri D-750 karayolu ile Konya-Aksaray-Nevşehir illeri D-300 karayolunun Aksaray il sınırları içinde kalan kesimlerinde kaza analizleri yapılarak tehlikeli kesimler ve kaza kara noktaları belirlenip yapılması gereken iyileştirmeler belirtilmiştir.

Karaşahin (2003) yaptığı çalışmada Isparta-Antalya, Isparta-Antalya (Dereboğazı), Isparta-Burdur ve Burdur-Antalya şehirlerarası devlet yollarında 1996-1999 yılları arasındaki meydana gelen trafik kazalarının kaza tutanaklarında yer alan bilgilere göre kara noktaların coğrafik koordinatları içeren bir veri tabanı kullanılarak CBS ile analizleri yapılmıştır.

Özgan (2003) tarafından yapılan çalışmada, Sivas ili Devlet Karayolları çok yönlü incelenmiş ve yaklaşık 837 km uzunluğundaki güzergahın tehlikeli ve riskli kesimleri ile kaza kara noktaları belirlenmiş, bu kesimlerin iyileştirilebilmesi için çözüm önerilerinde bulunulmuştur.

Tuncuk (2004) yaptığı çalışmada; Isparta ilindeki trafik kazalarının yoğun olduğu bölgeler ve kaza kara noktaları CBS kullanılarak tespit edilmiştir. Isparta İli Trafik Bölge Müdürlüğü'nden alınan, 1998-2002 yılları arasında meydana gelen trafik kazalarının tespit tutanakları ile veri tabanı oluşturulmuştur. Trafik kazası çarpışma diyagramları ile coğrafi kodlama referans sistemleri kullanılarak topoloji

kurulmuştur. CBS'nin kaza analizinde niçin kullanıldığı, çalışmada kullanılan veri tabanının oluşturulması ve kullanılan yöntem gösterilmiştir. Kavşaklarda meydana gelen kazalarda kara nokta olarak tespit edilen cadde ve sokak kesişimleri ile kaç kaza meydana geldiği, çalışmada çizelgelerle verilmiştir. Tespit edilen kara noktalardaki kaza nedenlerini bulabilmek için, tek tek verileri incelemek yerine bütün olarak tabakalarda sorgulamayla istenilen sonuca ulaşmanın daha uygun olduğu görülmüştür.

Korkmaz (2005) çalışmasında trafik kazaları ve trafik kazalarını etkileyen faktörler arasında basit ve çoklu regresyon analizi yapılarak kaza tahmin modelleri oluşturulmuştur. Öncelikle bağımlı ve bağımsız değişkenler basit regresyon analizleri yapılmıştır. Basit regresyon analizlerine bakılarak bağımlı değişkeni hangi bağımsız değişkenlerin direk etkilediği tespit edilmiştir. Daha sonra bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında çoklu regresyon analizleri sonuca varmada daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Söylemezoğlu (2006) yapmış olduğu çalışmada; kaza tutaklarındaki verileri kullanarak bir veri tabanını oluşturulup ve verilerin sorgulanması sağlamıştır. Bu konuda CBS teknolojisinden yararlanılmıştır. Sorguluma sonuçlarına göre istatistik ve coğrafi analiz çalışmaları yapılmıştır. Çalışmalar kaza kara noktalarını, kazaya meyilli kesimleri tespit edilmesi gerekliliğini ve yapılacak kaza analizlerinin mevsimlere ya da dönemlere göre ve ayrıntılı olarak yapılması kazaların önlenmesinde ve düzeltici işlemlerin yapılmasında vakit kaybetmeksizin ihtiyaç duyulan bilgilerin tespit edilmesini kolaylaştıracağı sonucu savunulmuştur.

Mirasyedi (2006) çalışma kapsamında sayısal olmayan değişkenlerden özellikle mevsimlerin trafik kazalarına ve bu kazalarda meydana gelen ölü ve yaralı sayılarına olan etkileri araştırılmıştır. Mevsimlerin etkilerinin yanı sıra ülkemizde gelişen bazı sosyal faktörlerin etkisi de araştırılarak 1978-2003 yılları arasındaki ülkemize ait trafik kaza istatistiklerinden faydalanılarak çoklu regresyon analizleri ile modeller geliştirilmiştir..

Bek (2007) kaza tespit tutanağında yer alan faktörleri göz önünde bulundurmuştur. Kaza türüne göre %0,11'lik oranla araçtan düşen insan ve yine

%0,11'lik oranla araçtan düşen cisim sonucunda oluştuğu, zaman bakımından en fazla trafik kazası saat 16:00 ile 18:00 arasında meydana geldiği, hava durumuna göre en fazla trafik kazası açık havada, en az trafik kazası sisli, karlı ve fırtınalı havalarda meydana geldiği, gün durumuna göre en fazla trafik kazası gündüz, en az trafik kazası alacakaranlıkta olduğunu, yol durumuna göre meydan gelen kazaların yaklaşık %80'inin bölünmüş yolda olduğunu, kavsak çeşitlerine göre en fazla dört kollu kavşaklarda meydana geldiği, ortaya koymuştur.

Çiçek (2007) tarafından yapılan çalışmada Ankara ilinin ana arterlerinden olan ve Ankara'yı çevreleyen Samsun yolu, Konya yolu, İstanbul yolu ve Eskişehir yolunda meydana gelen kazalar kaza konum bilgileri ve tematik haritalar üzerinden incelenmiş olup, bu arterler üzerinde yapılan yol genişletme ve katlı kavşak gibi altyapı çalışmalarının trafik kazalarına olan etkileri incelenmiştir. Çalışmada farklı düzeyde yeniden düzenlenen kavşakların kesişmeli şekilde belirli tipteki kazaların artmasında etkili olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışma ile kentsel ölçekte planlanan altyapı çalışmalarının trafik güvenliği açısından yaratabileceği problemler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Güvenal (2007) yaptığı çalışmada; Eskişehir Kent merkezinde meydan gelen trafik kazalarının tutanakları veri olarak kullanılmıştır. CBS yardımıyla oluşturulan sistem yardımıyla trafik kazalarına ilişkin yüzlerce farklı sebebin, aynı ortam içerisinde analiz edilebilmesi ve sorgulanması ve karar destek sistemi içerisinde somut bilgiler haline getirildiği kanıtlanmıştır. Eskişehir kent merkezi ile ilgili olarak çalışma sonucunda farklı trafik suçlarının ve kazalarının yoğunlaştığı yerlerde, planlamaya esas olan fiziksel, demografik, sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel verilere bağlı suç ve kaza kaynakları bilgi teknolojileri yardımıyla tespit edilmiş ve suç ve kazaların en aza indirilmesi için gerekli politikalar ve eylemlerin ortaya konmasına esas teşkil edecek bir bilgi sistemi oluşturulmaya çalışılmıştır.

Özgan (2008) tarafından çalışmada, kazaya karışan araç tipleri ve kazaların oluş şekli ile kaza sonuçları arasındaki ilişkiler analiz edilmiştir. Çalışmada D100/11 karayolunda 2000-2004 yılları arasında meydana gelen toplam trafik kaza raporları incelenmiştir. Her bir kaza için araç tipleri, kazanın oluş şekli, ölü ve yaralı sayıları

belirlenmiştir. Elde edilen veriler tablo haline getirilmiş ve SPSS programı kullanılarak çoklu lineer regresyon, korelasyon ve varyans analizleri yapılmıştır. Araç tiplerine bağlı olarak kaza sayısı, ölü sayısı ve yaralı sayılarının tahmin edilebilmesi için tahmin modelleri oluşturulmuştur. Sonuç olarak, araç tipi ile ölümlü kazalar arasındaki ilişkiler ortaya konulmuştur.

Erdoğan (2008) yaptığı çalışmada; Afyonkarahisar Şehrinde 1996-2006 yıllarında meydana gelen kazaların CBS'den faydalanarak analizi yapılmıştır. Çalışma üç aşamada tamamlanmıştır. Bu aşamalar: veri girişi, kara noktaların belirlenmesi (Poison testine ve Kernel Density Analiz metoduna göre belirlenmiştir. ve sonuç bölümüdür. Sonuçta kazaların yaz ve kış aylarında fazla olmakla beraber ölümlü olanları ise genelde geceleri meydana geldiği saptanmıştır.

Yurtdışında Yapılan Çalışmalar: Sherretz (1978) yapmış oldukları çalışmada, yağmurun yoğunluğu ile karayolu trafik kazaları arasında pozitif bir ilişki olduğu ortaya koymuştur.

Edwin (1980) yaptığı çalışmada; kaza kara noktası, 1 yıl içinde 5 veya daha fazla kazanın meydana geldiği, yolun konum ve geometrisine bağlı bozuklukların kazaya sebebiyet verdiği, yol kısımları olarak tanımlanmıştır. Trafik yoğunluğunun kazalarına etkisini araştırılmıştır. Teksas karayolları bölümünde yapılan kaza kara nokta analizlerinde işlem öncelik sırasını maddi hasar tespiti, kaza tekrar tahmini, kaza yoğunluğu değişimi, proje ve bakım maliyeti şeklinde belirtilmiştir.

Satterthwaite (1981) yaptığı çalışmada, kaza oluşumu ile trafik hacminin birbirleriyle ilişkili olduğu ve yoldaki trafik hacminin artmasıyla kaza oluşumunun da artacağı sonucuna varmıştır. Bu temel ilişki, tüm kaza tahmin modeli çalışmalarında, başlangıç noktası olarak kabul edilmiştir.

Miaou (1993) tarafından yapılan çalışmada; İki şeritli kırsal yollarda, tek araç ve çok aracın karıştığı kazalar için kaza oranlarının trafik koşulları (saatlik trafik, trafik kompozisyonu ve karayolu geometrik özellikleri) ve arazi kullanımının (yerleşim yeri, benzin istasyonu, alış-veriş merkezi, endüstriyel alanlar vb.) bir fonksiyonu olarak tahmin edilebilmesi için Poison regresyon modeli kullanılmıştır.

Kamalasudhan (2000) yaptığı çalışmada; Singapur'daki bir otoyol ağında 5 yıllık kaza verileri kullanılarak kara nokta ve kaza meyilli bölge tespiti yapılmıştır. Kazaya meyilli bölgelerin tespiti için kaza yoğunluk haritalarında meydana gelmiş aynı tipteki kazalar incelenmiştir. Sonuç olarak kazaların günün saatlerine, yol yüzeyine, araç tipine ve sayısına göre farklılık gösterdiği belirtilmiştir. Ayrıca gece ve gündüz meydana gelen kaza sayılarının eşit olmasına karşın, gece meydana gelen kazalarda ölüm oranının daha fazla olduğu belirtilmiştir.

Martin (2002) tarafından yapılan çalışmada; yıllık ortalama günlük trafik, saatlik trafik ve kazalar arasındaki ilişkiler, tek araç ve çok aracın karıştığı kazalar için tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar ve kaza tipleri arasındaki ilişkiler tartışılarak, pratik uygulamalar verilmiştir.

Ng ve ark. (2002) yapmış oldukları çalışmada trafik kaza sayısını ve çalışılan bölgedeki trafik kaza riskini tahmin etmeye çalışılmış ve kazalara tutanaklarına bakılarak kaza risk alanları tespit edilmiş ve algoritma geliştirilmiştir. Kaza sayıları ve potansiyel kaza nedenleri arasında regresyon analizi yapılmıştır. Bu matematiksel işlem sonucunda negatif binomal regresyon modeli elde edilmiştir. Sonuç olarak da algoritmanın kaza kayıtlarına bakarak yapılan analizlerden daha iyi sonuç verdiği görülmüştür.

3. MATERYAL VE METOD

3. 1. Materyal

3.1.1. Çalışma Alanı

Adana, il merkezi; Seyhan, Yüreğir, Çukurova, Sarıçam ve Karaisalı ilçelerinin birleşiminden oluşmaktadır. Adana İli ise toplam 17 ilçeden oluşmaktadır. Adana İlinin nüfusu, 2009 yılı sayımları itibarı ile 2.026.319' dır. Kent merkezi ise yaklaşık 1,6 milyon nüfusa sahiptir. Adana ili'nin yüzölçümü 14.030 km²'dir.

Adana kenti, Seyhan ve Ceyhan nehirlerinin oluşturduğu Çukurova Deltası'ndan kuzeydeki dağlara doğru hafif bir eğimle yükselen alüvyal dolgu taraçalardan biri üzerinde, denizden yaklaşık 40 km içeride kurulmuştur. Denizden yüksekliği il merkezinde 23 m'dir. Seyhan nehri, bu düzlükte bir kaç metre gömülmüş geniş bir yatak içinde kentin kuzeyinden güneyine akar. Nehirle kentin kurulduğu düzlük arasındaki düzey farkının azlığından doğan sel baskınları, Seyhan barajının yapımından sonra hemen hemen ortadan kalkmıştır.

Adana kentinin çekirdeğini, sırtını doğuda Seyhan Nehrine dayamış olan Tepebağ yükseltisinin çevresindeki dairesel yerleşim oluşturur. Roma döneminden kalma Taş Köprü, burayı Seyhan'ın sol kıyısına bağlar. Uzun süre orta halli bir taşra kenti özelliğini koruyan, nüfusu 20-30 bini aşamayan Adana; 19. yy'ın ikinci yarısında gelişmeye başladı. Bu gelişme özellikle 1950'den sonra hızlanarak Adana'ya bugünkü büyük kent özelliğini kazandırdı. 1886'da, kent, demir yoluyla Mersin Limanı'na bağlandı. Hicaz demir yolu Birinci Dünya Savaşı yıllarında Torosları aşarak Adana'ya ulaştı. Bu gelişmeler sonucu kent, özellikle 1950'den sonra eski çekirdeğin çevresinde daha çok Kuzey-Batı'daki istasyona ve batıya doğru olmak üzere hızla yayıldı, çekirdek bölümde kimi düzenlemeler yapıldı. Planlı yeni mahalleler kuruldu, geniş caddeler ve parklar açıldı. Bu gelişmeler sırasında büyüme Seyhan'ın sol yakasına taştı.

Türkiye'deki kentleşme sürecinin en hızlı olduğu yerleşmelerden biri olan Adana, Akdeniz Bölgesi'nin ticaret, sanayi ve sermaye piyasası bakımlarından en

önemli merkezidir. Gelişmiş bir yol şebekesinin kavşak noktasıdır (Adana Valiliği, 2002).

Adana İlinin Coğrafik Özellikleri: Adana ili, 36^o 32' ve 38^o 23' kuzey enlemleri ile 34^o 42' ve 36^o 42'doğu boylamları arasında Türkiye'nin güneyinde ve Akdeniz Bölgesi'nin doğusunda yer almaktadır. Adana'nın kuzeyinde Kayseri, doğusunda Kahramanmaraş ve Osmaniye güneydoğusunda Hatay, güneyinde Akdeniz ve batısında Niğde ve İçel illeri yer almaktadır. Adana'nın Akdeniz ile yaklaşık 160 km'lik kıyısı bulunmakta olup Akdeniz kıyısına olan mesafesi 49 km'dir (AGBV, 1999).

Adana İlinin Meteorolojik Özellikleri: Adana, Akdeniz iklim özelliklerini taşır. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. Bölgede meydana gelen yağışlar, genellikle yamaç yağışları ve gezici hava kütlelerinin karşılaşması ile oluşur. Ortalama yağış miktarı 625 mm' dir. Yılın ortalama 74 günü yağışlı geçer. Yağışlar %51 kışın, %26 ilkbaharda, %18 sonbaharda, %5 yazın düşer. Yazın havanın nemle yüklü olmasına karşılık, bazı yıllarda hiç yağış düşmediği görülür. Yazın bir alçak basınç merkezi olan Çukurova'ya denizden ve Toroslar'dan hava akımı olur. Böylece dinamik nedenli bir yüksek basınç merkezi oluşur. Bir taraftan denizden gelen nemli hava, diğer taraftan barajlar ve ovanın sulanması nedeniyle nem artar.

İklimin ve enlemin etkisiyle ısınan hava, birikim nedeniyle ağırlaştığı için yükselemez ve doyma noktasına ulaşamaz. Böylece yazın nem yüklü sıcak bir hava görülür. Ortalama nisbi nem %66 olmakla beraber, yazın %90 'ın üzerine çıkar. 37 yıllık ortalama sıcaklık 18.70 C 'dir. En soğuk ay Ocak, en sıcak ay Ağustos'tur. Ocak ayı ortalaması 90 C, Ağustos ayı ortalaması 280 C' dir. Ovanın sıcak olmasına karşılık, ilin topraklarında yükselti ve yüzey şekillerine göre iklim şartları değiğişkendir. Yağışlar özellikle dağlık kesimde fazladır. Örneğin Feke'de 930.5 mm Saimbeyli'de 805 mm'dir. Ovada ender olarak görülen kar, dağlarda erken başlar ve bazen aylarca kalır. Adana'da yılın 195.6 günü yaz günüdür. Bu günlerin 134.4'ü tropik gün olarak belirlenmiştir (DMI, 2004).

Adana İlinin Ulaşım ve Trafik Verileri: Adana merkezde Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisindeki bulvar ve caddelerin uzunlukları toplamı 154.175 m. olarak

belirlenmiştir. Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde toplam 186 tane ana cadde ve bulvar bulunmaktadır.

Ayrıca, yine Büyükşehir Belediyesi sınırları dahilinde Kuruköprü Meydanı, 5 Ocak Meydanı, Uğur Mumcu Meydanı olmak üzere 3 büyük meydan; Hastaneler ve Kültür Sitesi olmak üzere 2 önemli kavşak; Kasım Gülek DDY Üst Geçidi, Kuruköprü Karayolu Üst Geçidi, Kozan Karayolu Üst Geçidi ve Atilla Altıkat Üst Geçidi olmak üzere 4 üst geçit; Seyhan Nehri üzerinde de M.Kemal Paşa, Girne, Taş Köprü, Regülatör Köprüsü olmak üzere de 4 önemli köprü bulunmaktadır.

Adana merkezde şehir içi ulaşımında; 4 Özel Halk Otobüsleri Kooperatifi bünyesinde 382 midibüs, 18 Özel Dolmuş Kooperatifi bünyesinde 1088 minibüs, Adana Büyükşehir Belediyesi bünyesinde 146 otobüs ile şehir içi yolcu taşımacılığı yapılmaktadır.

Yapımına 12.01.1998 tarihinde başlanan ve 2009 yılında kısmi faaliyete geçen Metro, faaliyete geçtiği zaman günde ortalama 660.000 yolcu taşıma kapasitesine sahip olacaktır. Toplam hat uzunluğu 13.240 m. olarak belirlenen metro güzergahı boyunca 19 istasyon yapılacaktır. Bunlar sırasıyla Hastane, Anadolu Lisesi, Huzurevi, Mavi Bulvar, Yurt, Yeşilyurt, Fatih, Vilayet, İstiklal, Kocavezir, Hürriyet, Cumhuriyet ve Akıncılar istasyonlarıdır (Adana Güçbirliği Vakfı Sosyo-Ekonomik Raporu, 1998).

Adana ilinin araç sayısı nüfusla paralel olarak artmaktadır. Son dokuz yıla ait adana il genelini ve şehir merkezine kayıtlı araç ve sürücü sayısı Tablo 3.1 ve Tablo 3.2'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Adana İl Geneli Araç ve Sürücü Sayıları

YILLAR	ARAÇ SAYISI	ARTIŞ ORANI %	SÜRÜCÜ BELGE SAYISI	ARTIŞ ORANI %
2001	287.376	-	406.098	-
2002	295.221	2,73	417.027	2,69
2003	286.815	-2,85	429.309	2,95
2004	301.526	4,71	458.977	6,91
2005	327.281	-8,48	490.204	6,8
2006	358.084	9,89	509.625	3,96
2007	380.834	5,5	530.697	4,66
2008	403.725	6,5	557.303	4,49
2009	429.902	6,48	588.969	5,68

Tablo 3.2. Adana İli Şehir Merkezi Araç ve Sürücü Sayıları

YILLAR	ARAÇ SAYISI	ARTIŞ ORANI %	SÜRÜCÜ BELGE SAYISI	ARTIŞ ORANI %
2001	287.376	-	406.098	-
2002	295.221	2,73	417.027	2,69
2003	241.676	-2,85	429.309	2,95
2004	254.184	4,71	458.977	6,91
2005	276.018	-8,48	490.204	6,8
2006	303.544	9,89	509.625	3,96
2007	320.451	5,5	447.869	4,66
2008	339.382	6,5	467.780	4,49
2009	360.977	6,48	494.395	5,68

3.1.2. Veri Seti

Trafik kaza analizinde kullanılacak olan veri seti; Adana İli şehir merkezinde 2007-2008 yıllarında meydana gelen yaralamalı ve ölümlü trafik kazalarına ait veriler Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Daire Başkanlığından alınmıştır. Elde

edilen veriler kazaların koordinatlarını, oluş saatini, oluş şeklini, oluş tarihini ve hava durumunu içermektedir. Ayrıca bu yıllara ait çalışma takvimine bakılarak resmi tatiller; yılbaşı, kurban bayramı vb. ve okulların tatil olduğu tarihlerde veri setine eklenmiştir. Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Daire Başkanlığı bu veri setlerini kendi içinde kullandığı bilgi kayıt sisteminden (Pol- Net) elde edilmiştir.

Bu veriler, meydana gelen yaralamalı ve ölümlü kazalarda; ilgili trafik polisleri tarafından tutulan trafik kazası tespit tutanaklarda yer alan bilgilerin bilgi kayıt sistemine girilmesi sonucu oluşmaktadır.

Adana Trafik Şube Müdürlüğü İstatistik Büro tarafından tutulan istatistik verilerine göre Adana ili şehir merkezi meydana gelen trafik kazalarının yıllara göre sayıları Tablo 3.3'de gösterilmiştir.

Tablo 3.3. Adana İli Şehir Merkezi Kaza Durumu

YILLAR	KAZA SAYISI	ÖLÜMLÜ KAZA SAYISI	YARALAMALI KAZA SAYISI	MADİ HASARLI KAZA SAYISI	ÖLÜ SAYISI	YARALI SAYISI
1999	9.162	70	1.196	7.896	77	1.750
2000	10.089	71	1.256	8.762	73	1.966
2001	9.069	45	1.129	7.895	46	1.645
2002	9.133	40	1.076	8.017	45	1.625
2003	9.720	34	1.149	8.537	37	1.645
2004	11.802	52	1.549	10.201	55	2.143
2005	13.345	70	1.680	11.595	71	2.358
2006	15.052	62	1.709	13.281	66	2.459
2007	16.790	37	1.747	15.006	41	2.431
2008	12.143	34	1.759	10.350	35	2.483
2009	10.183	22	1.967	8.194	24	2.918
Toplam	126.488	537	16.217	109.734	570	23.423

Veri setinde yer alan bilgiler WGS-1984 UTM koordinat sistemi kullanılarak kayıt altına alınmaktadır. Veri setlerinde yer alan kazaların oluş şekilleri kayıt altına alınırken kod sistemi kullanılmaktadır. Bu kod sistemi Tablo 3.4 de gösterilmektedir.

Tablo 3.4. Oluşumuna Göre Kaza Türleri

Kod No	Kod Adı
1	Karşılıklı Çarpma
2	Arkadan Çarpma
3	Yandan Çarpma veya Yandan Çarpışma
4	Duran Araca Çarpma
5	Sabit Cisme Çarpma
6	Yayaya Çarpma
7	Hayvana Çarpma
8	Devrilme
9	Yoldan Çıkma
10	Araçtan Düşen İnsan
11	Araçtan Düşen Cisim

Trafik kazası tespit tutanaklarında kaza ilgili tüm bilgiler bulunmakta fakat güvenlik nedeniyle Emniyet Genel Müdürlüğü bilgilerin paylaşımında kısıtlamaya gitmektedir. Trafik kaza tutanaklarda yer alan bilgiler ayrıntılı olarak Ek 1'de sunulmuştur.

***Sayısallaştırılmış Haritalar*:** Adana İline ait uydu görüntüsü kullanılarak sokak, ana cadde ve arterleri ArcGIS yazılımı kullanılarak sayısallaştırılmış ve bu haritalar kaza yerlerinin analiz edilmesinde kullanılmıştır.

Uydu görüntüsü: Trafik kaza analizinde görselliği artırmak için en uygun materyal uydu görüntüleridir. Çalışma alanının ölçeği, çalışma alanında hedeflenen görsellik göz önüne alındığında mevcut uydu görüntüleri içerisinde çalışmaya uygunluğu açısından IKONOS uydusu ön plana çıkmaktadır.

Eylül 1999 yılında ikincisi fırlatılan IKONOS uydusunun sahip olduğu 1 m çözünürlüklü siyah/beyaz bandı, 4 m çözünürlüklü görünür mavi, yeşil, kırmızı ve yakın kızılötesi bantları ile birleştirilerek (pansharpen) 1m çözünürlüğünde renkli görüntü üretilmiş Ve bu çalışmada kullanılmıştır. Bu görüntünün mavi, yeşil ve kırmızı bandlarından gerçek renklendirme bant kombinasyonu Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1 Adana İli Uydu Görüntüsü

3.2. Yöntem

Çalışmanın yöntemi, CBS ortamında Adana İl merkezinde 2007-2008 yıllarında meydana gelen yaralamalı ve ölümlü trafik kazalarının her yıla ait ve tüm yıllar için belirlenen veri setinde yer alan parametrelerin, çevresel etmenler ile de ilişkilendirilerek trafik kazalarının analiz edilmesine dayanmaktadır.

Trafik kazalarının oluşumuna neden olan faktörlerin daha doğru anlaşılabilmesi için, çalışma alanında meydana gelen trafik kazalarının; yaralamalı veya ölümlü oluş saati, oluş şekli, oluş tarihi; tatil, hafta içi, hafta sonu, bayram vb. ve hava durumu; sıcaklık, yağmur vb. faktörleri kullanılmıştır.

3.2.1. Veri Hazırlama ve Ön İşlemler

Veriler, koordinatlardan yararlanılarak ArcGIS programı kullanılarak shape (point) dosyalarına dönüştürülmüştür. Elde edilen shape dosyaları daha önceden sayısallaştırılan harita üzerine aktarılmıştır.

Veri setinde yer alan bilgiler ışığında kazalar; yıllara göre, yaralamalı (hafta içi-hafta sonu), ölümlü, gece (19.00-06.00), gündüz (06.00-19.00), mevsimlere (kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar), hissedilen sıcaklığa göre (soğuk >15 C, sıcak >25 C, ılık 15-25 C), yağmur, tatil durumu (sömestr, yaz tatili, resmi tatiller) ve kaza oluşumuna göre veri tabanından sorgulanarak gruplandırılmıştır.

Tablo 3.5. Kaza Tutanakları Örnek Veri Seti

XKoordinat	YKoordinat	KazaTarihi	Saat	Olus_Sekli_1	Kaza_Sonucu	YagisşDurumu	Gunler	Tatil	Hissedilen Sicaklik
35.27075	36.98795	20070101	8	3	Yaralanmali		1	KB2	5.6
35.28938	37.04638	20070101	14	9	Yaralanmali		1	KB2	5.6
35.33890	37.00941	20070101	14	3	Yaralanmali		1	KB2	5.6
35.23671	37.05274	20070101	16	5	Yaralanmali	Yağışlı	1	KB2	5.6
35.31868	37.00818	20070101	22	3	Yaralanmali		1	KB2	5.6
35.29202	37.02389	20070101	13	3	Yaralanmali		1	KB2	5.6
35.28652	37.05653	20070101	1	2	Yaralanmali		1	KB2	5.6
35.27666	37.05464	20070101	21	3	Yaralanmali	Yağışlı	1	KB2	5.6
35.28872	37.01032	20070101	7	3	Yaralanmali		1	KB2	5.6
35.65112	37.24729	20070101	19	4	Yaralanmali		1	KB2	5.6
35.81324	37.45579	20070101	16	6	Yaralanmali		1	KB2	5.6
35.34861	36.99203	20070101	15	3	Yaralanmali		1	KB2	5.6
35.33169	37.00510	20070102	10	8	Yaralanmali		2	KB3	8.5
35.82339	37.04069	20070102	19	8	Yaralanmali	Yağışlı	2	KB3	8.5
35.29839	36.99238	20070102	13	6	Yaralanmali		2	KB3	8.5
35.81703	37.03648	20070102	17	6	Yaralanmali		2	KB3	8.5
35.29990	36.99367	20070102	18	5	Yaralanmali		2	KB3	8.5
35.46874	37.32417	20070102	14	2	Yaralanmali		2	KB3	8.5
35.81416	37.03215	20070102	13	5	Yaralanmali		2	KB3	8.5
35.29392	36.99365	20070102	22	2	Yaralanmali		2	KB4	10.2

3.2.2. Veri Analizi

3.2.2.1. Kara Nokta Tespiti

Tehlikeli mahallerin veya genel olarak adlandırıldıkları şekli ile kara noktaların tanımlanmasında daha önce meydana gelen kazaların detaylı incelenmesi önemli rol oynar. Bir karayolu şebekesinde, belli bir kesimin veya noktanın kaza deneyimi şebekenin diğer kesimlerine veya noktalarına göre yüksek ise büyük bir olasılıkla o kesimde veya noktada yol şartları kaza deneyiminin yüksek olmasına neden olmaktadır. Trafik kazalarının yoğunlaştığı kesimleri belirlemenin yanında kazalar ve yol güzergahı arasındaki ilişki de saptanmalıdır (Sjolinder, 2001).

Bir çok devlet ve yerel karayolu kuruluşu tehlikeli kesimlerin ve kara noktaların belirlenmesinde aşağıdaki yöntemleri kullanmaktadırlar:

− Kaza sayısı yöntemi,
− Kaza oranı yöntemi,
− Sayı-Oran yöntemi,
− Sayı Kalite Kontrol Yöntemi,
− Oran Kalite Kontrol Yöntemi (Sjolinder, 2001).

Kaza sayısı yöntemi; Bu yöntem yol güzergahı üzerinde kazaların yoğunluğunun tarandığı bir yöntemdir. Bu yöntem en basit ve kolay bir yöntem olup genelde trafik hacminin düşük olduğu küçük boyutlardaki şebekelerde kullanılır. Kaza verileri, bir kesimdeki kaza sayısının veya birim mesafeye düşen kaza sayısının belirlenmesi için irdelenir. Daha önceden belirlenen bir kaza sayısından fazla kazaya sahip kesimler tehlikeli kesimler olarak tanımlanır (Gamgam, 2000). Bu yöntemde, kaza verilerinin dokümantasyonu en iyi şekilde kaza haritalarıyla mümkündür. Belirlenmiş bir kritere göre kazaların yoğun olduğu kesimler veya noktalar bu haritalardan belirlenir ve bu yoğunlukları azaltmak veya gidermek için gereken çözüm önerileri saptanır.

Kaza oranı yöntemi; Bir karayolu kesiminde trafik hacimlerinde önemli bir değişiklik var ise, kaza sayısı yöntemi ile yapılan analizlerden yanıltıcı sonuçlar elde edilebilir. Kaza sayısı aynı, trafik hacimleri farklı iki kesimde veya noktada eşit

tehlike potansiyelinden söz edilemez. Kaza oranı, kaza sayıları araç sayılarına oranlanarak bulunur. Örneğin; nokta kesimler için oradan geçen milyon araç sayısı veya karayolu kesimleri için milyon araç-kilometre, daha önce belirlenen bir orandan daha fazla kaza oranına sahip kesimler tehlikeli olarak tanımlanır (Gamgam, 2000).

Sayı-oran yöntemi; Bu yöntem ise sayı ve oran yöntemlerinin kombinasyonudur, şebeke büyüklüğüne ve trafik hacmindeki değişikliklere bağımlı kalmaksızın her tür karayolu şebekesine uygulanabilir. Sadece kaza sayısı (frekansı) baz olarak alınan çalışmalar trafik hacmi çok farklı boyutlara eriştiği zaman yanıltıcı sonuçlar verebilir. Bu nedenle, tehlikeli kesimlerin veya kara noktaların belirlenmesinde kullanılan frekans oranı yönteminde hem kaza sayısı (frekansı) hem de oram baz olarak alınır. Daha önceden belirlenen en az kaza sayısından fazla kaza sayısına ve minimum kaza oranından büyük kaza oranına sahip kesimler tehlikeli olarak belirlenir (Gamgam, 2000).

Sayı kalite kontrol yöntemi; Kaza sayısı yönteminden tek farkı kaza sayılarının ortalama kaza sayısından büyük olup olmamasının göz önüne alınmasıdır.

Oran kalite kontrol yöntemi; Oran kalite kontrol yöntemi her konudaki kaza oranının hesaplanmasını içermekle birlikte benzer karakterdeki diğer konumların kaza oranlarının hesaplanan değerden önemli miktarda büyük olup olmadığının istatistiksel olarak değerlendirilmesine imkan tanır. Oran kalite kontrol yönteminin kaza oranı yönteminden farkı; kaza oranlarının ortalama kaza oranından büyük olup olmadığına bakılmasıdır. Her kesim veya nokta için kritik oran hesap edilir ve bu oran o kesim veya noktanın kaza oranı ile kıyaslanır. Gerçek kaza oranının kritik oranı geçtiği hallerde, o kesim veya nokta birer tehlikeli kesim veya kara nokta olarak tanımlanır (Gamgam, 2000).

Bu çalışmada kaza sayısı yöntemi kullanılmıştır. Kaza sayılarının tespiti **25 metrekarelik** alanda meydana gelen kazaların sayısı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bir yıl içerisinde aynı bölgede 4 den fazla kaza olan yerleri kara nokta olarak belirlenmiştir.

3.2.2.2. Çekirdek Kestirici (Kernel Density) Tahmin Yöntemi ile Kaza Yoğunluk Tahmini

Çekirdek Kestirici yoğunluk tahmini, yoğunluk fonksiyonunun hesaplanabilmesi için önceden bilinmesi gereken herhangi bir bilgi gerektirmediğinden, yoğunluk hesaplaması için oldukça genel bir yaklaşımdır (Polat ve Özden,, 2004).

Çekirdek Kestirici; Tanımlı bir yarıçapa sahip çember içerisine düşen noktaların yoğunluğu ile bu kaynaktan itibaren uzaklaştıkça değişen noktasal yoğunluğu ifade eder.

x_1, x_2, x_3,……x_n sürekli, tek değişkenli bir dağılımdan alınan bağımsız özdeş dağılımlı gözlemlerin bir örneklemi olmak üzere, olasılık yoğunluk fonksiyonunun çekirdek kestiricisi aşağıdaki eşitlikle hesaplanabilmektedir;

$$\hat{f}_h(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^{n} K\left(\frac{x - x_i}{h}\right)$$

Burada *K*, çekirdek fonksiyonu; *h* ise pencere genişliği, düzleştirme parametresi ya da bant genişliği olarak adlandırılır. *K* çekirdek fonksiyonu, *h* bant genişliği ile birlikte kestirimin ağırlıklarını belirlemektedir. Uygulayıcı tarafından seçilen *K* çekirdek fonksiyonu, genellikle sıfır etrafında simetrik tek tepeli olasılık yoğunluk fonksiyonlarından herhangi biri olarak alınabilir.

Gözlemler merkez olmak üzere yerleştirilen çekirdek fonksiyonuna ve bant genişliğine göre elde edilen ağırlıklardan yararlanılarak bulunan, ağırlıklı ortalama olarak hesaplanan çekirdek kestirimlerinde, *K* çekirdek fonksiyonlarının kestirim üzerinde büyük değişiklik yaratmadığı ancak bant genişliği seçiminin çekirdek kestiriminin performansını önemli ölçüde etkilediği bilinmektedir.

Çekirdek kestiriminin ana problemi bant genişliğinin seçimidir. *h* bant genişliğini elde etmek için birçok yöntem önerilmiştir. Genel olarak benimsenen bir yöntem halen mevcut olmayıp, önerilen yöntemlerden bazıları; subjektif seçim, standart bir dağılım kullanarak seçim, en küçük kareler çapraz geçerlilik yöntemi

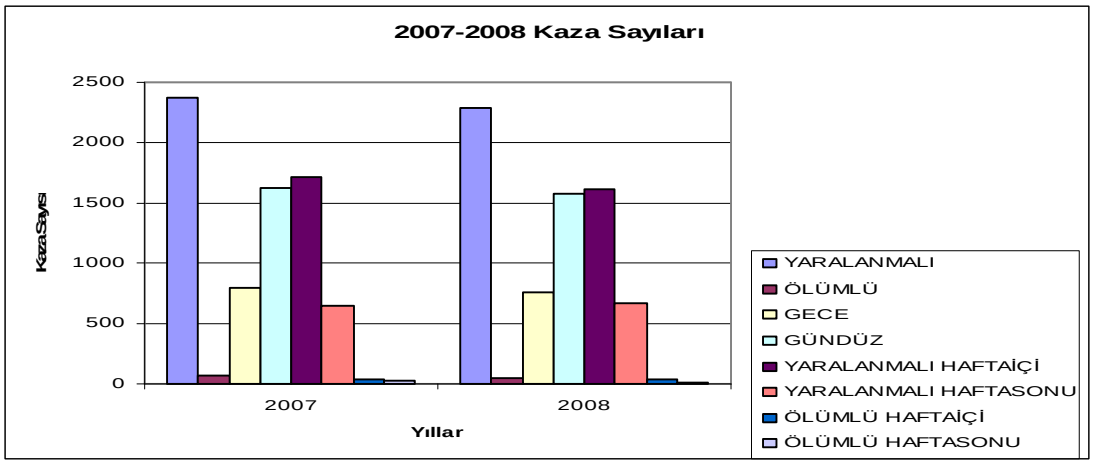
(ÇG), yanlı çapraz geçerlilik yöntemi (YÇG), bootstrap yöntemi (B), plug-in yöntemi, düzleştirilmiş çapraz geçerlilik yöntemidir (Jones and Maron,, 1996).

Çekirdek Kestirici yoğunluk tahmini, yoğunluk fonksiyonunun hesaplanabilmesi için önceden bilinmesi gereken herhangi bir bilgi gerektirmediğinden, yoğunluk hesaplaması için oldukça genel bir yaklaşımdır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırma; Adana İli şehir merkezinde 2007-2008 yıllarında meydana gelen yaralamalı ve ölümlü trafik kazalarının; kaza oluş zamanı, kaza oluş şekli, kaza sonucu ve kaza anındaki hava durumu faktörlerinin incelenmesini kapsamaktadır.

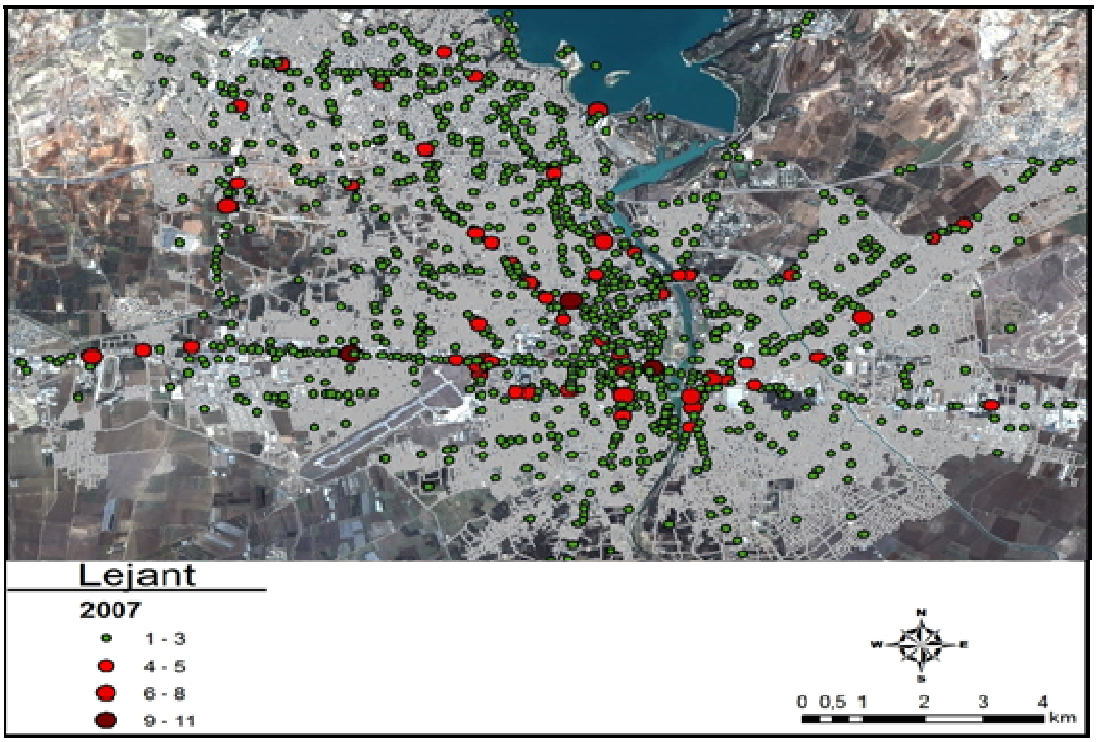
Kaza sebep ve sonuçlarına göre veri tabanı sorgulaması yapılarak kazaların meydana geldiği yerler ortaya çıkarılmıştır. Sorgulama sonuçları, grafik ve sayısal haritalar üzerinde gösterilmiştir. Şekil 4.1'de Adana ili şehir merkezinde 2007-2008 yıllarında meydana gelen kazalar görülmektedir.



Şekil 4.1. Adana İli Şehir Merkezi 2007-2008 Yıllarına Göre Kaza Sayıları

4.1. 2007 Yılında Meydana Gelen Kaza Bulguları

Adana ili şehir merkezinde 2007 yılında meydana gelen kazaların dağılımı Şekil 4.2'de gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Adana İli Şehir Merkezi 2007 Yılında Meydana Gelen Kaza Haritası

Adana ili şehir merkezinde 2007 yılında 1123 farklı noktada kaza oluşmuş, kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 57 kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiş ve bu kara noktalarda meydanda gelen kaza yerleri ve sayıları Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Meydan Gelen Kazalar Sonucu Oluşan Kara Noktalar

Sıra No	Kaza Noktası	Kaza Sayısı
1	100. Yıl Bulvarı - Eski Baraj Çıkışı Noktası	4
2	5 Ocak Meydanı	7
3	Adnan Menderes Bulvarı Beyazevler Mah. Kavşağı	6
4	Atatürk Caddesi - Belediye Durağı	4
5	Atatürk Caddesi - Park Durağı	4
6	Bakım Yurdu Caddesi - 34029 sok. ile Kesiştiği Nokta	5
7	Bakım Yurdu Caddesi - 36006 sok. ile Kesiştiği Nokta	4
8	Bakım Yurdu Caddesi - 39058 sok. ile Kesiştiği Nokta	4
9	Bakım Yurdu Caddesi - Ferit Celal Güzel Caddesi Kavşağı	4
10	Bakım Yurdu Caddesi - Trafik Şb. Müd. Önü	4
11	Bülent Angın Bulvarı - Duygu Kafe Önü	4
12	Bülent Angın Bulvarı - Hastaneler Durağı	8
13	Bülent Angın Bulvarı - Hastaneler Kavşağı	10
14	D- 400 Karayolu - Kadife Caddesi Kavşağı	4
15	D- 400 Karayolu - Kozan Çarşısı Kavşağı	6
16	D- 400 Karayolu - Asri Mezarlık Karşısı	4

Tablo 4.1'in Devamı

Sıra No	Kaza Noktası	Kaza Sayısı
17	D- 400 Karayolu - Kozan Yoluna Ceyhan Geliş Yönünden Giriş	5
18	D- 400 Karayolu - Sezai Karakoç Caddesi Kesiştiği Kavşak	5
19	Dadaloğlu Bulvarı - 2725 sok .ile Kesiştiği Nokta	7
20	Fuzuli Cadddesi - TEDAŞ Kavşağı	4
21	Galip Avşaroğlu Bulvarı - Çoban Yurtçu Bulvarı Kavşağı	5
22	Hacı Sabancı Bulvarı (İl Sağlık Müdürlüğü Arkası)	4
23	İsmet İnönü Parkı Dolmuş Durakları	4
24	Karataş Bulvarı - Devlet Hastanesi Önü	6
25	Karataş Bulvarı - Yüreğir Kaymakamlığı Önü	7
26	Kasım Yener Caddesi (A. Türkeş Blv.'den Girişi)	4
27	Kozan Yolu Bulvarı - 3217 sok. ile Kesiştiği Nokta	4
28	Kozan Yolu Bulvarı - Yeşil Bulvar Kavşağı	4
29	Kozan Yolu - Yüreğir Hal Komleksi Önü	4
30	Mustafa Kemal Paşa Bulvarı - Sepici Mah. Kavşağı	5
31	Mustafa Kemal Paşa Bulvarı - Yüreğir Evlendirme Dairesi Kavşağı	5
32	Mustafa Kemal Paşa Bulvarı - Ahmet Remzi Yüreğir Caddesi Kavşağı	9
33	Mustafa Kemal Paşa Bulvarı - Baraj Caddesi Kavşağı	4
34	Mücahitler Bulvarı - 65018 sok. ile Kesiştiği Nokta	4
35	Mücahitler Bulvarı - 72010 sok. ile Kesiştiği Nokta	4
36	Mücahitler Bulvarı - 73056 sok. ile Kesiştiği Nokta	4
37	Mücahitler Bulvarı (Fatih Metro İstasyonu Yanı)	4
38	Mücahitler Bulvarı - Nesrin Sokağı ile Kesiştiği Nokta	5
39	Öğretmenler Bulvarı - Bülent Ecevit Bulvarı Kavşağı	4
40	Öğretmenler Bulvarı - Otoban Kavşağı	6
41	Saksı Çiçeği Caddesi - 2280 sok. ile Kesiştiği Nokta	4
42	Saydam Caddesi - 30029 sok. ile Kesiştiği Nokta	4
43	Turgut Özal Bulvarı - Kenan Evren Bulvarı Kavşağı	4
44	Turgut Özal Bulvarı (Ruh Sağlığı Önü)	5
45	Turhan Cemal Beriker Bulvarı - 46203 sok. ile Kesiştiği Nokta	4
46	Turhan Cemal Beriker Bulvarı - Atatürk Cad. Kavşağı	8
47	Turhan Cemal Beriker Bulvarı - Hal kavşağı	4
48	Turhan Cemal Beriker Bulvarı - Havaalanı Bölgesi	4
49	Turhan Cemal Beriker Bulvarı - Hipodrom Kavşağı	6
50	Turhan Cemal Beriker Bulvarı - Müze (Eski Otogar) Kavşağı	11
51	Turhan Cemal Beriker Bulvarı - Onur Caddesi Kavşağı	4
52	Turhan Cemal Beriker Bulvarı - Şakirpaşa Kavşağı	10
53	Turhan Cemal Beriker Bulvarı - Trafik Şb. Müd. Kavşağı	11
54	Türkmenbaşı Bulvarı - 71469 sok. ile Kesiştiği Nokta	4
55	Türkmenbaşı Bulvarı - Mavi Bulvar Kavşağı	4
56	Ziyapaşa Caddesi (Atatürk Parkı Yanı)	4
57	Mithatpaşa Caddesi - 57224 sok. ile Kesiştiği Nokta	4

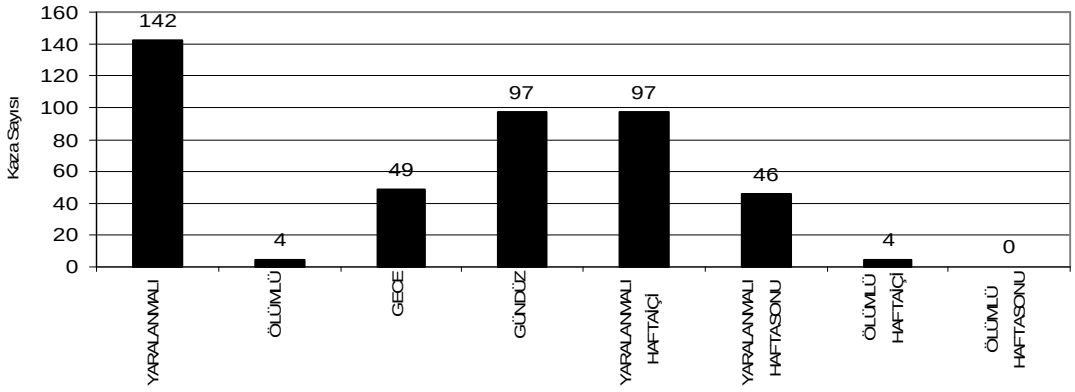
Tablo 4.1 incelendiğinde kazaların %60'ından fazlası kavşaklarda meydana geldiği görülmektedir. Ana cadde ve arterlerin kavşak ve geçit bulunmayan kısımlarında kazalar yok denecek kadar az meydana gelmektedir. Tabloda yer alan yerler incelendiğinde kazalar hız yapmaya müsait uzun caddelerin görüş alanı dar olan kavşaklarda kesiştiği yerlerde meydana geldiği tespit edilmiştir. Ayrıca bu kavşaklarda sinyalizasyon da yeterli gelmemektedir.

4.1.1. Oluşumuna Göre Kazalar

2007 yılında meydana gelen kazaların oluş şekilleri baz alınarak kaza analizleri yapılmıştır. Şekil 4.3, 4.4, 4.6, 4.8, 4.9, 4.10, 4.12, 4.13, 4.15 ve 4.16'de sonuç histogramları; Şekil 4.5, 4.7, 4.11 ve 4.14'de Adana ili şehir merkezinde 2007 yılında meydana gelen kazaların oluş şekline göre haritaları verilmiştir.

4.1.1.1. Karşılıklı Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Şekil 4.3'de görüleceği gibi karşılıklı çarpışma sonucu meydana gelen kazaların % 97'si yaralanmalı, % 3'ü ölümlü; % 33'ü gece, % 67'si gündüz; yaralanmalı kazaların % 68'i hafta içi, % 32'si hafta sonu; ölümlü kazaların ise tamamının hafta içi gerçekleştiği tespit edilmiştir.

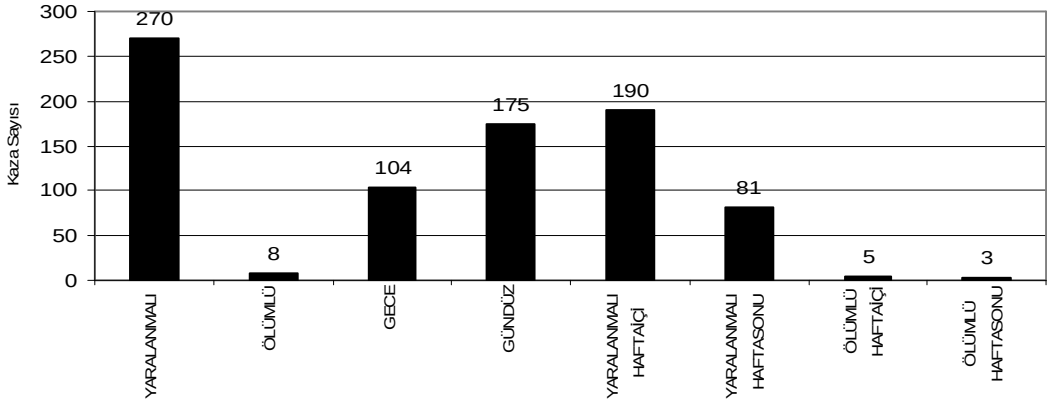


Şekil 4.3. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Karşılıklı Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı

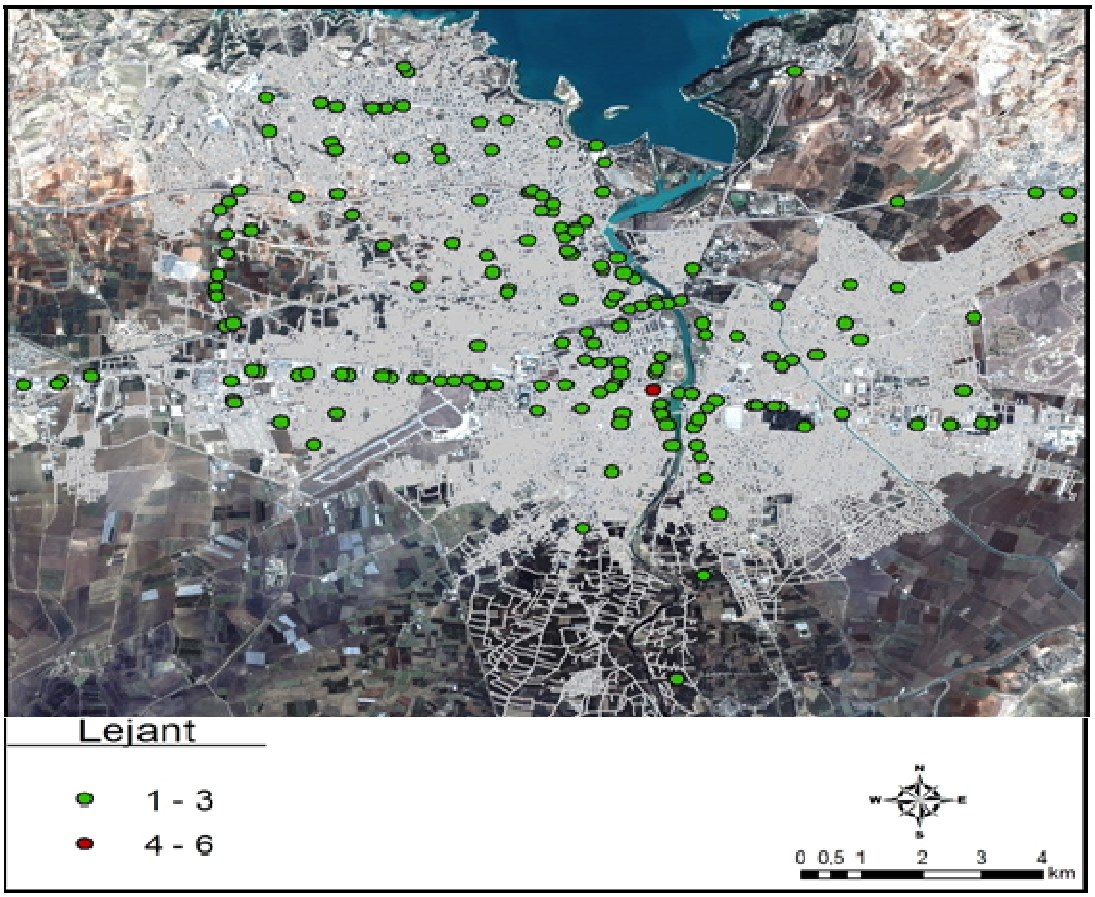
Karşılıklı çarpışma sonucu meydana gelen kazalar sonucunda 94 farklı noktada kaza olmuş ve bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde kara nokta oluşumuna sebep olmadığı belirlenmiştir. Bu şekilde meydana gelen kazalar çok farklı noktalarda dağılım gösterdiği görülmektedir. Toplamda 146 kaza meydana gelirken bu kazalar 94 farklı noktada olduğu tespit edilmiştir.

4.1.1.2. Arkadan Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Şekil 4.4'de görüldüğü gibi arkadan çarpma sonucu meydana gelen kazaların % 97'si yaralanmalı, % 3'ü ölümlü; % 37'si gece, % 63'ü gündüz; yaralanmalı kazaların % 70'i hafta sonu, % 30'u hafta içi; ölümlü kazaların ise % 55'i hafta içi, % 45'i hafta sonu gerçekleştiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.4. Adana İli Şehir Merkezi 2007 Yılında Arkadan Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı



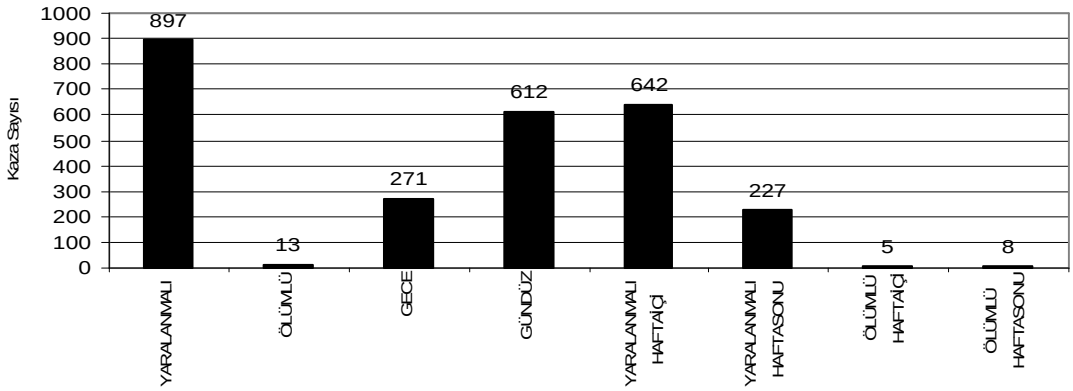
Şekil 4.5. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Arkadan Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Haritası

Arkadan çarpma sonucu meydana gelen kazalar sonucunda 168 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 1 yerde kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiştir.

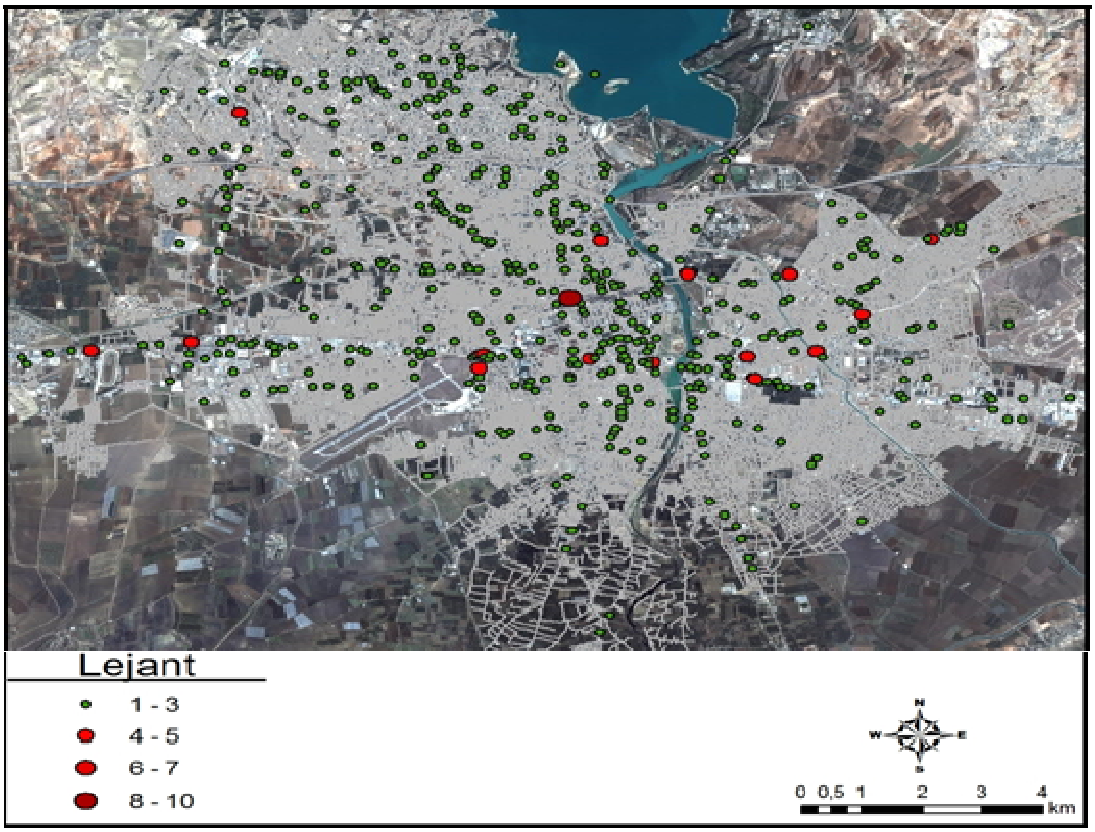
Bu şekilde meydana gelen kazalar 2007 yılında meydan gelen kazaların % 10'dan fazlasını oluşturmaktadır. Ama Şekil 4.5'i incelediğimizde bu tip kazaların oluşma yerlerine bakıldığı zaman kara nokta oluşumuna çok az sebep olduğu tespit edilmektedir.

4.1.1.3. Yandan Çarpma veya Yandan Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Şekil 4.6 incelenip Şekil 4.1 içindeki değerlerle karşılıştırıldığında yıl içinde meydan gelen kazaların % 40'dan fazlası yandan çarpma veya yandan çarpışma sonucu meydana geldiği tespit edilmektedir. Bu şekilde meydana gelen kazaların % 98'i yaralanmalı, % 2'si ölümlü; % 31'i gece, % 69'u gündüz; yaralanmalı kazaların % 74'ü hafta içi, % 26'sı hafta sonu; ölümlü kazaların % 38'i hafta içi, % 62'si hafta sonu gerçekleştiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.6. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Yandan Çarpma veya Yandan Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı

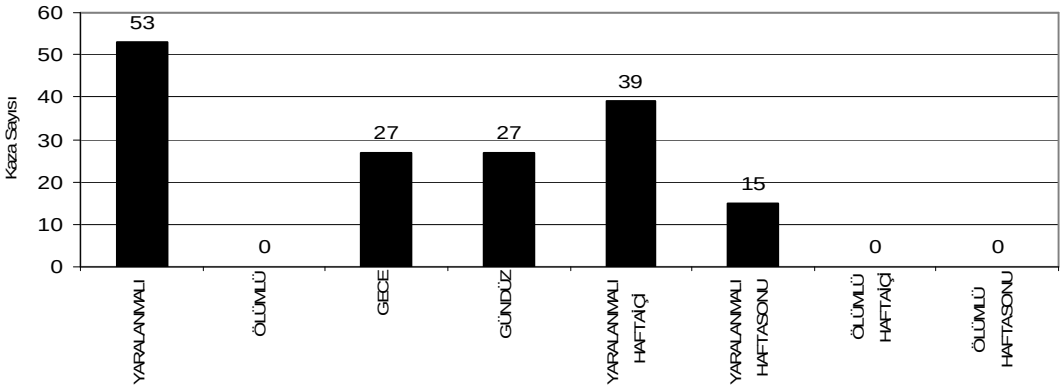


Şekil 4.7. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Yandan Çarpma veya Yandan Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kaza Haritası

Yandan çarpma veya yandan çarpışma sonucu meydana gelen kazalar sonucunda 495 noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 16 farklı kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiş ve bu kara noktalarda meydanda gelen kaza sayıları ise; 1 noktada 10 kaza, 7 noktada 5 kaza ve 8 noktada 4 kaza meydana geldiği belirlenmiştir. Meydana gelen kara noktalar Mustafa Kemal Paşa Bulvarı ile Ahmet Remzi Yüreğir Caddesinin kesiştiği Kavşak ve Turhan Cemal Beriker Bulvarı - Trafik Şube Müdürlüğü kavşağı gibi kazaların en fazla meydana geldiği kavşaklar olarak görülmektedir.

4.1.1.4. Duran Araca Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Duran araca çarpma sonucu meydana gelen kazaların tamamı yaralanmalı,; % 50'si gece, % 50'si gündüz; yaralanmalı kazaların % 72'si hafta içi, % 28'i hafta sonu gerçekleştiği tespit edilmiştir**.**

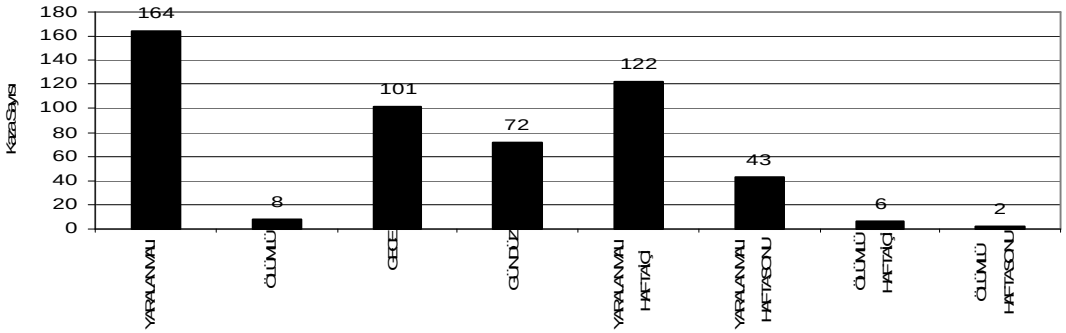


Şekil 4.8. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Duran Araca Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı

Duran araca çarpma sonucu meydana gelen kazalar sonucunda 41 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde kara nokta oluşumuna sebep olmadığı belirlenmiştir.

4.1.1.5. Sabit Cisme Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Sabit cisme çarpma sonucu meydana gelen kazaların % 95'i yaralanmalı, % 5'i ölümlü; % 59'u gece, % 41'i gündüz; yaralanmalı kazaların % 74'ü hafta içi, % 26'sı hafta sonu; ölümlü kazaların % 75'i hafta içi, % 25'i hafta sonu gerçekleştiği tespit edilmiştir.

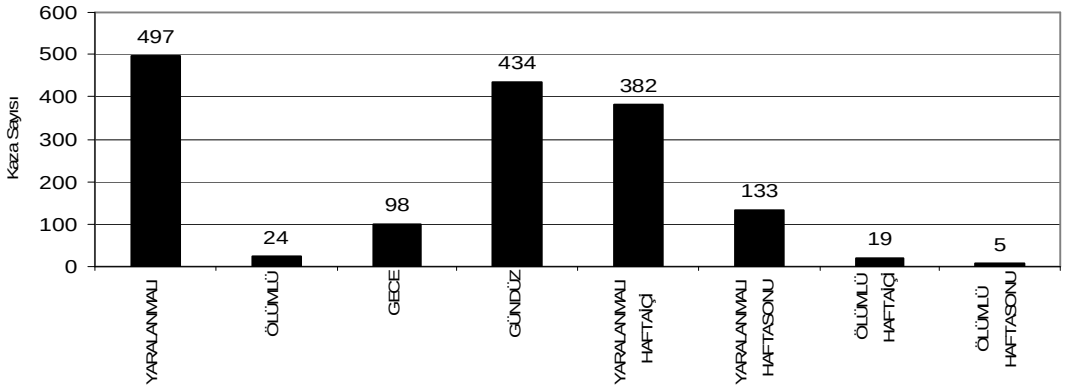


Şekil 4.9. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Sabit Cisme Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı

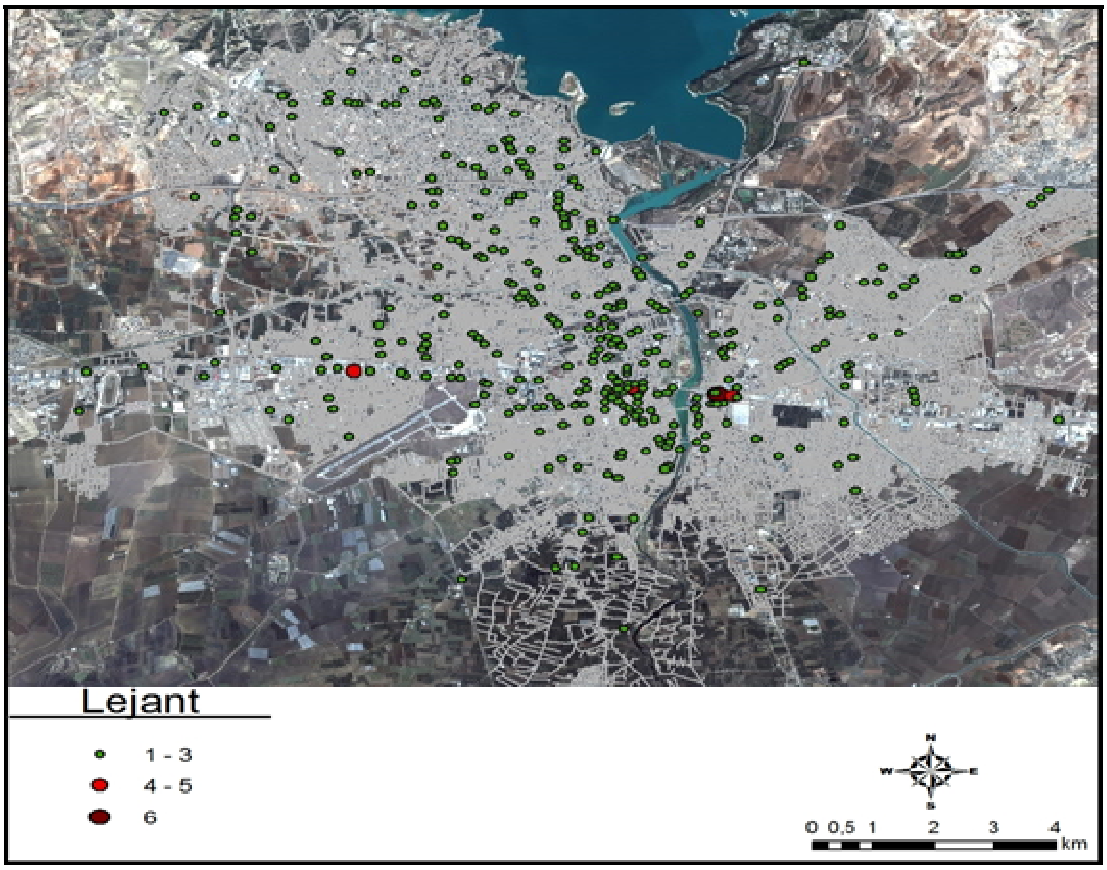
Sabit cisme çarpma sonucu meydana gelen kazalar sonucunda 104 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde kara nokta oluşumuna sebep olmadığı belirlenmiştir.

4.1.1.6. Yayaya Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Yayaya çarpma sonucu meydana gelen kazaların % 95'i yaralanmalı, % 5'i ölümlü; % 19'u gece, % 81'i gündüz; yaralanmalı kazaların % 80'i hafta içi, % 20'si hafta sonu; ölümlü kazaların % 79'u hafta içi, % 21'i hafta sonu gerçekleştiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.10. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Yayaya Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı

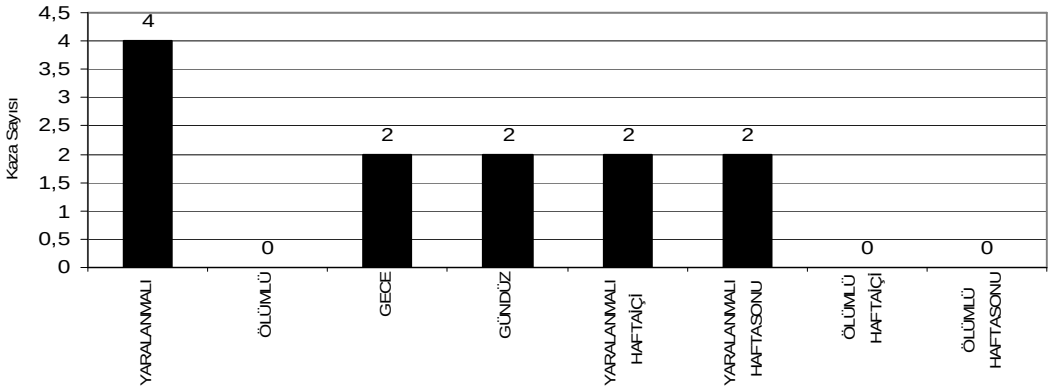


Şekil 4.11. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Yayaya Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Haritası

Yayaya çarpma sonucu meydana gelen kazalar sonucunda 361 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 4 kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiş ve bu kara noktalarda meydanda gelen kaza sayıları ise; 1 noktada 6 kaza, 1 noktada 5 kaza ve 2 noktada 4 kaza meydana geldiği belirlenmiştir. Kara noktalar Şakirpaşa kavşağı ve Kozan Yoluna Ceyhan Yönünden giriş noktasıdır. Şakirpaşa kavşağı Turhan Cemal Beriker Bulvarı ile çarşı merkezinden gelen araçlar için uzun bir düzlük ve sizyalizasyonsuz kısmından sonra kesiştiği görülmektedir..

4.1.1.7. Hayvana Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Hayvana çarpma sonucu meydana gelen kazaların tamamı yaralanmalı,; % 50'si gece, % 50'si gündüz; yaralanmalı kazaların % 50'si hafta içi, % 50'si hafta sonu gerçekleştiği tespit edilmiştir.

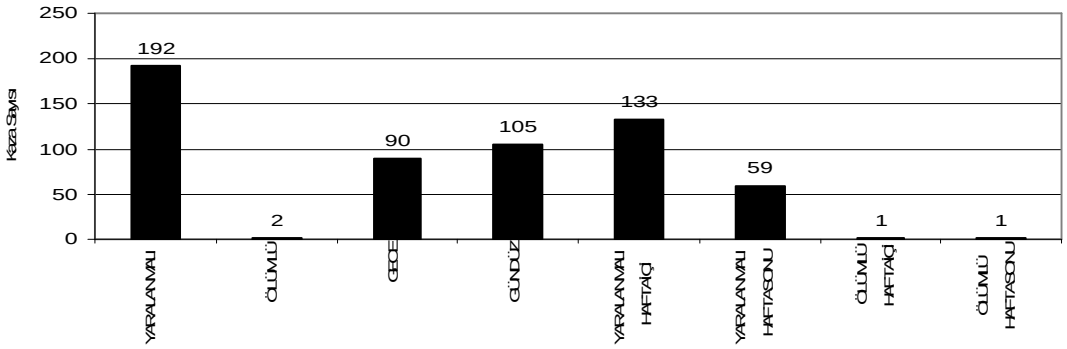


Şekil 4.12. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Hayvana Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı

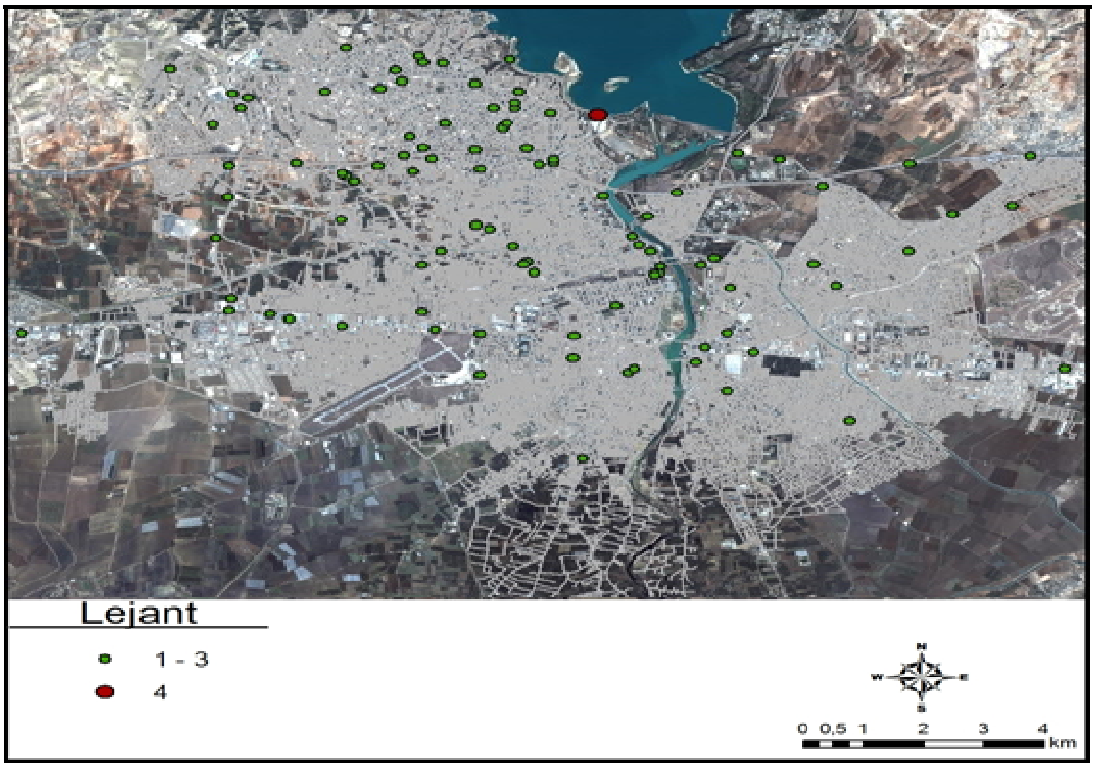
Hayvana çarpma sonucu meydana gelen kazalar 2 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde kara nokta oluşumuna sebep olmadığı belirlenmiştir. Bu tip kazların az olmasının sebeplerinden en önemlisi şehir merkezinde hayvan beslemenin ve at arabası ile seyyar satıcılık yapmanın yasak olmasıdır.

4.1.1.8. Devrilme Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Devrilme sonucu meydana gelen kazaların % 99'u yaralanmalı, % 1'i ölümlü; % 47'si gece, % 53'ü gündüz; yaralanmalı kazaların % 69'u hafta içi, % 31'i hafta sonu; ölümlü kazaların % 50'si hafta içi, % 50'si hafta sonu gerçekleştiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.13. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Devrilme Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı

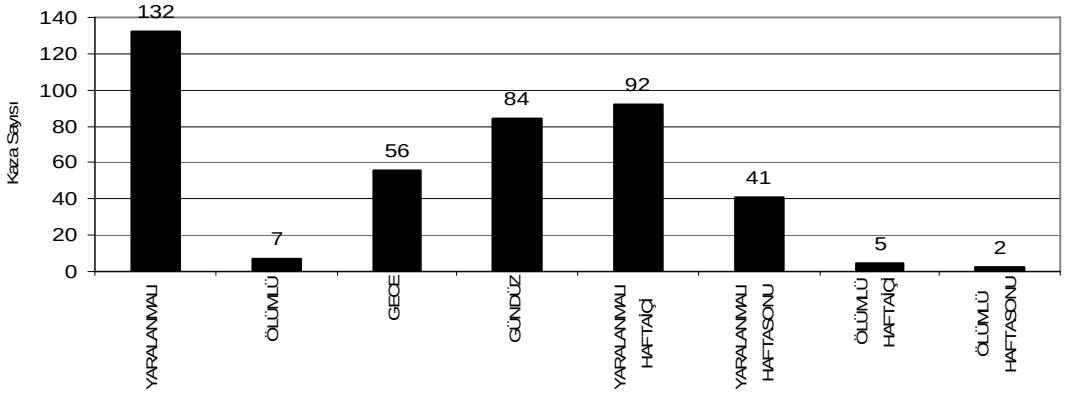


Şekil 4.14. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Devrilme Sonucu Meydana Gelen Kaza Haritası

Devrilme sonucu meydana gelen kazalar sonucunda 97 farklı noktada kaza oluşmuş olmasına rağmen bu sebeple 1 noktada kara nokta oluşmuştur. Kara nokta oluşan yere bakıldığı zaman çok keskin bir viraj olduğu tespit edilmiştir.

4.1.1.9. Yoldan Çıkma Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Yoldan çıkma sonucu meydana gelen kazaların % 94'ü yaralanmalı, % 6'sı ölümlü; % 37'si gece, % 63'ü gündüz; yaralanmalı kazaların % 69'u hafta içi, % 31'i hafta sonu; ölümlü kazaların % 71'i hafta içi, % 29'u hafta sonu gerçekleştiği tespit edilmiştir.

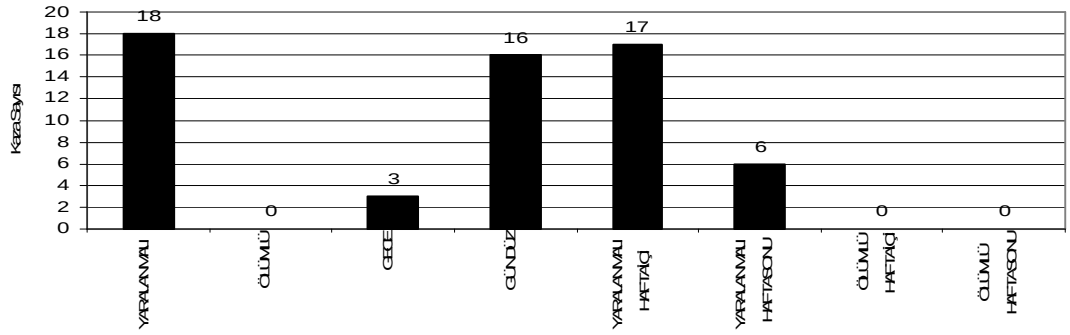


Şekil 4.15. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Yoldan Çıkma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı

Yoldan çıkma sonucu meydana gelen kazalar sonucunda 57 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde kara nokta oluşumuna sebep olmadığı belirlenmiştir.

4.1.1.10. Araçtan Düşen İnsan Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Araçtan düşen insan sonucu meydana gelen kazaların tamamı yaralanmalı,; % 15'i gece, % 85'i gündüz; yaralanmalı kazaların % 67'i hafta içi, % 33'ü hafta sonu gerçekleştiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.16. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Araçtan Düşen İnsan Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı

Araçtan düşen insan sonucu meydana gelen kazalar sonucunda 14 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde kara nokta oluşumuna sebep olmadığı belirlenmiştir.

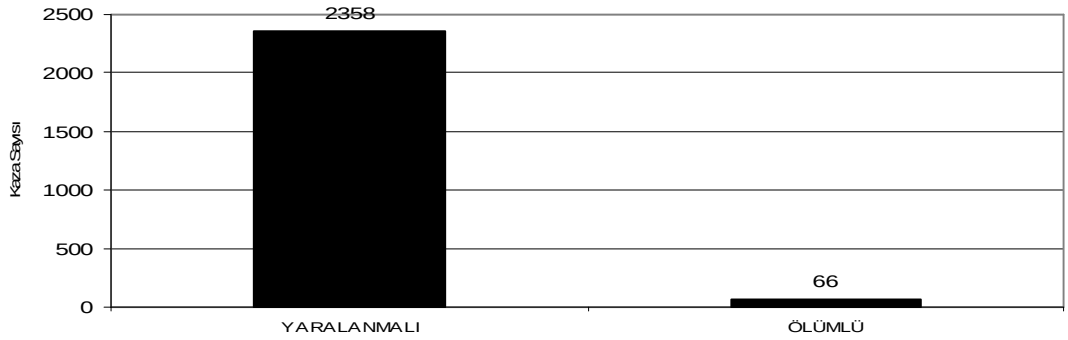
4.1.1.11. Araçtan Düşen Cisim Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Araçtan düşen cisim sonucu herhangi bir kaza meydana gelmediği belirlenmiştir.

Genel olarak "Oluşumuna Göre" kazaları kendi içinde kara nokta oluşturmasına göre değerlendirdiğimizde; Yandan Çarpma veya Yandan Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kazalar (16 nokta) ve Yayaya Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar (4 nokta) kara nokta oluşumuna sebep olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Arkadan Çarpma ve Devrilme Sonucu meydana gelen kazalarla da 1'er adet kaza kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiştir.

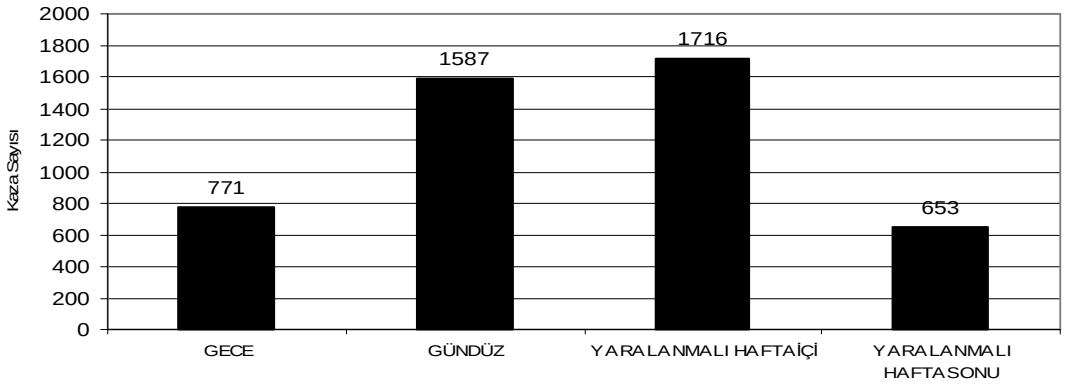
4.1.2. Yaralanmalı/Ölümlü Kazalar

2007 yılında meydana gelen yaralamalı ve ölümlü kazaların analizleri yapılmıştır. Kazaların sonuç histogramları ve kaza haritaları Şekil 4.17, 4.18, 4.19 ve 4.20'de verilmiştir. 2007 yılında meydana gelen kazaların incelenmesi sonucunda yaralanmalı kazaların % 97, ölümlü kazaların % 3 oranında olduğu tespit edilmiştir.

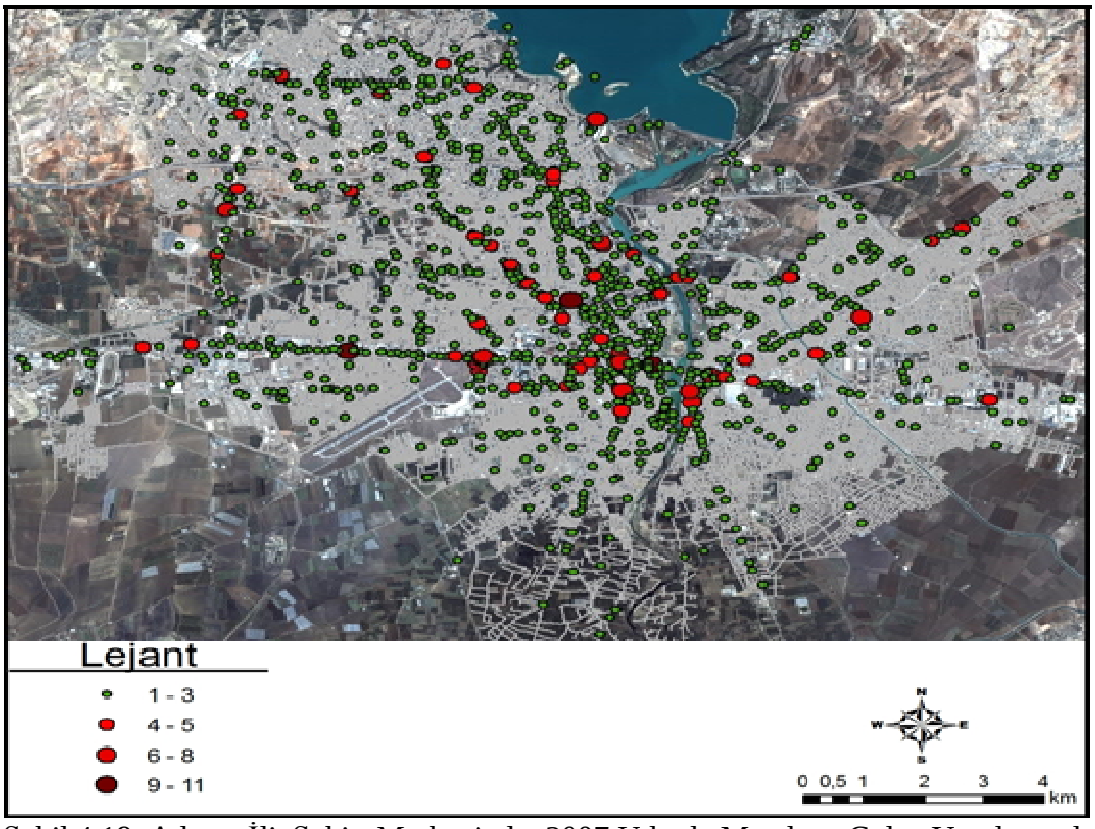


Şekil 4.17. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Meydana Gelen Sonucuna Göre Kaza Histogramı

Yaralanmalı Kazalar: Gündüz meydana gelen yaralanmalı kazalar %67 olurken gece meydana gelen kazaların %33 olduğu tespit edilmiştir. Yaralanmalı kazaların yoğunluğu (kaza sayısı/gün) hafta içi 14.6 iken, hafta sonu bu değerin 14 olduğu belirlenmiştir.



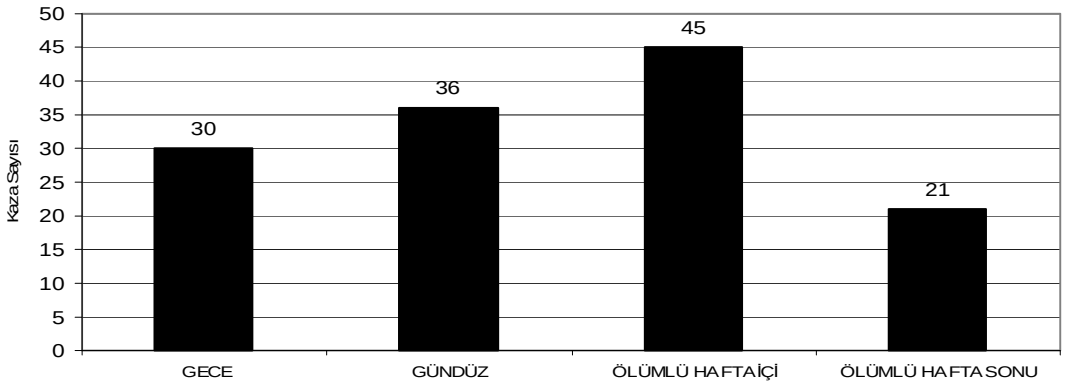
Şekil 4.18. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Meydana Gelen Yaralanmalı Kaza Histogramı



Şekil 4.19. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Meydana Gelen Yaralanmalı Kaza Haritası

Yaralanmalı kazalar 1104 farklı noktada oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 55 yerde kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiş ve bu kara noktalarda meydanda gelen kaza sayıları ise; 1 noktada 11 kaza, 2 noktada 10 kaza, 3 noktada 7 kaza, 10 noktada 6 kaza, 7 noktada 5 kaza, ve 32 noktada 4 kaza meydana geldiği belirlenmiştir.

Ölümlü Kazalar: Gece meydana gelen ölümlü kaza sayısı %45 olurken gündüz meydana gelen kazaların %55 olduğu tespit edilmiştir. Ölümlü kazaların yoğunluğu (kaza sayısı/gün) hafta içi 13.6 iken, hafta sonu bu değerin 16 olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.20. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Meydana Gelen Ölümlü Kaza Histogramı

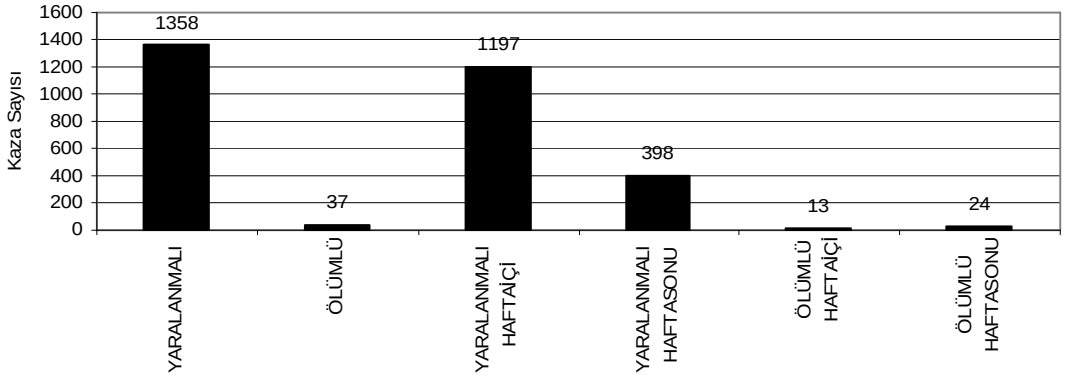
Ölüm meydana gelen kazalar sonucunda 15 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde kara nokta oluşumuna sebep olmadığı belirlenmiştir.

4.1.3. Kaza Oluşum Zamanına Göre Kazalar

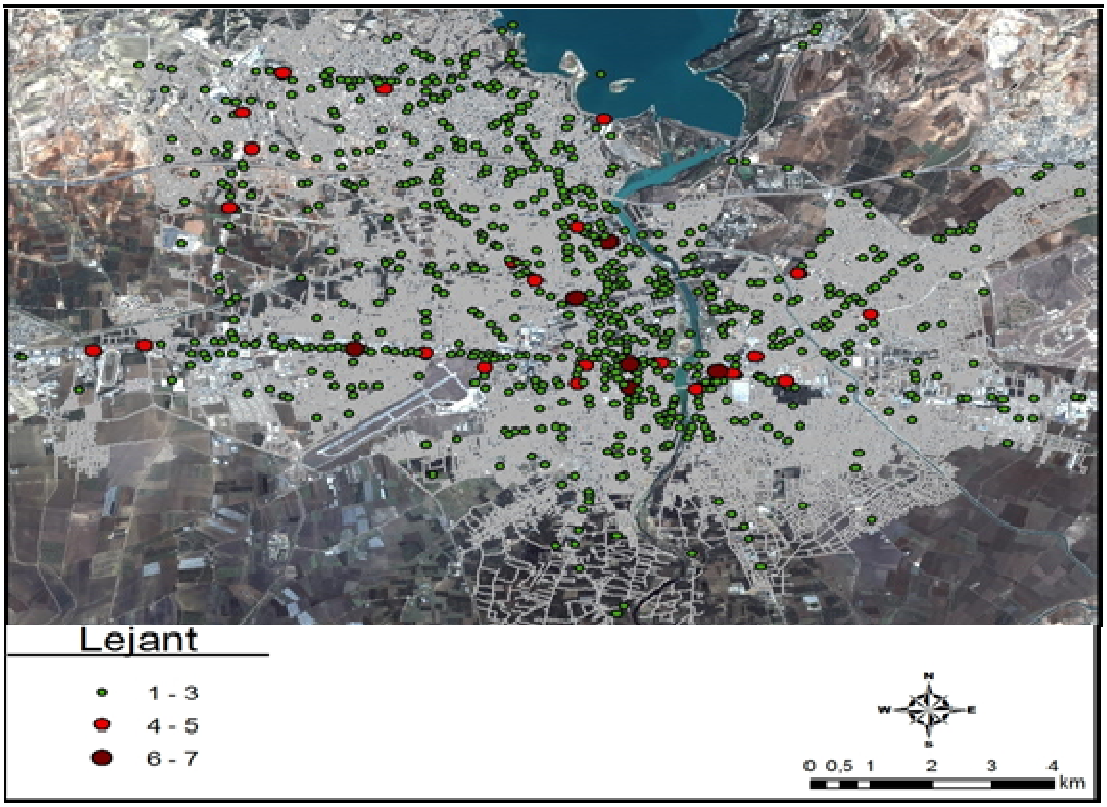
2007 yılında meydana gelen kazalar kaza oluşum zamanına göre (gece-gündüz, hafta içi-hafta sonu, mevsimler, resmi tatil- okul tatili) analiz yapılmıştır. Kazaların sonuç histogramları ve kaza haritaları Şekil 4.21 - 4.34'de verilmiştir.

4.1.3.1. Zaman Dilimine Göre Kazalar

Gündüz Meydana Gelen Kazalar: 2007 yılında gündüz meydana gelen kazaların %97'si yaralanmalı, %3'ü ölümlü; yaralanmalı kazaların %75'i hafta içi, %25'i hafta sonu; ölümlü kazaların %35'i hafta içi, %65'i hafta sonu gerçekleştiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.21. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Gündüz Meydana Gelen Kaza Histogramı

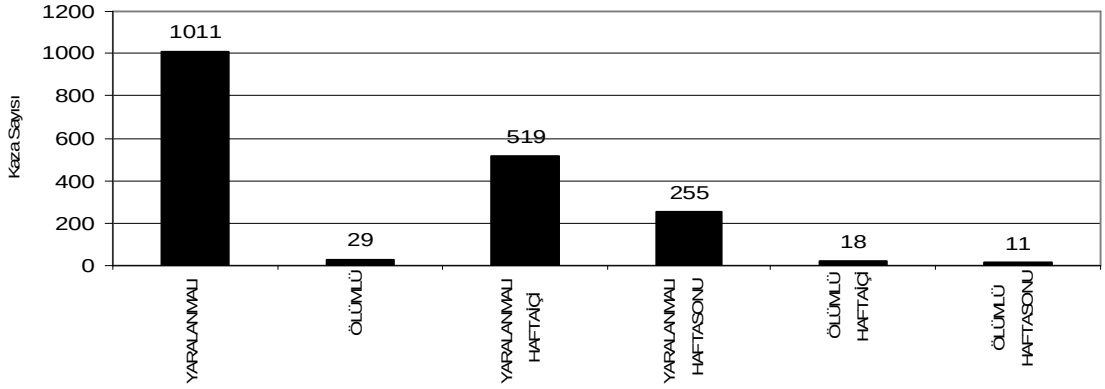


Şekil 4.22. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Gündüz Meydana Gelen Kaza Haritası

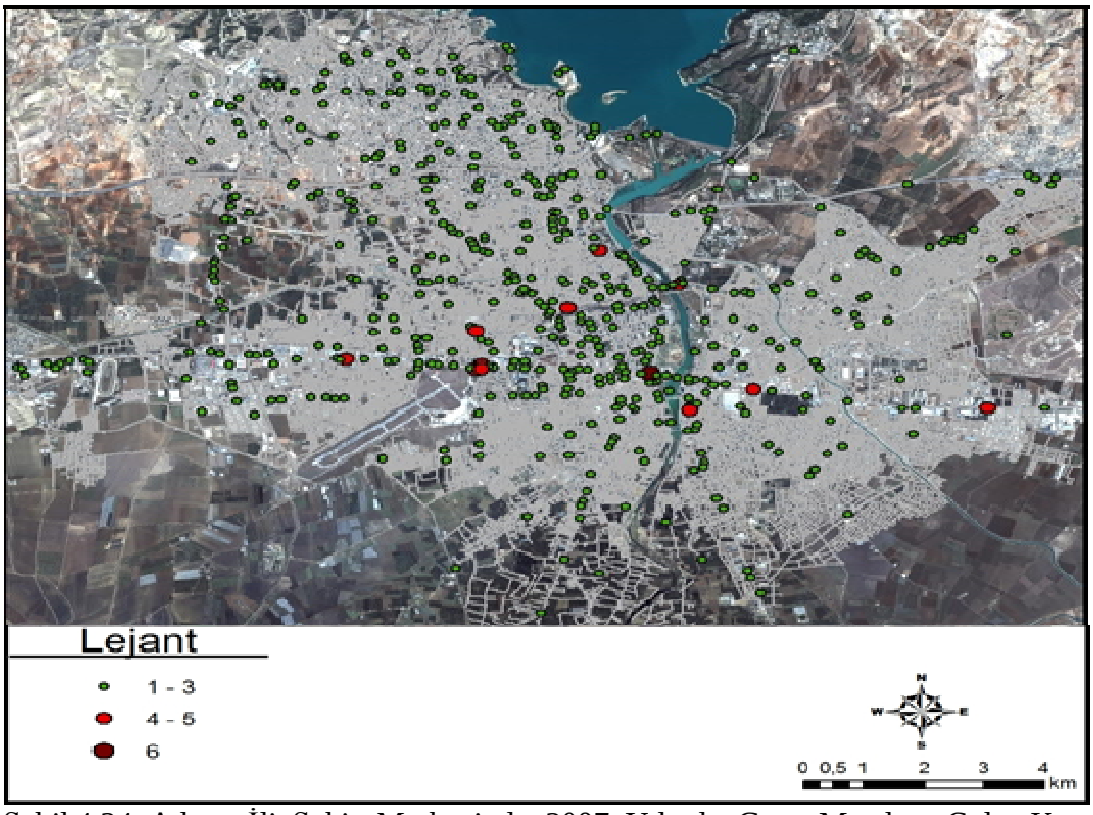
Gündüz meydana gelen kazalar sonucunda 770 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 29 kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiş ve bu kara noktalarda meydana gelen kaza sayıları ise; 1 noktada

7 kaza, 4 noktada 6 kaza, 3 noktada 5 kaza, ve 26 noktada 4 kaza meydana geldiği belirlenmiştir.

Gece Meydana Gelen Kazalar: 2007 yılında gece meydana gelen kazaların % 96'sı yaralanmalı, % 4'ü ölümlü; yaralanmalı kazaların % 67'si hafta içi, % 33'ü hafta sonu; ölümlü kazaların % 62'si hafta içi, % 38'i hafta sonu gerçekleştiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.23. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Gece Meydana Gelen Kaza Histogramı



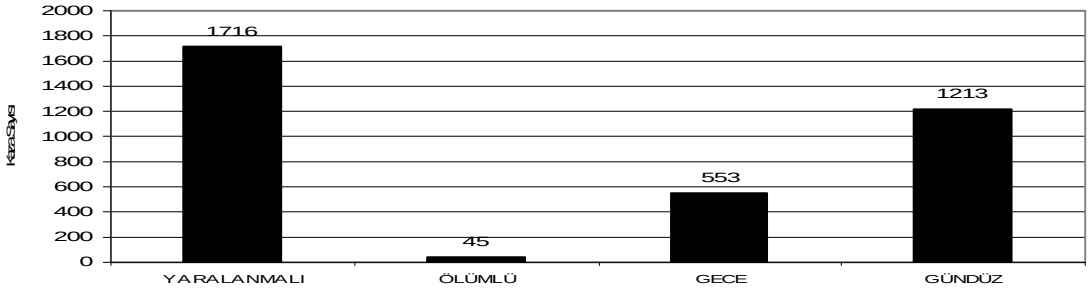
Şekil 4.24. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Gece Meydana Gelen Kaza Haritası

Gece meydana gelen kazalar sonucunda 522 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 12 kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiş ve bu kara noktalarda meydanda gelen kaza sayıları ise; 1 noktada 6 kaza, 4 noktada 5 kaza ve 7 noktada 4 kaza meydana geldiği belirlenmiştir.

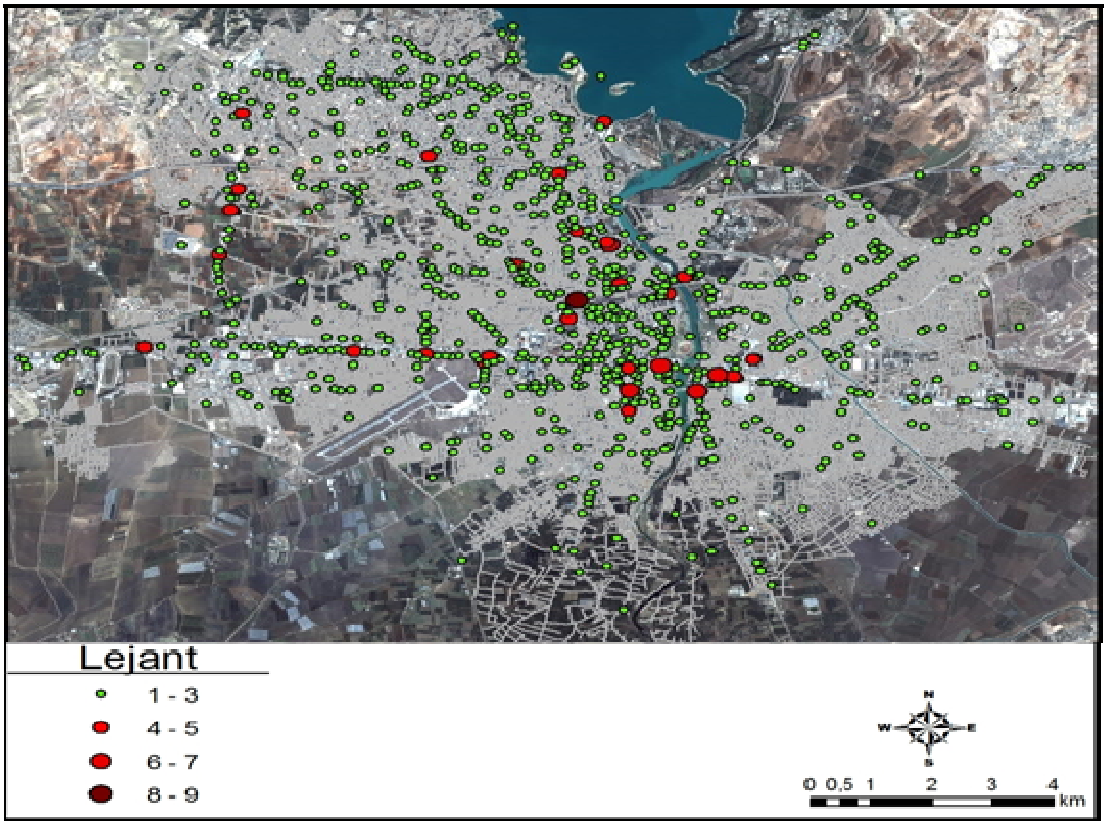
Gündüz meydana gelen kazalar gece meydana gelen kazalardan % 30 oranında daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ölümlü kazalar ise gündüz daha fazla meydana gelmektedir. Gündüz meydana gelen kazalarda 29 kara nokta oluşurken gece sadece 12 kara nokta oluşmuştur. Kaza sayıları ile oranladığımızda gece de daha fazla kara nokta oluşması gerekirken az oluştuğu görülmüştür.

4.1.3.2. Haftanın Günlerine Göre Kazalar

Hafta içi Meydana Gelen Kazalar: 2007 yılında hafta içi meydana gelen kazaların % 97'si yaralanmalı, % 3'ü ölümlü; % 31'i gece, % 69'u gündüz gerçekleştiği tespit edilmiştir.



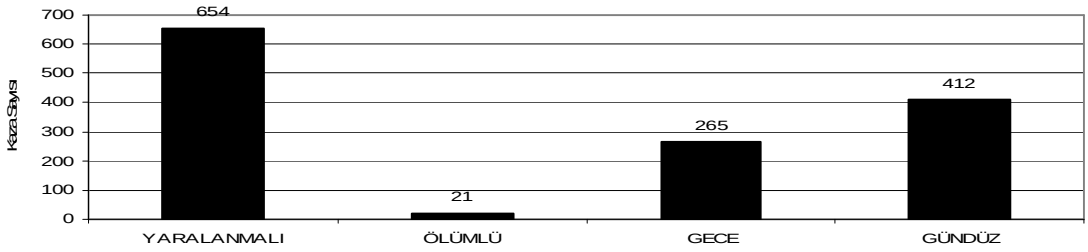
Şekil 4.25. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Hafta İçi Meydana Gelen Kaza Histogramı



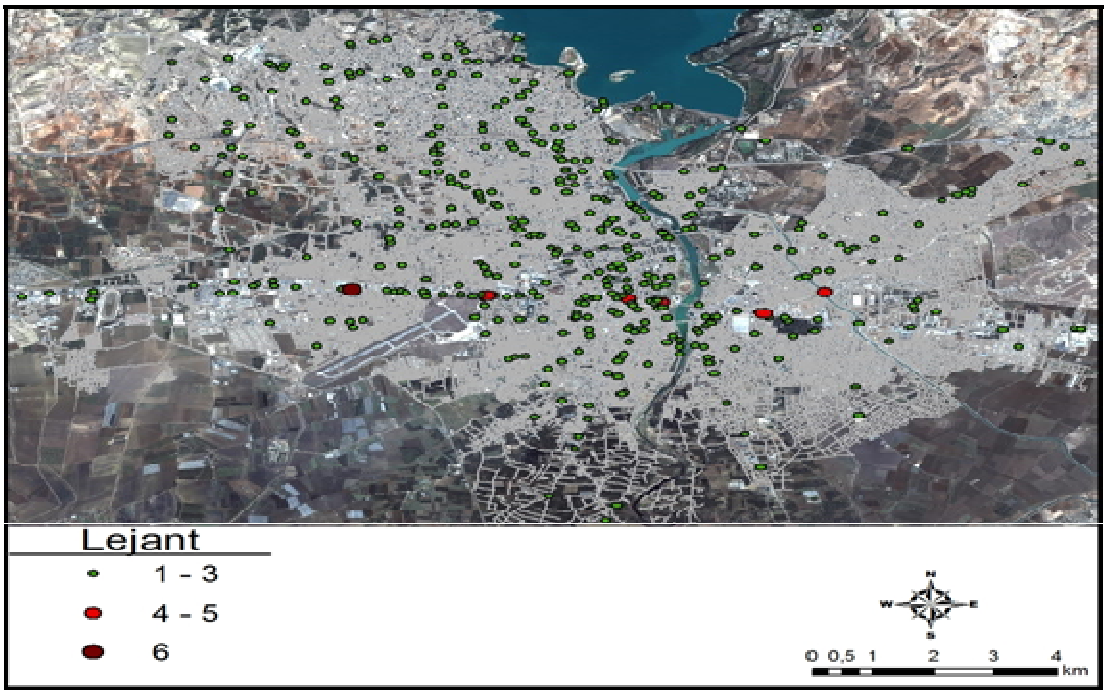
Şekil 4.26. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Hafta İçi Meydana Gelen Kaza Haritası

Hafta içi meydana gelen kazalar sonucunda 717 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 40 kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiş ve bu kara noktalarda meydanda gelen kaza sayıları ise; 4 noktada 9 kaza, 1 noktada 8 kaza, 2 noktada 7 kaza, 5 noktada 6 kaza, 5 noktada 5 kaza ve 23 noktada 4 kaza meydana geldiği belirlenmiştir.

Hafta sonu Meydana Gelen Kazalar: 2007 yılında hafta sonu meydana gelen kazaların %97'si yaralanmalı, %3'ü ölümlü; %39'u gece, %61'i gündüz gerçekleştiği tespit edilmiştir**.**



Şekil 4.27. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Hafta Sonu Meydana Gelen Kaza Histogramı

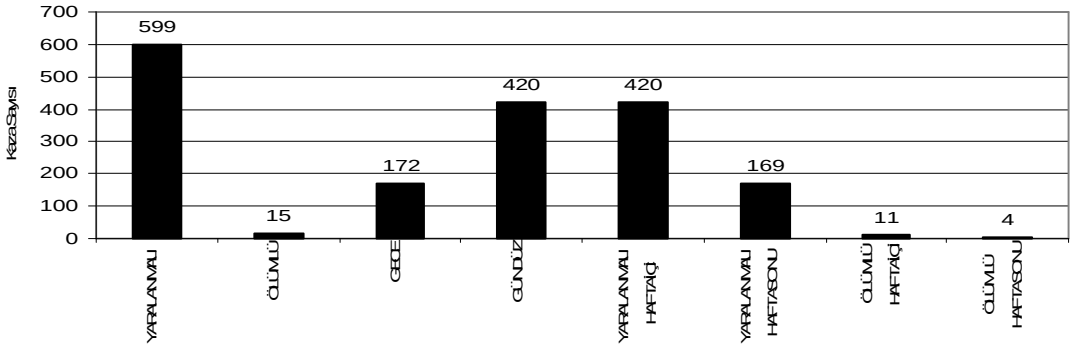


Şekil 4.28. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında hafta Sonu Meydana Gelen Kaza Haritası

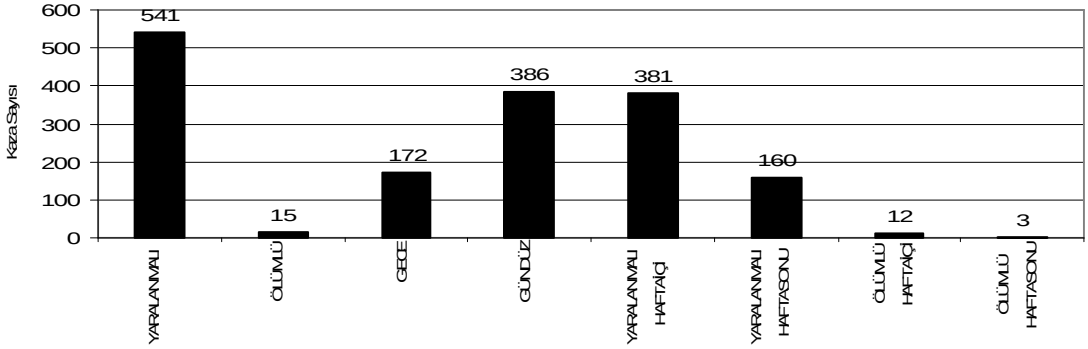
Hafta sonu meydana gelen kazalar sonucunda 406 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 15 kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiş ve bu kara noktalarda meydanda gelen kaza sayıları ise; 1 noktada 6 kaza, 3 noktada 5 kaza ve 11 noktada 4 kaza meydana geldiği belirlenmiştir.

4.1.3.3 Mevsimlere Göre Kazalar

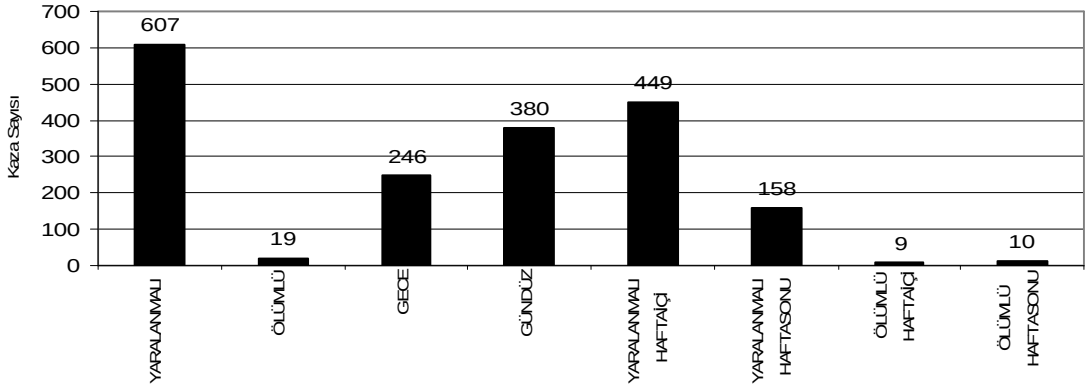
Kış mevsiminde kazaların 340 farklı noktada meydana geldiği, ilkbahar mevsiminde kazaların 292 farklı noktada meydana geldiği, yaz mevsiminde kazaların 273 farklı noktada meydana geldiği, sonbahar mevsiminde ise kazaların 318 farklı noktada meydana geldiği tespit edilmiştir.



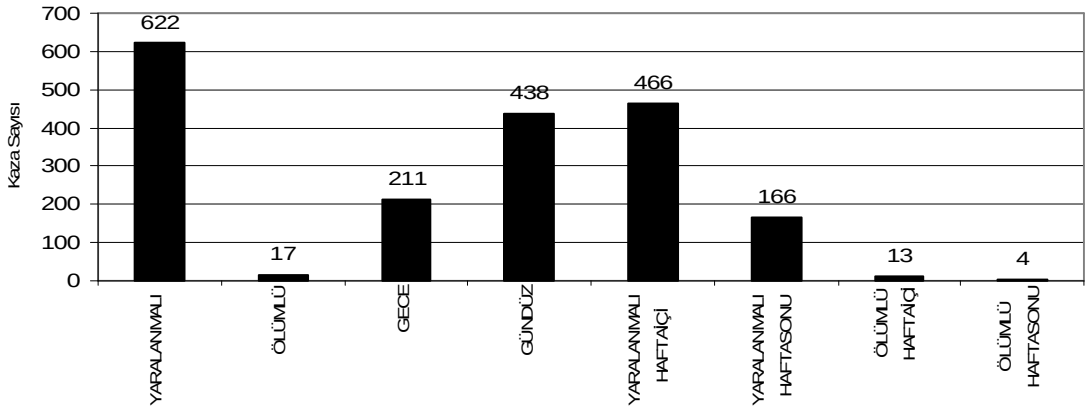
Şekil 4.29. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Kış Mevsiminde Meydana Gelen Kaza Histogramı



Şekil 4.30. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında İlkbahar Mevsiminde Meydana Gelen Kaza Histogramı



Şekil 4.31. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Yaz Mevsiminde Meydana Gelen Kaza Histogramı



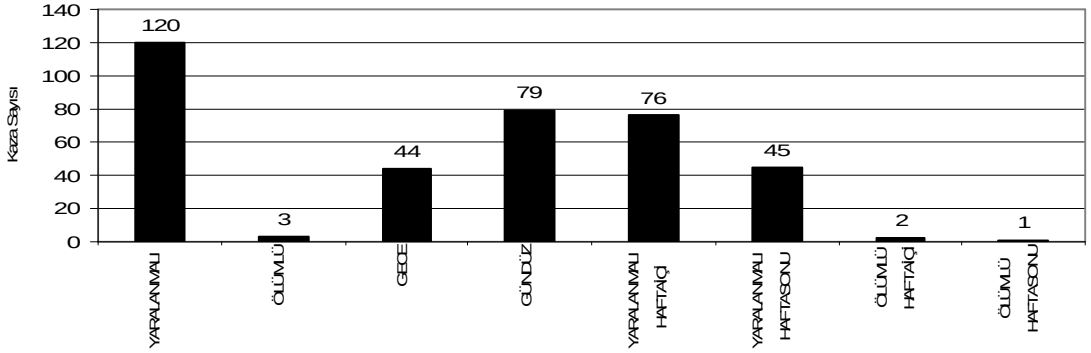
Şekil 4.32. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Sonbahar Mevsiminde Meydana Gelen Kaza Histogramı

Adana ilinin mevsim sıcaklık ortalaması çok fazla değişiklik göstermemektedir. Buna pararel olarak mevsimlere ait kaza histogramları incelendiğinde kazaların meydana gelme sayıları ve zamanları birbirine benzerlik gösterdiği görülmektedir.

4.1.3.4 Tatil Günlerinde Meydana Gelen Kazalar

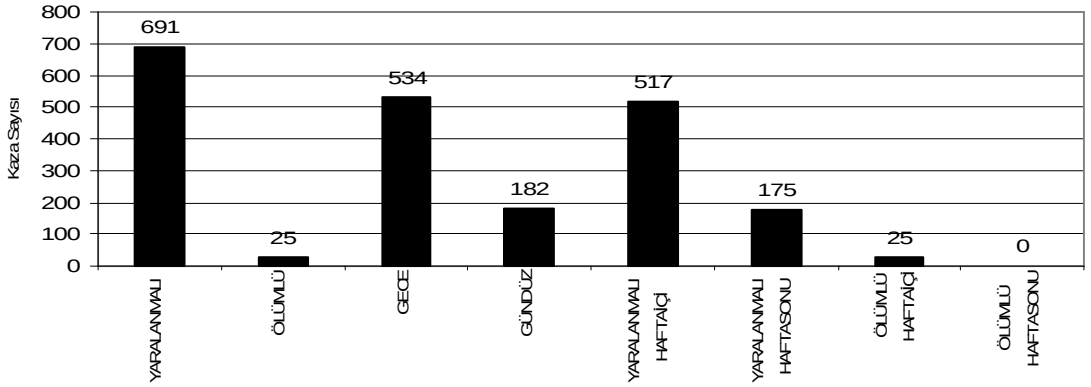
Resmi Tatil Günlerinde Meydana Gelen Kazalar: 2007 yılında resmi tatil günlerinde meydana gelen kazaların % 96'sı yaralanmalı, % 4'ü ölümlü; % 36'sı

gece, % 64'ü gündüz gerçekleştiği tespit edilmiştir. Yaralanmalı kazaların % 63'ünün hafta içi, % 37'si ise hafta sonu meydana gelmiştir.



Şekil 4.33. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Resmi Tatil Günlerinde Meydana Gelen Kaza Histogramı

Okul Tatil Günlerinde Meydana Gelen Kazalar: 2007 yılında resmi tatil günlerinde meydana gelen kazaların % 96'sı yaralanmalı, % 4'ü ölümlü; % 75'i gece, % 25'i gündüz gerçekleştiği tespit edilmiştir. Yaralanmalı kazaların % 74'ünün hafta içi, % 26'sı ise hafta sonu meydana gelmiştir.

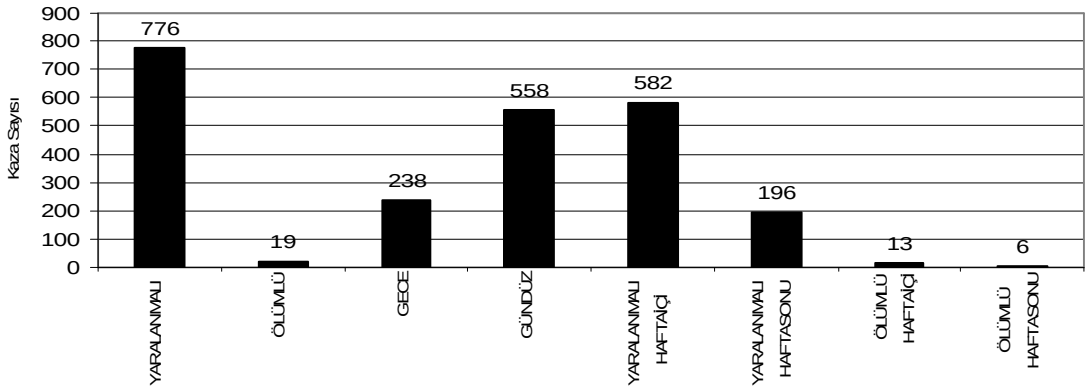


Şekil 4.34. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Okul Tatil Günlerinde Meydana Gelen Kaza Histogramı

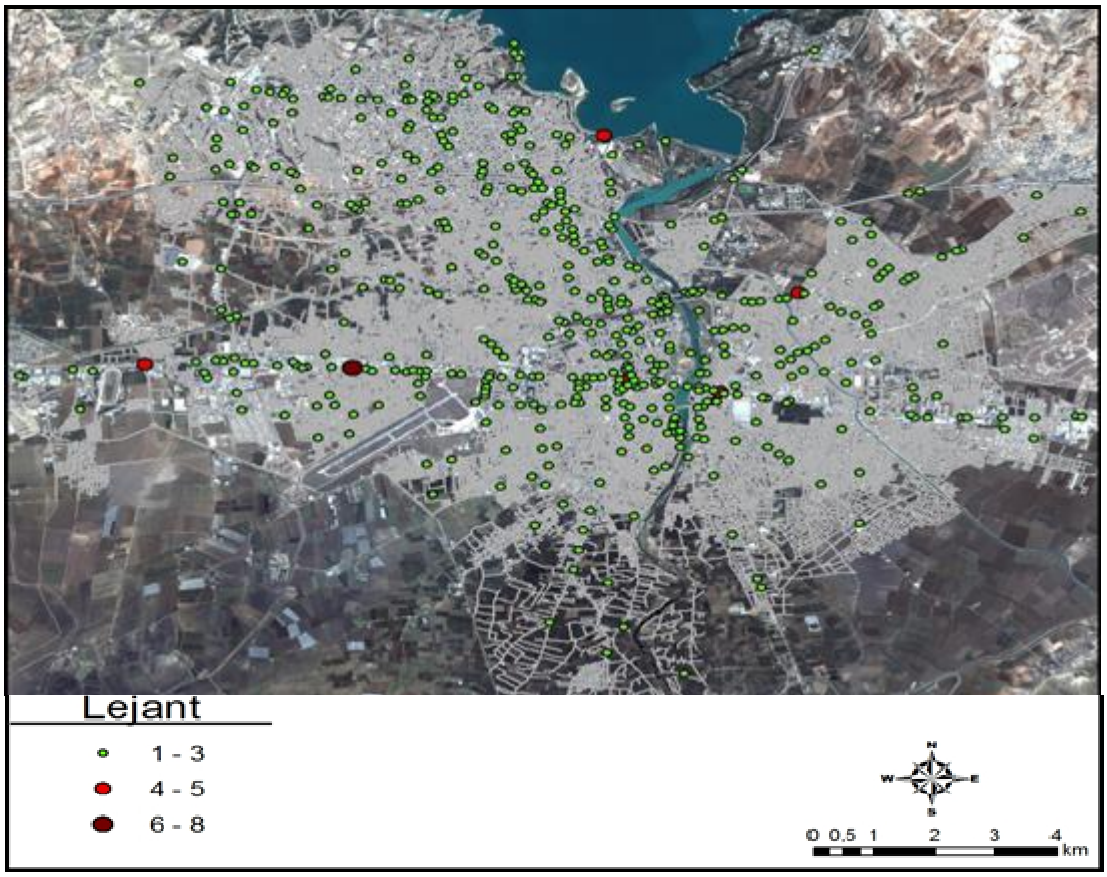
4.1.4 Hava Sıcaklığına Göre Kazalar

2007 yılında meydana gelen kazaların hava sıcaklığına (sıcak, soğuk, ılık, yağışlı) göre analizleri yapılmıştır. Kazaların sonuç histogramları ve kaza haritaları Şekil 35 ve 41'de verilmiştir.

Soğuk Havada Meydana Gelen Kazalar: 2007 yılında soğuk havada meydana gelen kazaların %97'si yaralanmalı, %3'ü ölümlü; %30'u gece, %70'i gündüz gerçekleştiği tespit edilmiştir. Yaralanmalı kazaların % 74'ü hafta içi, % 26'sı ise soğuk havada meydana gelmiştir.



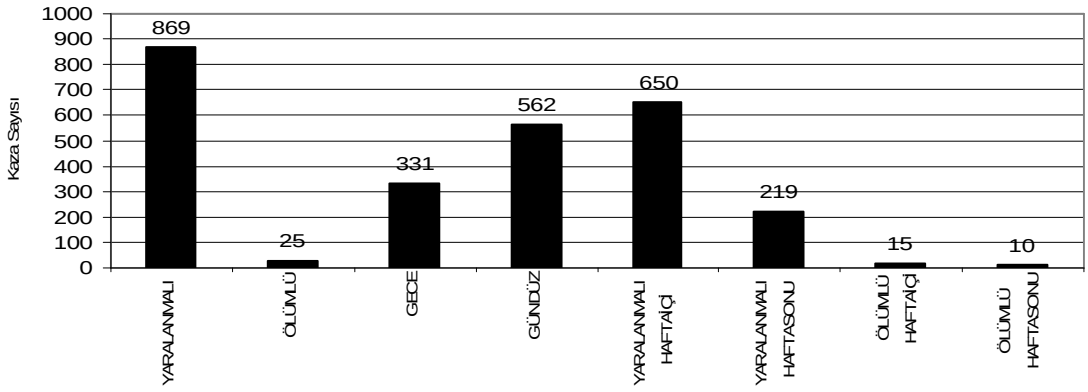
Şekil 4.35. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Soğuk Havada Meydana Gelen Kaza Histogramı



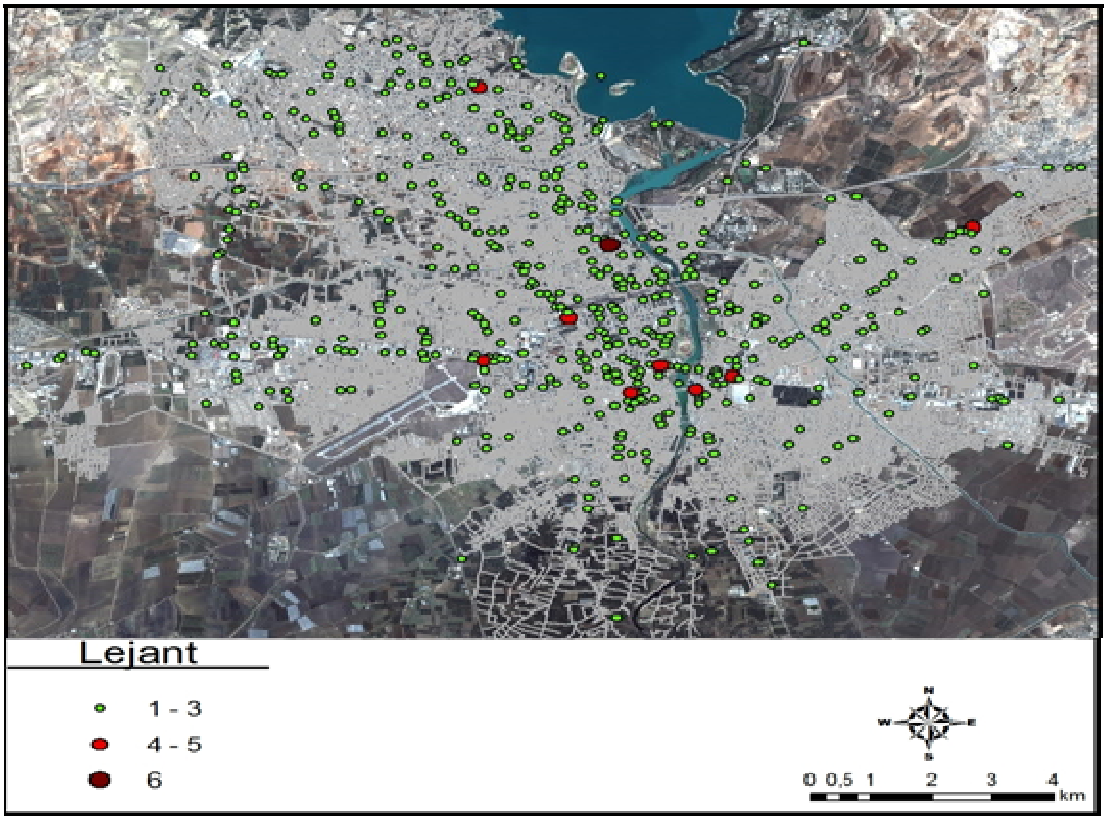
Şekil 4.36. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Soğuk Havada Meydana Gelen Kaza Haritası

Soğuk havada meydana gelen kazalar sonucunda 502 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 7 farklı yerde kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiş ve bu kara noktalarda meydanda gelen kaza sayıları ise; 1 noktada 8 kaza, 1 noktada 6 kaza ve 5 noktada 4 kaza meydana geldiği belirlenmiştir.

Sıcak Havada Meydana Gelen Kazalar: 2007 yılında sıcak havada meydana gelen kazaların % 97'si yaralanmalı, % 3'ü ölümlü; % 37'si gece, % 63'ü gündüz gerçekleştiği tespit edilmiştir. Yaralanmalı kazaların % 75'i hafta içi, % 25'i ise sıcak havada meydana gelmiştir.



Şekil 4.37. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Sıcak Havada Meydana Gelen Kaza Histogramı

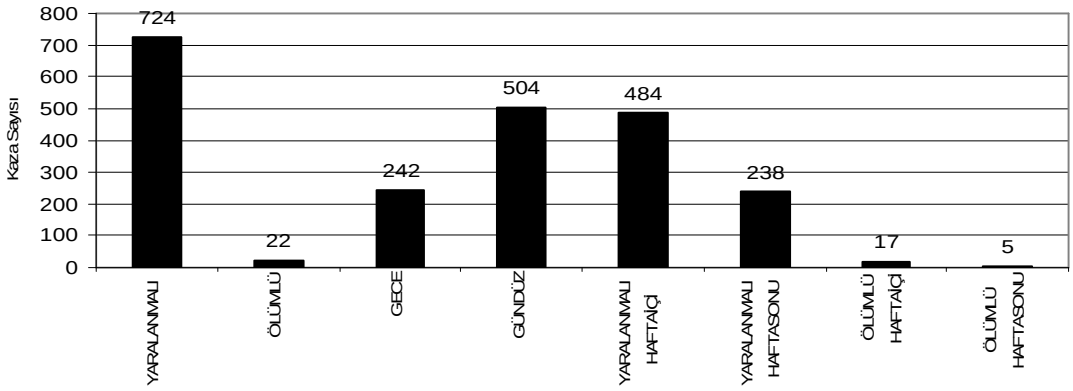


Şekil 4.38. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Sıcak Havada Meydana Gelen Kaza Haritası

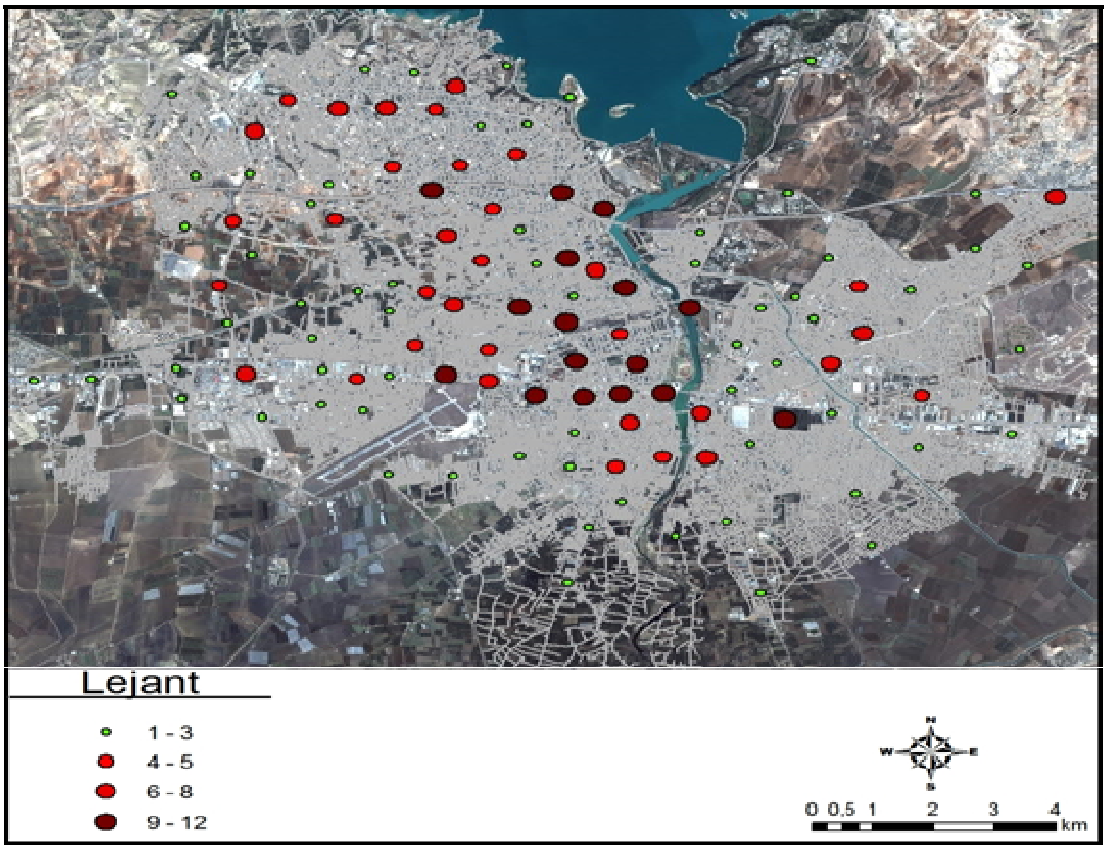
Sıcak havada meydana gelen kazalar sonucunda 476 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 10 farklı yerde kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiş ve bu kara noktalarda meydanda gelen kaza

sayıları ise; 1 noktada 6 kaza, , 1 noktada 5 kaza ve 8 noktada 4 kaza meydana geldiği belirlenmiştir.

Ilık Havada Meydana Gelen Kazalar: 2007 yılında ılık havada meydana gelen kazaların % 97'si yaralanmalı, % 3'ü ölümlü; % 32'si gece, % 68'i gündüz gerçekleştiği tespit edilmiştir. Yaralanmalı kazaların % 67'si hafta içi, % 33'ü ise ılık havada meydana gelmiştir.



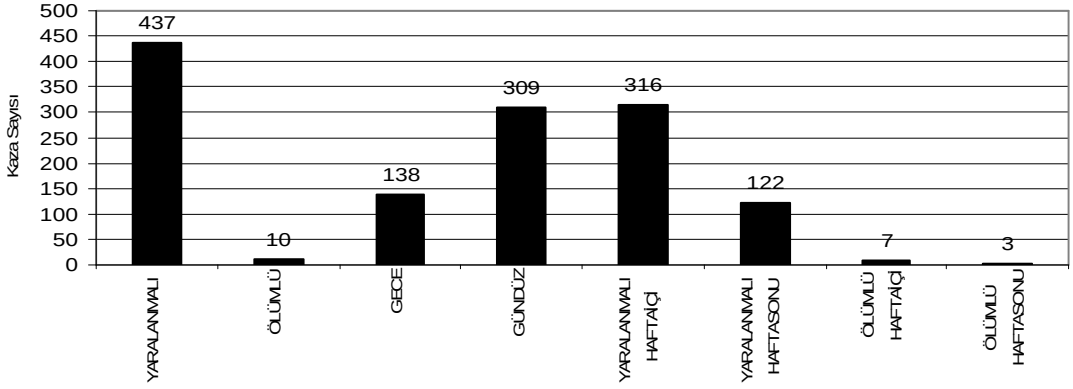
Şekil 4.39. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Ilık Havada Meydana Gelen Kaza Histogramı



Şekil 4.40. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Ilık Havada Meydana Gelen Kaza Haritası

Ilık havada meydana gelen kazalar sonucunda 114 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 50 farklı yerde kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiş ve bu kara noktalarda meydanda gelen kaza sayıları ise; 3 noktada 12 kaza, 3 noktada 11 kaza, 3 noktada 10 kaza, 7 noktada 9 kaza, 4 noktada 8 kaza, 6 noktada 7 kaza , 5 noktada 6 kaza, , 11 noktada 5 kaza ve 8 noktada 4 kaza meydana geldiği belirlenmiştir.

Yağışlı Havada Meydana Gelen Kazalar: 2007 yılında yağışlı havada meydana gelen kazaların % 98'i yaralanmalı, % 2'si ölümlü; % 30'u gece, % 70'i gündüz gerçekleştiği tespit edilmiştir. Yaralanmalı kazaların % 72'si hafta içi, % 28'i ise sıcak havada meydana gelmiştir.

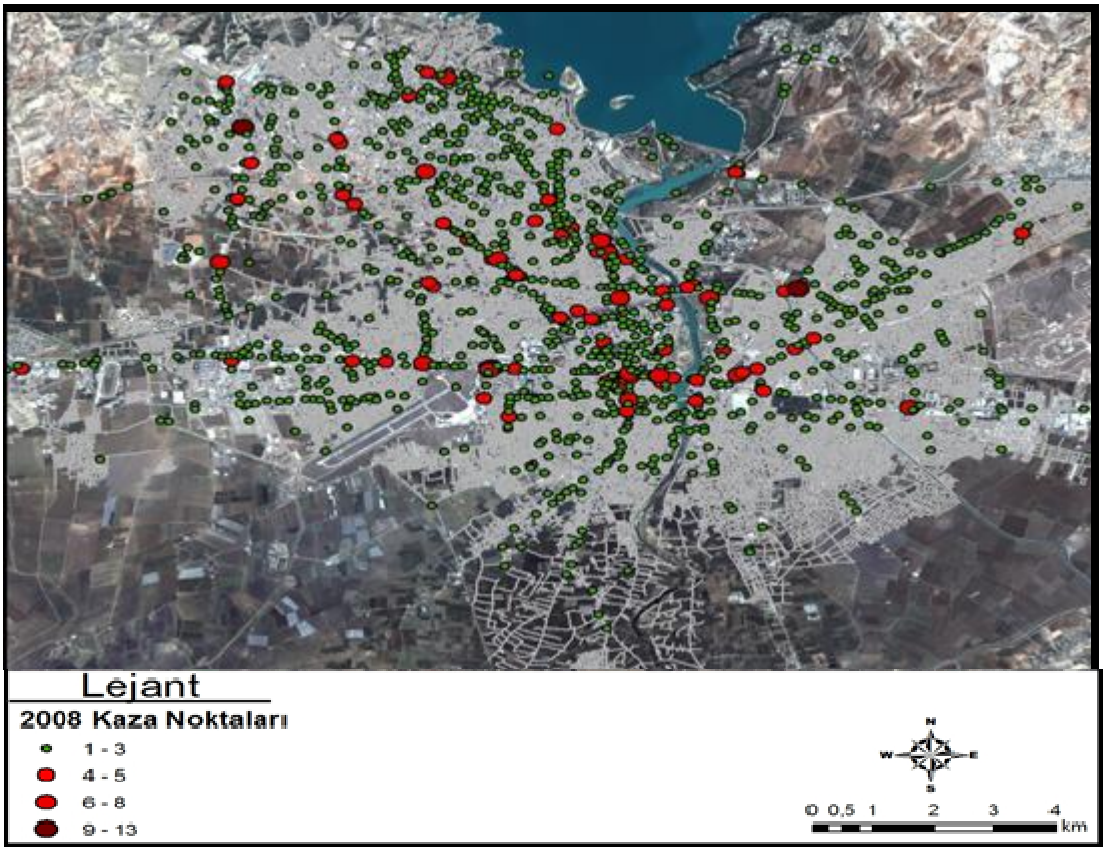


Şekil 4.41. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılında Yağışlı Havada Meydana Gelen Kaza Histogramı

2007 yılından meydana gelen kazaların "Hava Sıcaklıklarına Göre" kaza kara noktası oluşumu değerlendirildiğinde ılık havada meydan gelen kazaların en fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu oran soğuk ve sıcak havaya göre 5 kat fazla olduğu görülmektedir. Bunun sebebi Adana ilinin sıcaklık ortalaması ılık hava olduğudur.

4.2. 2008 Yılında Meydana Gelen Kaza Bulguları

Adana ili şehir merkezinde 2008 yılında meydana gelen kazaların harita görüntüsü Şekil 4.42'de gösterilmiştir.



Şekil 4.42. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Meydana Gelen Kaza Haritası

2008 yılında meydana gelen kazalar sonucunda 1093 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 66 kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiş ve bu kara noktalarda meydanda gelen kaza yerleri ve sayıları Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Meydana Gelen Kazalar Sonucunda Oluşan Kara Noktalar

Sıra No	Kaza Noktası	Kaza Sayısı
1	100. Yıl Bulvarı - Eski Baraj Çıkışı Noktası	4
2	5 Ocak Meydanı	6
3	Bakım Yurdu Caddesi - Barış Bulvarı Kavşağı	5
4	Bülent Angın Bulvarı - Hastaneler Kavşağı	6
5	D- 400 Karayolu - Polis Okulu Kavşağı	8
6	D- 400 Karayolu - Kadife Caddesi Kavşağı	5
7	D-400 -Karayolu Hacı Sabancı Bulvarı Kavşağı	4
8	D-400 Karayolu (Merkez Camii Karşısı Duraklar)	5
9	Fuzuli Cadddesi - TEDAŞ Kavşağı	5
10	Hacı Sabancı Bulvarı (İl Sağlık Müdürlüğü Arkası)	8
11	İsmet İnönü Parkı Dolmuş Durakları	7
12	Karataş Bulvarı - Yüreğir Kaymakamlığı Önü	4
13	Kasım Yener Caddesi (A. Türkeş Blv.'den Girişi)	6
14	Kozan Yolu - Yüreğir Hal Komleksi Önü	5
15	Kozan Yolu Bulvarı -Drevişler Caddesi	5
16	Kozan Yolu Bulvarı -Orhan Kemal Bulvar Kavşağı	4
17	Mustafa Kemal Paşa Bulvarı - Ege Bagatur Bulvarı Kavşağı	4
18	Mustafa Kemal Paşa Bulvarı - Yasemin Caddesi Kavşağı	13
19	Mustafa Kemal Paşa Bulvarı - Ahmet Remzi Yüreğir Caddesi Kavşağı	5
20	Mustafa Kemal Paşa Bulvarı - Baraj Caddesi Kavşağı	7
21	Mustafa Kemal Paşa Bulvarı - Sepici Mah. Kavşağı	5
22	Mücahitler Bulvarı - 74013 sok. ile Kesiştiği Nokta	4
23	Mücahitler Bulvarı - 72010 sok. ile Kesiştiği Nokta	6
24	Mücahitler Bulvarı - 73068 sok. ile Kesiştiği Nokta	4
25	Öğretmenler Bulvarı - Atikop Kavşağı	4
26	Öğretmenler Bulvarı - Bülent Ecevit Bulvarı Kavşağı	5
27	Sabancı Kültür Sitesi Arkası (Kavşak)	4
28	Saksı Çiçeği Caddesi - 2280 sok. ile Kesiştiği Nokta	
29	Saydam Caddesi - 30029 sok. ile Kesiştiği Nokta	4
30	Turhan Cemal Beriker Bulvarı - Atatürk Cad. Kavşağı	7
31	Turhan Cemal Beriker Bulvarı - Emek Caddesi Kavşağı	4
32	Turhan Cemal Beriker Bulvarı - Emekçiler Caddesi Kavşağı	4
33	Turhan Cemal Beriker Bulvarı - Müze (Eski Otogar) Kavşağı	7
34	Turhan Cemal Beriker Bulvarı - Onur Caddesi Kavşağı	5
35	Turhan Cemal Beriker Bulvarı - Şakirpaşa Kavşağı	8
36	Turhan Cemal Beriker Bulvarı - Trafik Şb. Müd. Kavşağı	13
37	Ziyapaşa Caddesi - Yeni Camii Kavşağı	5
38	Ziyapaşa Caddesi (Müze Önü)	4
39	Çarşı Çetinkaya Önü	4
40	Kıbrıs Caddesi -Meydan Cadeesi	4
41	Kışla Caddesi - 4068 sok. ile Kesiştiği Nokta	4
42	Kozan Yolu Bulvarı (Yüreğir Otogar Petrol Önü)	6
43	Kozan Yolu Bulvarı - Yüreğir Otogar Kavşağı	5
44	Otoban Yüreğir Çevre Yolu - 3290 sok. Karşısı	4
45	Fuzuli Cadddesi - Merkez Park Önü	4
46	Dr. Sadık Ahmet Bulvarı - Hilmi Kürklü Bulvarı Kavşağı	4
47	Dr. Sadık Ahmet Bulvarı - Galip Avşaroğlu Bulvarı Kavşağı	9
48	Dr. Sadık Ahmet Bulvarı - Turgut Özal Bulvarı Kavşağı	4
49	Türkmenbaşı Bulvarı - 80. Yıl Bulvarı Kavşağı	4
50	Turgut Özal Bulvarı - PTT Caddesi Kavşağı	4
51	Süleyman Demirel Bulvarı - 81184 sok. ile Kesiştiği Nokta	4
52	Süleyman Demirel Bulvarı - 81174 sok. ile Kesiştiği Nokta	6
53	Turgut Özal Bulvarı - Polis Evi Kavşağı	4

Tablo 4.2.'nin Devamı

Sıra No	Kaza Noktası	Kaza Sayısı
54	Ziyapaşa Caddesi - Ramazanoğlu Caddesi Kavşağı	4
55	Atatürk Caddesi - İstasyon Kavşağı (Önü)	5
56	Mustafa Kemal Paşa Bulvarı - 100. Yıl Bulvarı Kavşağı	5
57	Mustafa Kemal Paşa Bulvarı - Mücahitler Bulvarı Kavşağı	4
58	Hacı Ömer Sabancı Caddesi - Askeri Hastane Kavşağı	4
59	Bülent Angın Bulvarı Hacı Ömer Sabancı Caddesi Kavşağı	4
60	İbo Osman Caddesi - Necip Fazıl Bulvarı	4
61	Necip Fazıl Bulvarı - 70117 sok. ile Kesiştiği Nokta	4
62	İbo Osman Caddesi - 70082 sok. ile Kesiştiği Nokta	5
63	Kıyı Boyu Caddesi - Mithatpaşa Ccaddesi Kavşağı	4
64	Türkmenbaşı Bulvarı - Bülent Ecevit Bulvarı Kavşağı	4
65	Mavi Bulvar - Bülent ecevit Bulvarı Kavşağı	4
66	Öğretmenler Bulvarı - Real Kavşağı	7
54	Ziyapaşa Caddesi - Ramazanoğlu Caddesi Kavşağı	4
55	Atatürk Caddesi - İstasyon Kavşağı (Önü)	5
56	Mustafa Kemal Paşa Bulvarı - 100. Yıl Bulvarı Kavşağı	5
57	Mustafa Kemal Paşa Bulvarı - Mücahitler Bulvarı Kavşağı	4
58	Hacı Ömer Sabancı Caddesi - Askeri Hastane Kavşağı	4
59	Bülent Angın Bulvarı Hacı Ömer Sabancı Caddesi Kavşağı	4
60	İbo Osman Caddesi - Necip Fazıl Bulvarı	4
61	Necip Fazıl Bulvarı - 70117 sok. ile Kesiştiği Nokta	4
62	İbo Osman Caddesi - 70082 sok. ile Kesiştiği Nokta	5
63	Kıyı Boyu Caddesi - Mithatpaşa Ccaddesi Kavşağı	4
64	Türkmenbaşı Bulvarı - Bülent Ecevit Bulvarı Kavşağı	4
65	Mavi Bulvar - Bülent ecevit Bulvarı Kavşağı	4
66	Öğretmenler Bulvarı - Real Kavşağı	7

Tablo 4.2'yi incelediğimizde 2008 yılında meydana gelen kazalar sonucu oluşan kara noktalara yeni kaza kara noktaları eklendiği görülmektedir. Bunlardan bazıları şunlardır; Bakım Yurdu Caddesi - Barış Bulvarı Kavşağı, D- 400 Karayolu - Polis Okulu Kavşağı, D-400 Karayolu - Hacı Sabancı Bulvarı Kavşağı, Kozan Yolu - Yüreğir Hal Komleksi Önü, Kozan Yolu Bulvarı - Dervişler Caddesi, Kozan Yolu Bulvarı - Orhan Kemal Bulvar Kavşağı, Mustafa Kemal Paşa Bulvarı - Yasemin Caddesi Kavşağı, Öğretmenler Bulvarı - Atikop Kavşağı, Necip Fazıl Bulvarı - 70117 sok. ile Kesiştiği Nokta vb.

Tablo 4.1'e incelendiğinde 2007 yılında kaza kara noktası olarak görülen ama 2008 yılında kara nokta olmaktan çıkan bazı yerler olduğu da tespit edilmiştir. Bunlar; Bakım Yurdu Caddesi - 34029 sok. ile Kesiştiği Nokta, Bakım Yurdu Caddesi - 36006 sok. ile Kesiştiği Nokta, Bakım Yurdu Caddesi - 39058 sok. ile Kesiştiği Nokta, Bakım Yurdu Caddesi - Ferit Celal Güzel Caddesi Kavşağı, Bakım Yurdu Caddesi - Trafik Şb. Müd. Önü, D- 400 Karayolu - Kozan Çarşısı Kavşağı,

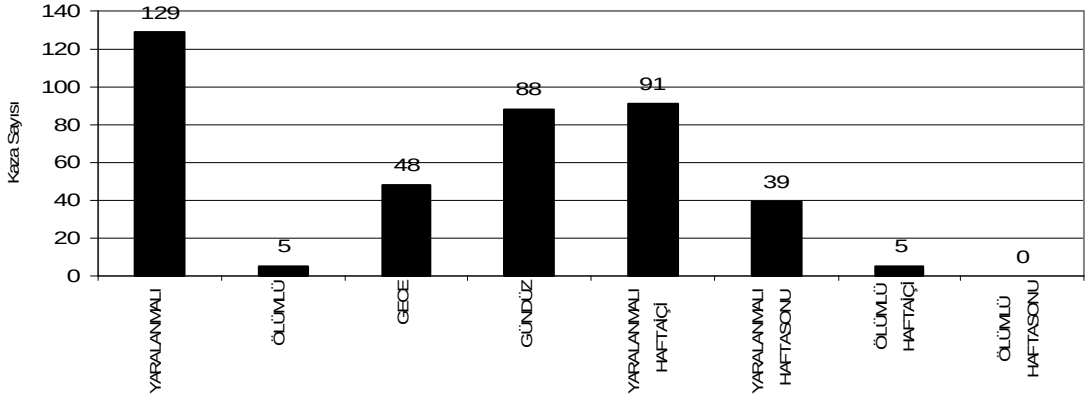
D- 400 Karayolu - Asri Mezarlık Karşısı, D- 400 Karayolu - Kozan Yoluna Ceyhan Geliş Yönünden Giriş, D- 400 Karayolu - Sezai Karakoç Caddesi Kesiştiği Kavşağı.

4.2.1 Oluşumuna Göre Kazalar

Adana ili şehir merkezinde 2008 yılında meydana gelen kazaların oluş şekilleri baz alınarak kaza analizleri yapılmıştır. Şekil 4.43, 4.44, 4.45, 4.47, 4.48, 4.50, 4.52, 4.53, 4.55, ve 4.56'de sonuç histogramları; Şekil 4.46, 4.49, 4.51, ve 4.54'de 2008 yılında meydana gelen kazaların oluş şekline göre harita görüntüsü verilmiştir.

4.2.1.1 Karşılıklı Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Karşılıklı çarpışma sonucu meydana gelen kazaların % 96'sı yaralanmalı, % 4'ü ölümlü; % 35'i gece, % 65'i gündüz; yaralanmalı kazaların % 70'i hafta içi, % 30'u hafta sonu; ölümlü kazaların ise tamamının hafta içi gerçekleştiği tespit edilmiştir.



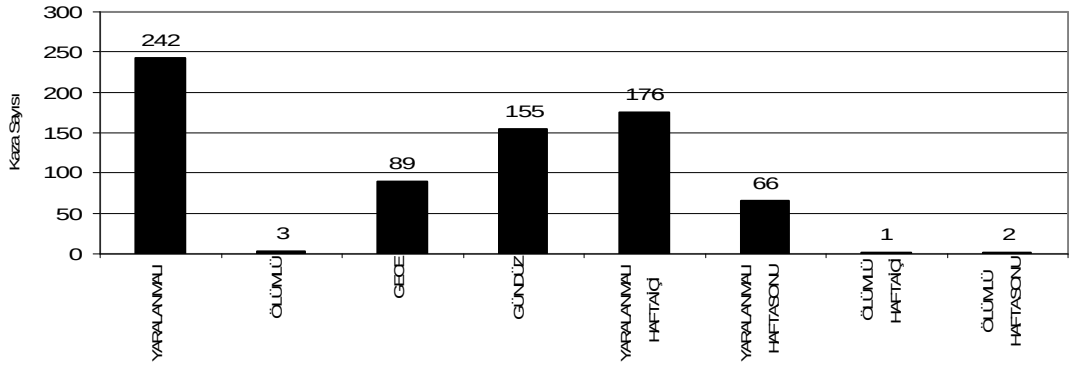
Şekil 4.43. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Karşılıklı Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı

Karşılıklı çarpışma sonucu meydana gelen kazalar sonucunda 93 farklı noktada kaza oluştuğu tespit edilmiş 2007 yılındakine benzer bir sonuç ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Yani kaza sayısına pararel olarak kazalar çok farklı yerlerde olduğu

belirlenmiştir. Bu yüzden karşılıklı çarpışma sonucu meydana gelen kazalar kara nokta oluşumuna sebep olmamıştır.

4.2.1.2 Arkadan Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Arkadan çarpma sonucu meydana gelen kazaların % 98'i yaralanmalı, % 2'si ölümlü; % 36'sı gece, % 64'ü gündüz; yaralanmalı kazaların % 72'si hafta içi, % 28'i hafta sonu; ölümlü kazaların % 33'ü hafta içi, % 67'si hafta sonu gerçekleştiği tespit edilmiştir.



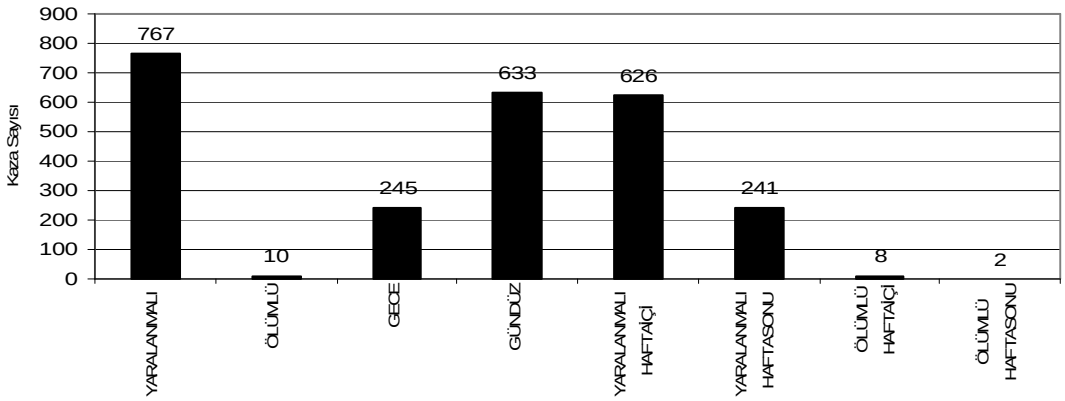
Şekil 4.44. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Arkadan Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı

Arkadan çarpma sonucu meydana gelen kazalar sonucunda 157 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde kara nokta oluşumuna sebep olmadığı belirlenmiştir.

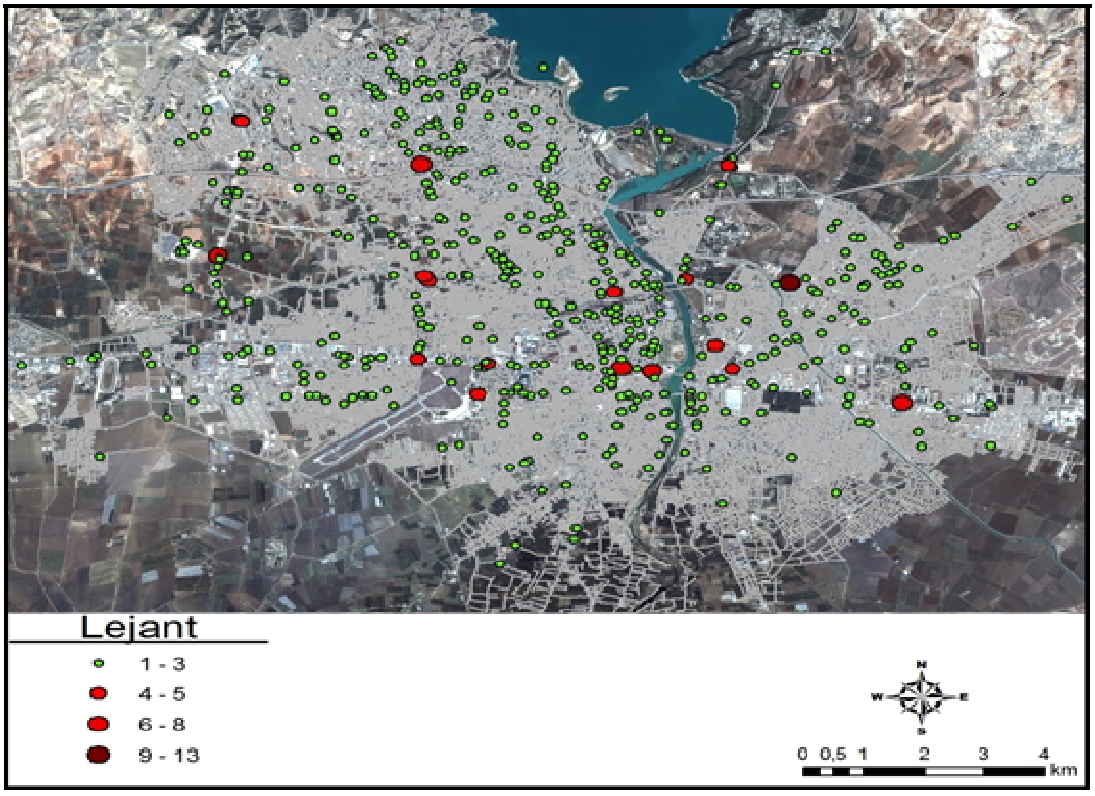
4.2.1.3 Yandan Çarpma veya Yandan Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Yandan çarpma veya yandan çarpışma sonucu meydana gelen kazaların % 98'i yaralanmalı, % 2'si ölümlü; % 28'i gece, % 72'si gündüz; yaralanmalı kazaların

% 72'si hafta içi, % 28'i hafta sonu; ölümlü kazaların % 80'i hafta içi, % 20'si hafta sonu gerçekleştiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.45. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Yandan Çarpma veya Yandan Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı

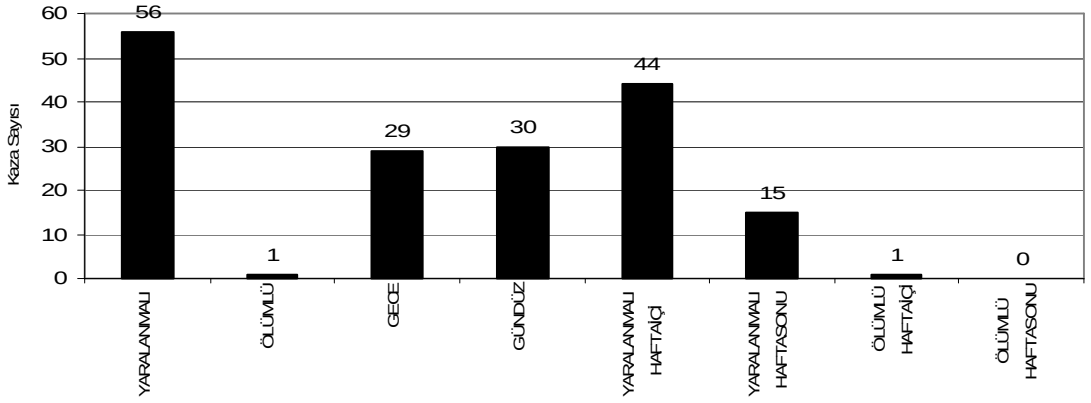


Şekil 4.46. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Yandan Çarpma veya Yandan Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kaza Haritası

Yandan çarpma veya yandan çarpışma sonucu meydana gelen kazalar sonucunda 485 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar sonucunda meydana gelen en önemli kaza kara noktası; Mustafa Kemal Paşa Bulvarı - Yasemin Caddesi Kavşağıdır. Çünkü bu kavşak 2007 yılında kaza kara noktası olarak tespit edilmemiştir. Ayrıca bu sebepten dolayı meydana gelen kazalar sonucunda 2007 yılına göre kara nokta oluşturma sayısı 16'dan 19'a çıktığı tespit edilmiştir.

4.2.1.4 Duran Araca Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Duran araca çarpma sonucu meydana gelen kazaların % 98'i yaralanmalı, % 2'si ölümlü; % 48'i gece, % 52'si gündüz; yaralanmalı kazaların % 74'ü hafta içi, % 26'sı hafta sonu; ölümlü kazaların ise tamamının hafta içi gerçekleştiği tespit edilmiştir.

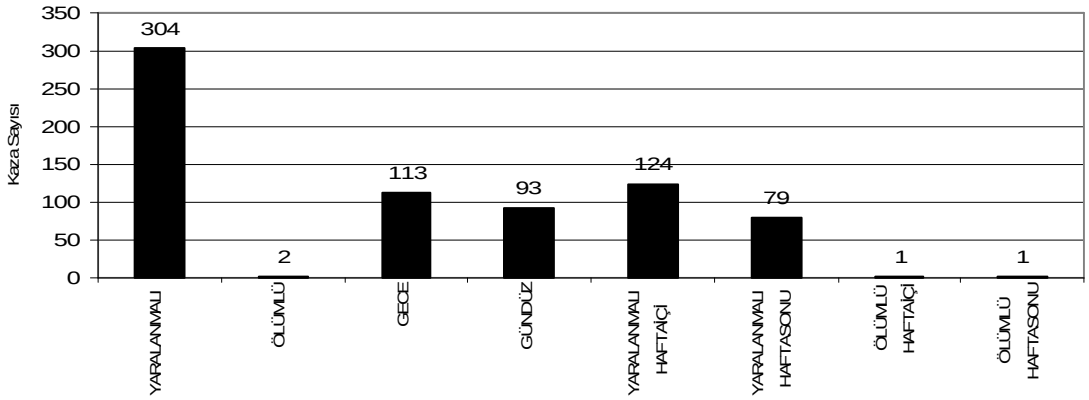


Şekil 4.47. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Duran Araca Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı

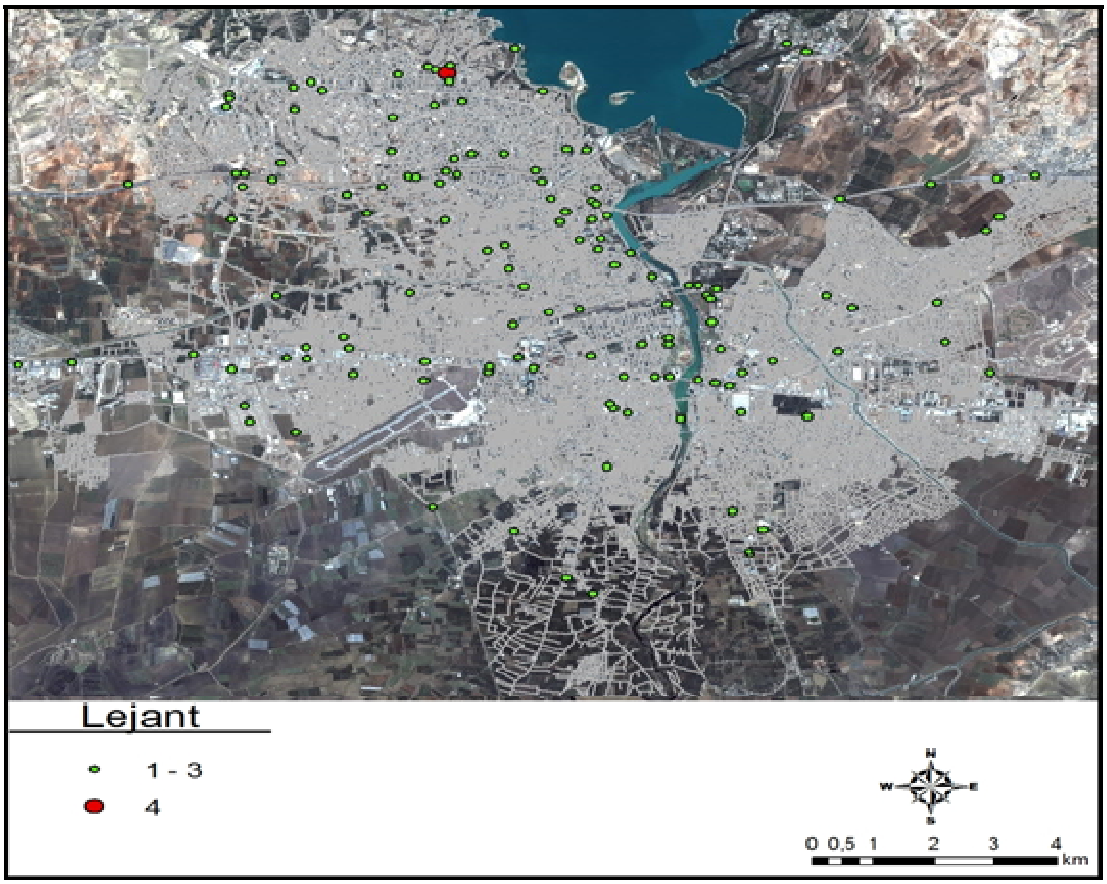
Duran araca çarpma sonucu meydana gelen kazalar sonucunda 46 farklı noktada kaza oluşmuş olup, bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde kara nokta oluşumuna sebep olmadığı belirlenmiştir.

4.2.1.5 Sabit Cisme Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Sabit cisme çarpma sonucu meydana gelen kazaların % 99'u yaralanmalı, % 1'i ölümlü; % 54'ü gece, % 46'sı gündüz; yaralanmalı kazaların % 55'si hafta içi, % 45'i hafta sonu; ölümlü kazaların % 50'si hafta içi, % 50'si hafta sonu gerçekleştiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.48. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Sabit Cisme Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı

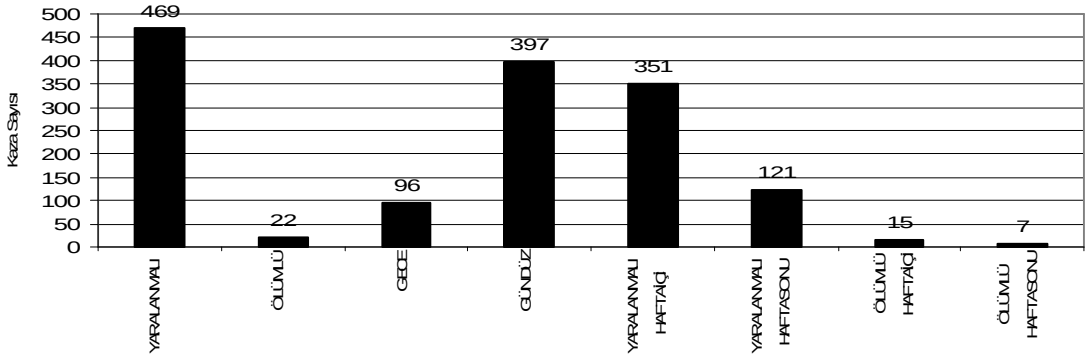


Şekil 4.49. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Sabit Cisme Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Haritası

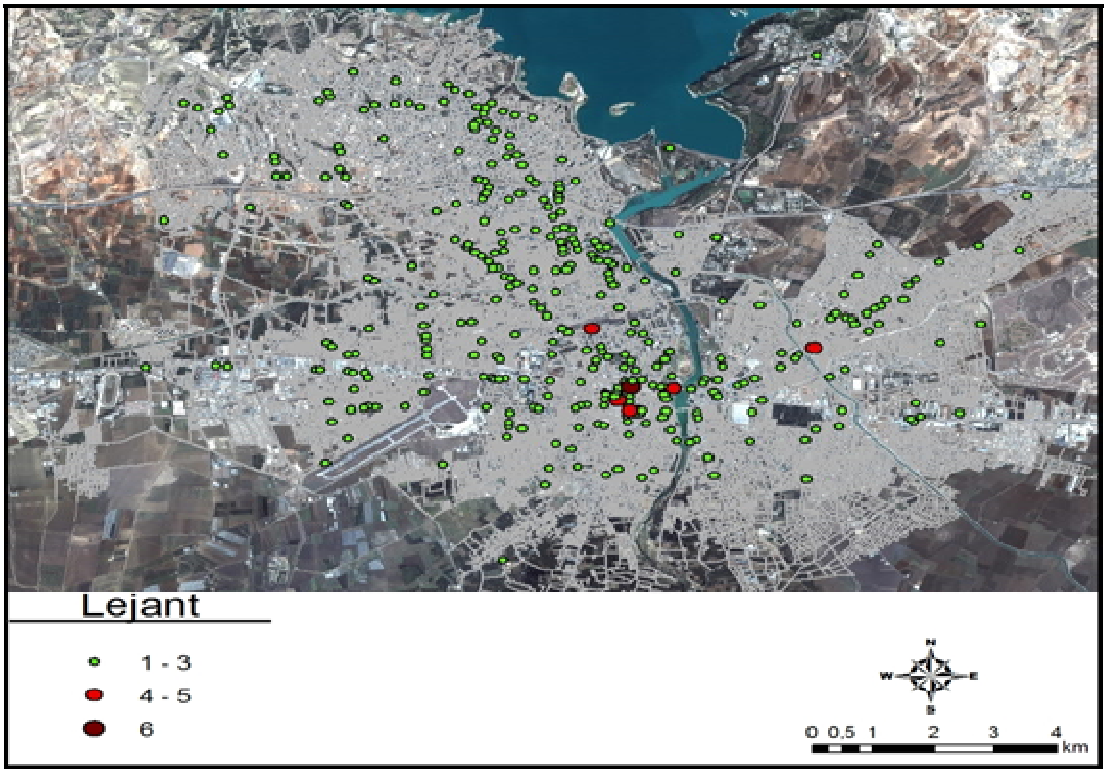
Sabit cisme çarpma sonucu meydana gelen kazalar sonucunda 133 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 1 kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiş, bu noktada 4 kaza meydana geldiği belirlenmiştir.

4.2.1.6. Yayaya Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Yayaya çarpma sonucu meydana gelen kazaların tamamının yaralanmalı; % 50'si gece, % 50'si gündüz; yaralanmalı kazaların tamamının hafta sonu gerçekleştiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.50. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Yayaya Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı



Şekil 4.51. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Yayaya Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kaza Haritası

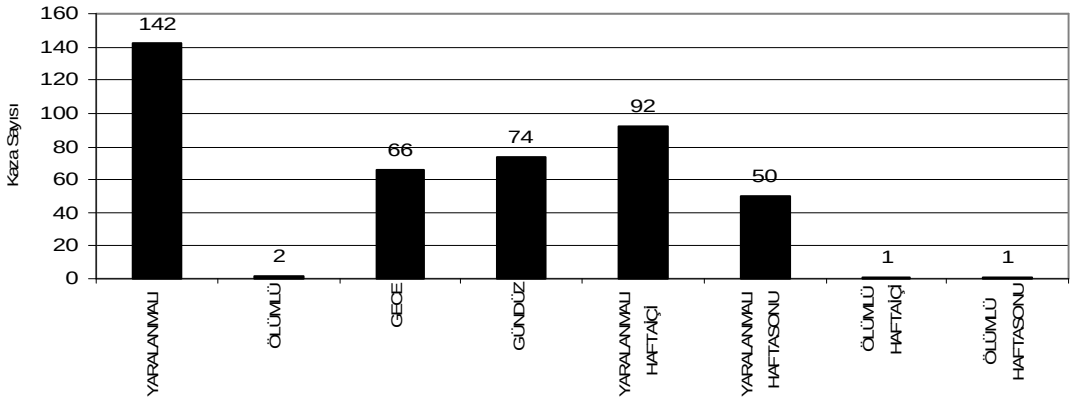
Yayaya çarpma sonucu meydana gelen kazalar sonucunda 338 farklı noktada kaza olmasına rağmen sadece 6 kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiş yalnız 2007 yılına göre bu sebepten dolayı 2 kara nokta sayısı artmıştır.

4.2.1.7 Hayvana Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Hayvana çarpma sonucu herhangi bir kaza meydana gelmediği belirlenmiştir.

4.2.1.8 Devrilme Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Devrilme sonucu meydana gelen kazaların % 99'u yaralanmalı, % 1'i ölümlü; % 45'i gece, % 55'i gündüz; yaralanmalı kazaların % 65'i hafta içi, % 35'i hafta sonu; ölümlü kazaların % 50'si hafta içi, % 50'si hafta sonu gerçekleştiği tespit edilmiştir.



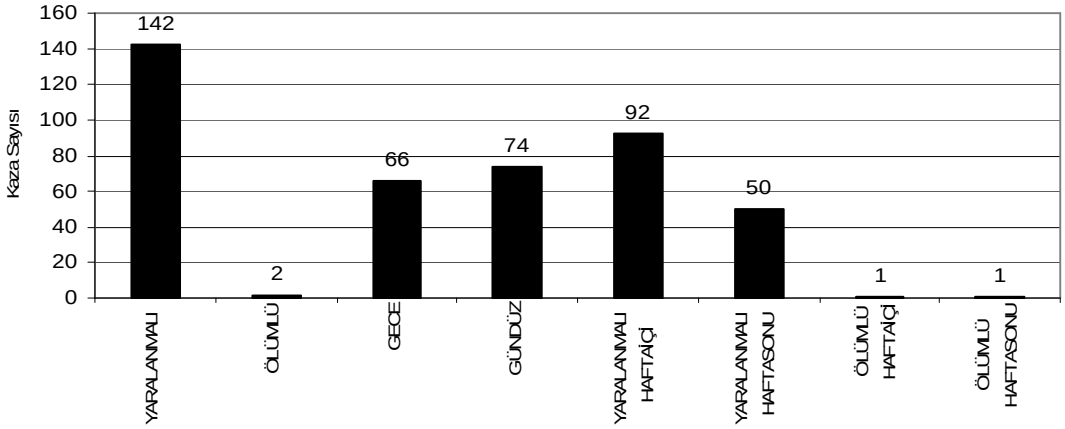
Şekil 4.52. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Devrilme Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı

Devrilme sonucu meydana gelen kazalar sonucunda 83 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde kara nokta oluşumuna sebep olmadığı belirlenmiştir.

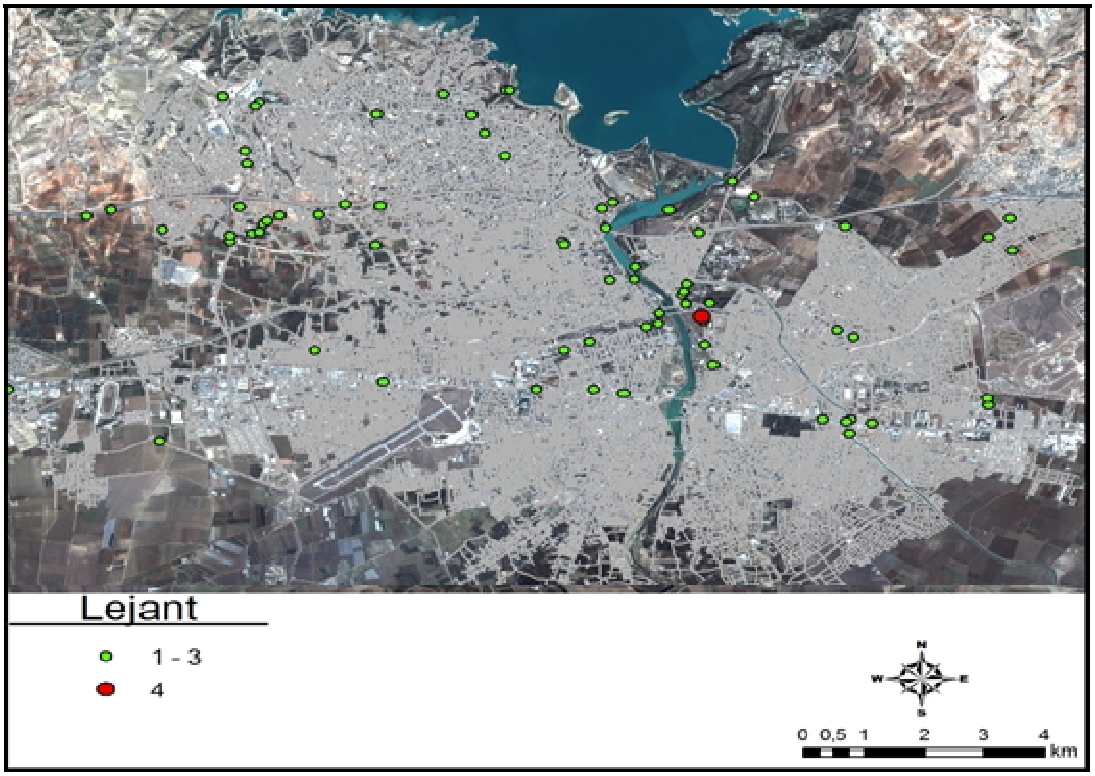
4.2.1.9 Yoldan Çıkma Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Yoldan çıkma sonucu meydana gelen kazaların % 98'i yaralanmalı, % 2'si ölümlü; % 44'ü gece, % 56'sı gündüz; yaralanmalı kazaların % 67'si hafta içi, %

33'ü hafta sonu; ölümlü kazaların ise tamamının hafta içi gerçekleştiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.53. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Yoldan Çıkma Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı

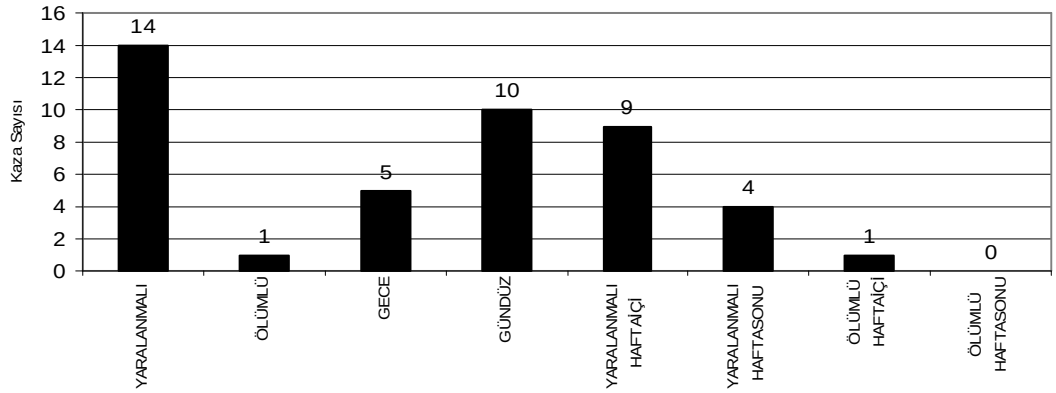


Şekil 4.54. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Yoldan Çıkma Sonucu Meydana Gelen Kaza Haritası

Yoldan çıkma sonucu meydana gelen kazalar sonucunda 73 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 1 kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiş bu noktada 4 kaza meydana geldiği belirlenmiştir. Burada meydana gelen kara noktanın oluştuğu dönemde köprü yapımı devam ettiği tespit edilmiştir.

4.2.1.10 Araçtan Düşen İnsan Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Araçtan düşen insan sonucu meydana gelen kazaların % 93'ü yaralanmalı, % 7'si ölümlü; % 33'ü gece, % 67'si gündüz; yaralanmalı kazaların % 71'i hafta içi, % 29'u hafta sonu; ölümlü kazaların ise tamamının hafta içi gerçekleştiği tespit edilmiştir.

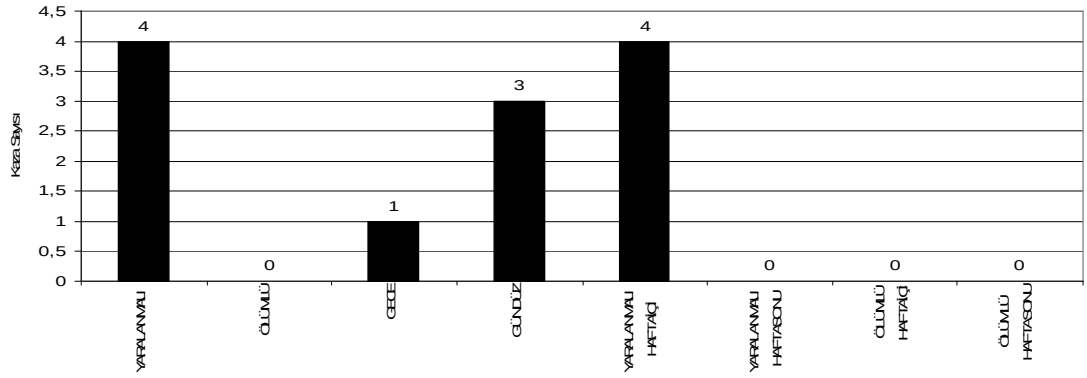


Şekil 4.55. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Araçtan Düşen İnsan Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı

Araçtan düşen insan sonucu meydana gelen kazalar sonucunda 83 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde kara nokta oluşumuna sebep olmadığı belirlenmiştir.

4.2.1.11 Araçtan Düşen Cisim Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Araçtan düşen cisim sonucu meydana gelen kazaların tamamının yaralanmalı; % 25'i gece, % 75'i gündüz; yaralanmalı kazaların tamamının hafta içi gerçekleştiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.56. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Araçtan Düşen Cisim Sonucu Meydana Gelen Kaza Histogramı

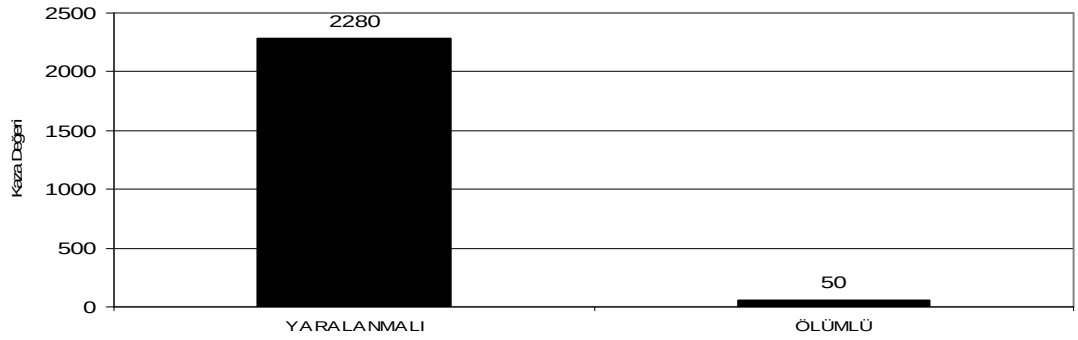
Araçtan düşen cisim sonucu meydana gelen kazalar sonucunda 5 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde kara nokta oluşumuna sebep olmadığı belirlenmiştir.

2008 yılında meydana gelen kazaları "Oluşumuna Göre" kendi içinde kara nokta oluşturmasına göre değerlendirdiğimizde; Yandan Çarpma veya Yandan Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kazalar (19 nokta) ve Yayaya Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar (6 nokta) kara nokta oluşumuna sebep olduğu tespit edilimiştir. Ayrıca Yoldan Çıkma ve Sabit Cisme Çarpma Sonucu meydana gelen kazalarla da 1'er adet kaza kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiştir.

4.2.2 Yaralanmalı/Ölümlü Kazalar

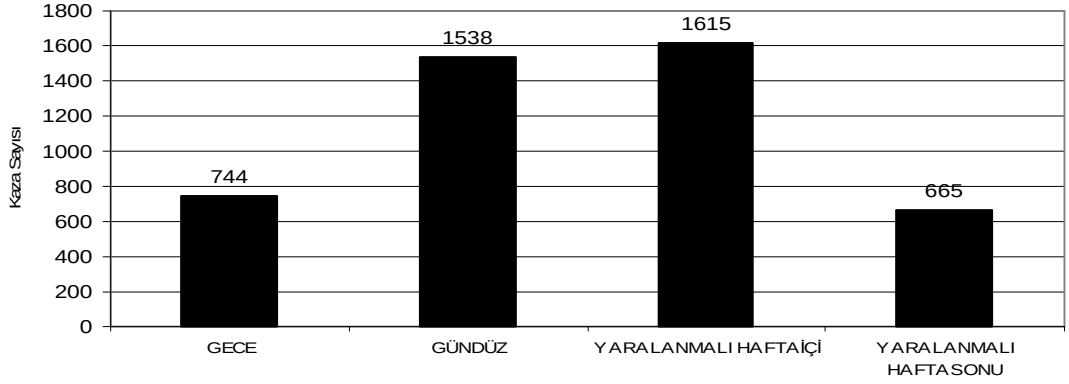
2008 yılında meydana gelen yaralamalı ve ölümlü kazaların analizleri yapılmıştır. Kazaların sonuç histogramları ve kaza haritaları Şekil 4.57, Şekil 4.58, Şekil 4.59, Şekil 4.60'de verilmiştir. 2008 yılında meydana gelen kazaların

incelenmesi sonucunda yaralanmalı kazaların % 98, ölümlü kazaların % 2 oranında olduğu tespit edilmiştir.

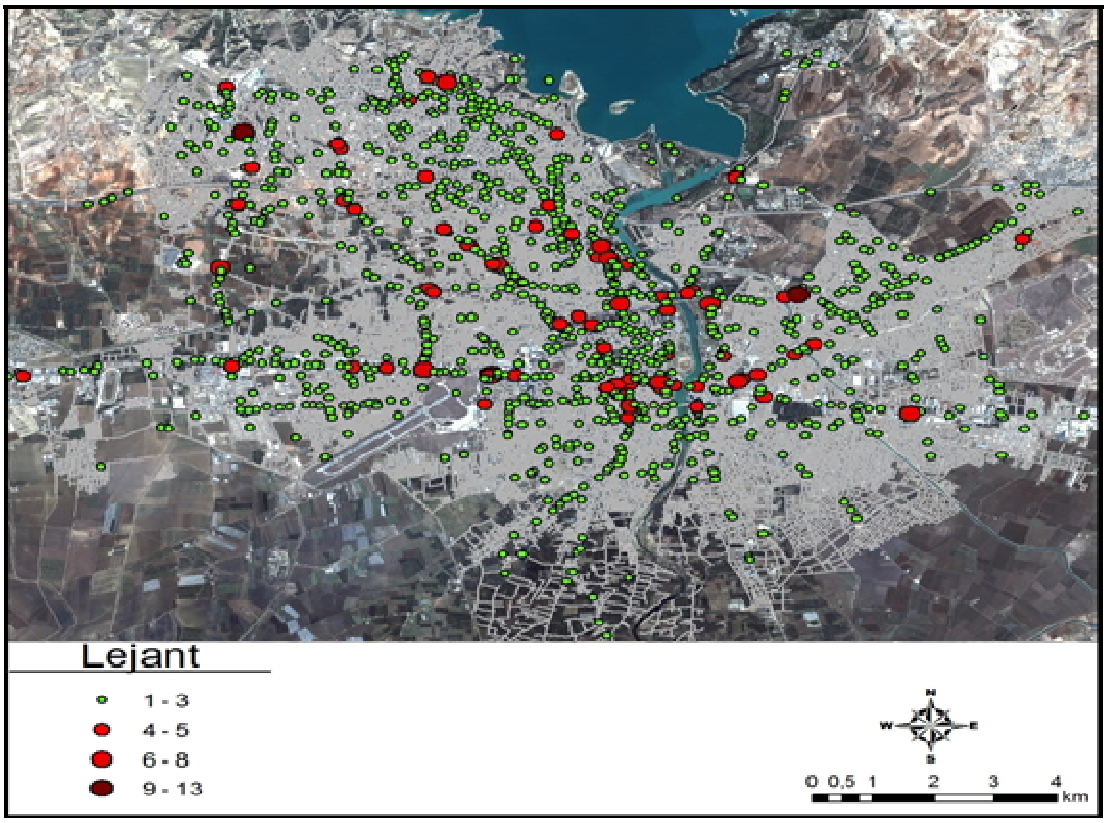


Şekil 4.57. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Meydana Gelen Sonucuna Göre Kaza Histogramı

Yaralanmalı Kazalar: Gündüz meydana gelen yaralanmalı kazalar % 67 olurken gece meydana gelen kazaların % 33 olduğu tespit edilmiştir. Yaralanmalı kazaların yoğunluğu (kaza sayısı/gün) hafta içi 14.4 iken, hafta sonu bu değerin 14 olduğu belirlenmiştir.



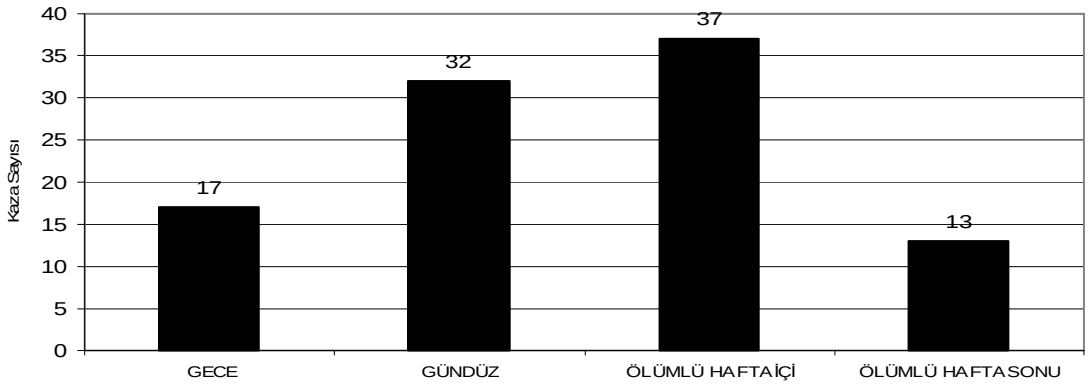
Şekil 4.58. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Meydana Gelen Yaralanmalı Kaza Histogramı



Şekil 4.59. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Meydana Gelen Yaralanmalı Kaza Haritası

Yaralanmalı kazalar sonucu meydana gelen kazalar sonucunda 1081 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 66 yerde kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiş ve bu kara noktalarda meydanda gelen kaza sayıları ise; 1 noktada 13 kaza, 1 noktada 12 kaza, 1 noktada 9 kaza, 2 noktada 8 kaza, 3 noktada 7 kaza, 8 noktada 6 kaza, 17 noktada 5 kaza, ve 33 noktada 4 kaza meydana geldiği belirlenmiştir.

Ölümlü Kazalar: Gece meydana gelen yaralanmalı kazalar % 34 olurken gündüz meydana gelen kazaların % 66 olduğu tespit edilmiştir. Yaralanmalı kazaların yoğunluğu (kaza sayısı/gün) hafta içi 14.8 iken, hafta sonu bu değerin 13 olduğu belirlenmiştir



Şekil 4.60. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Meydana Gelen Ölümlü Kaza Histogramı

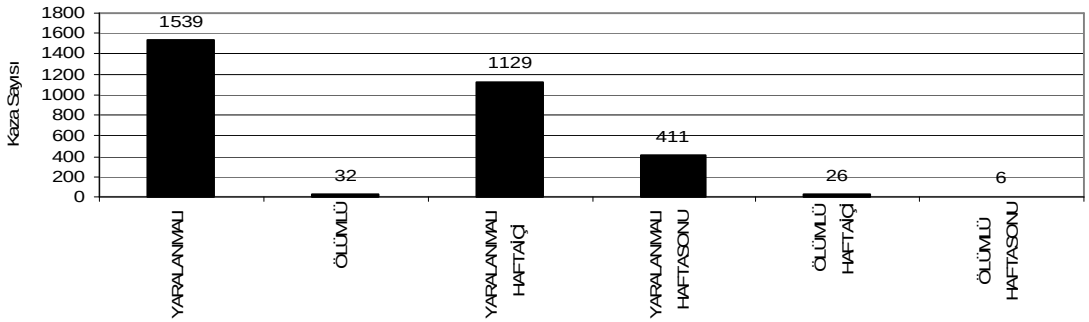
Ölümlü sonuçlanan kazalar sonucunda 13 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde kara nokta oluşumuna sebep olmadığı belirlenmiştir.

4.2.3 Kaza Oluşum Zamanına Göre Kazalar

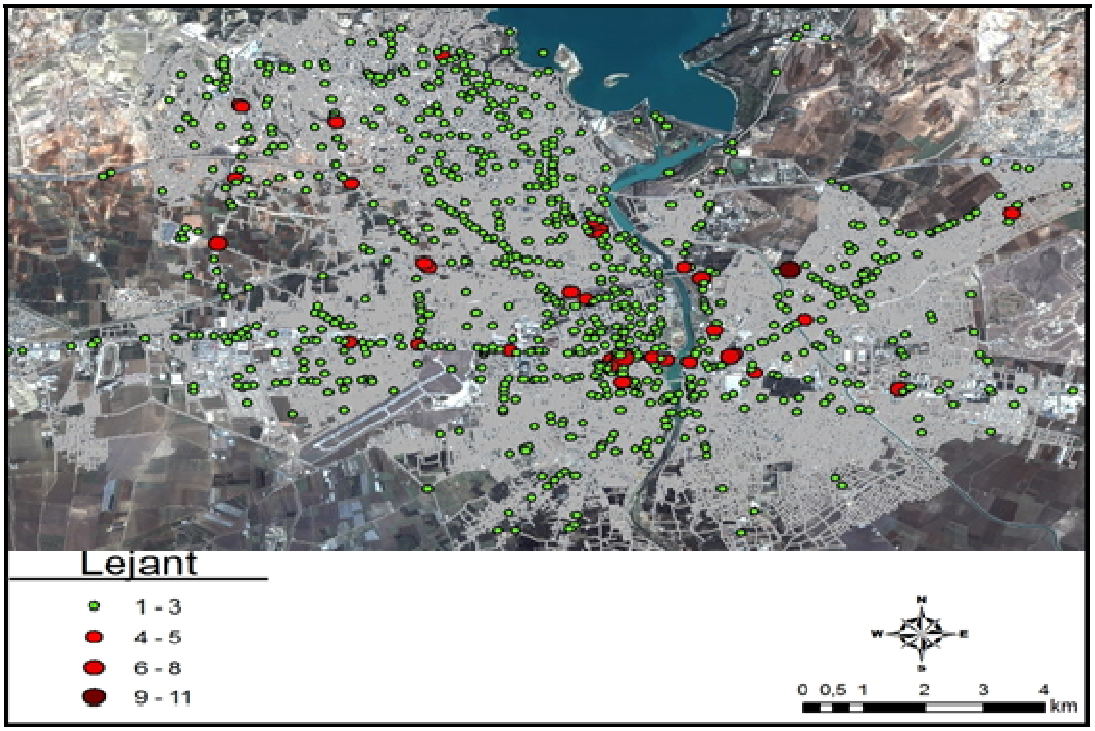
2008 yılında meydana gelen kazalar kaza oluşum zamanına göre (gece-gündüz, hafta içi-hafta sonu, mevsimler, resmi tatil- okul tatili) analiz yapılmıştır. Kazaların sonuç histogramları ve kaza haritaları Şekil 4.61 - 4.74'de verilmiştir.

4.2.3.1 Zaman Dilimine Göre Kazalar

Gündüz Meydana Gelen Kazalar: 2008 yılında gündüz meydana gelen kazaların % 97'si yaralanmalı, % 3'ü ölümlü; yaralanmalı kazaların % 73'ü hafta içi, % 27'si hafta sonu; ölümlü kazaların % 81'i hafta içi, % 19'u hafta sonu gerçekleştiği tespit edilmiştir.



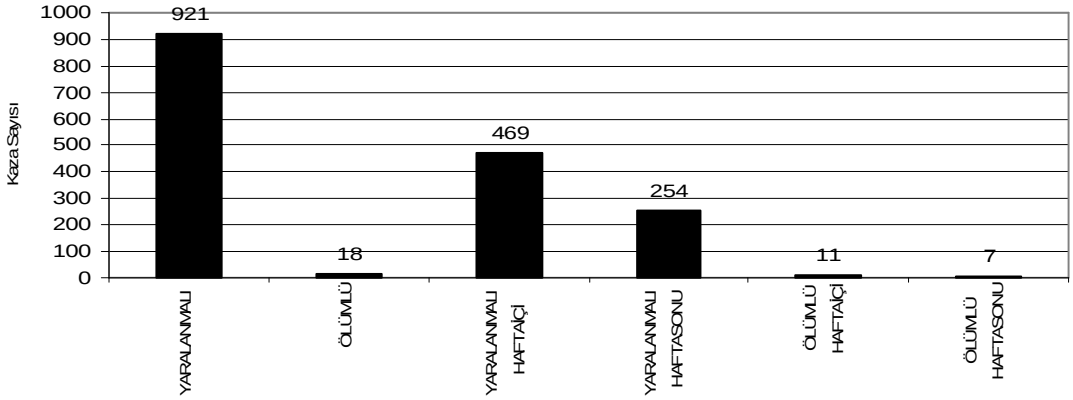
Şekil 4.61. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Gündüz Meydana Gelen Kaza Histogramı



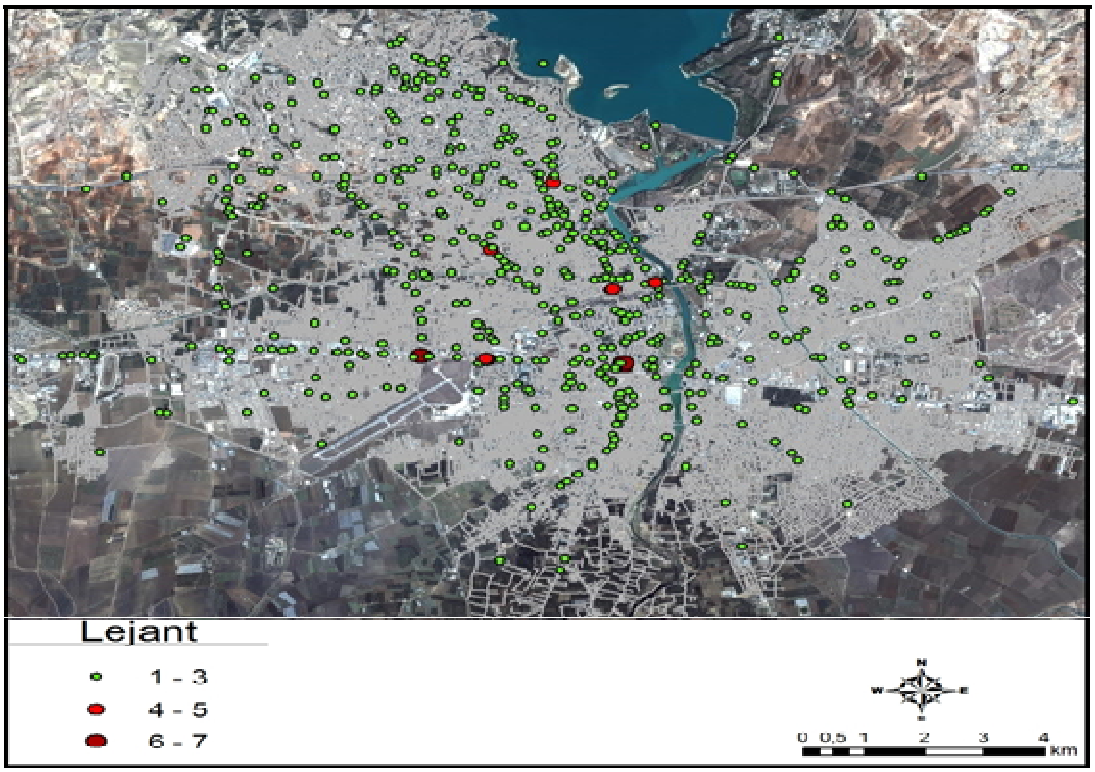
Şekil 4.62. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Gündüz Meydana Gelen Kaza Haritası

Gündüz meydana gelen kazalar sonucunda 821 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 36 kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiş ve bu kara noktalarda meydanda gelen kaza sayıları ise; 1 noktada 11 kaza, 1 noktada 8 kaza, 1 noktada 7 kaza, 3 noktada 6 kaza, 11 noktada 5 kaza, ve 19 noktada 4 kaza meydana geldiği belirlenmiştir.

Gece Meydana Gelen Kazalar: 2008 yılında gece meydana gelen kazaların % 97'si yaralanmalı, % 3'ü ölümlü; yaralanmalı kazaların % 64'ü hafta içi, % 36'sı hafta sonu; ölümlü kazaların % 61'i hafta içi, % 39'u hafta sonu gerçekleştiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.63. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Gece Meydana Gelen Kaza Histogramı



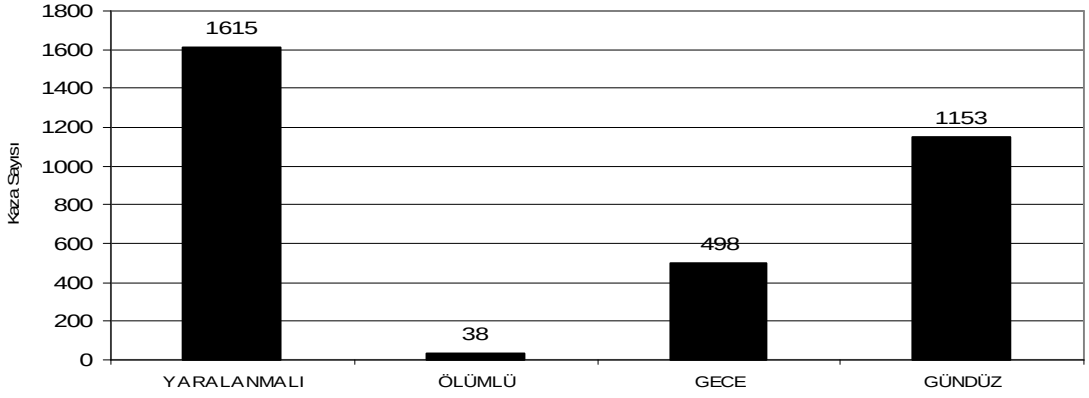
Şekil 4.64. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Gece Meydana Gelen Kaza Haritası

Gece meydana gelen kazalar sonucunda 132 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 8 kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiş ve bu kara noktalarda meydanda gelen kaza sayıları ise; 1 noktada 7 kaza, 1 noktada 6 kaza, 2 noktada 5 kaza ve 4 noktada 4 kaza meydana geldiği belirlenmiştir.

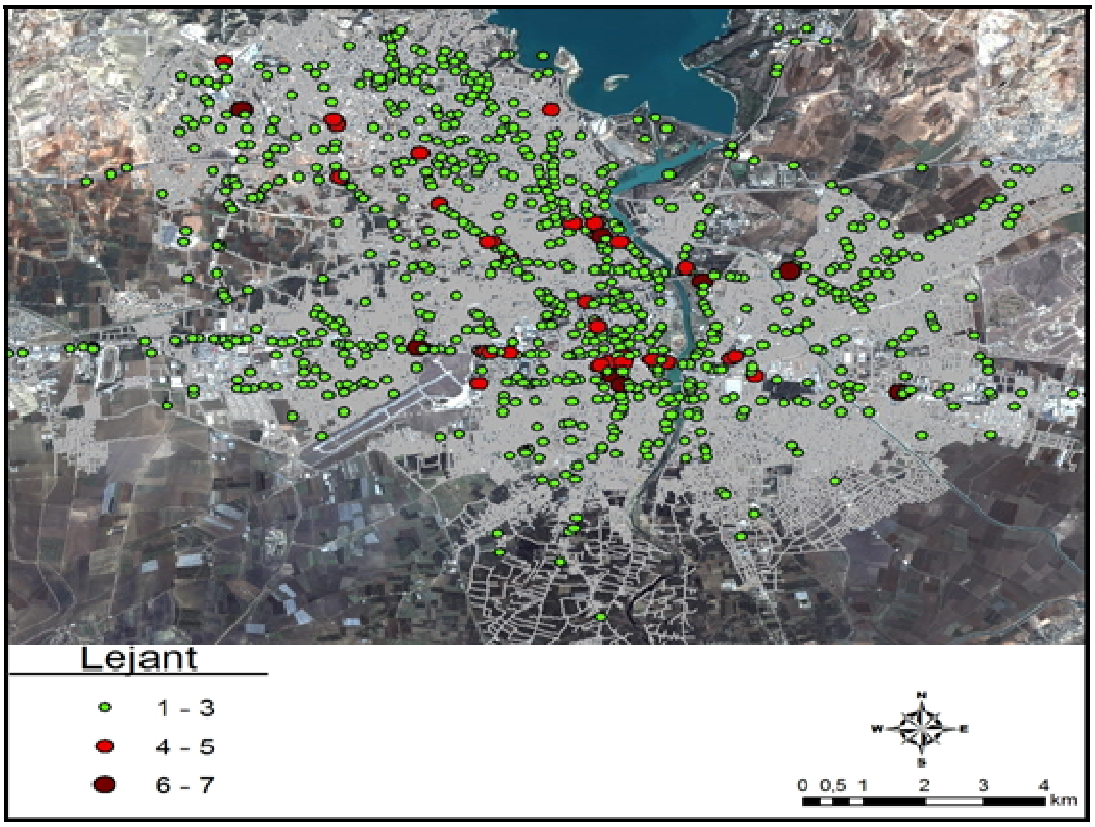
Gündüz meydana gelen kazalar gece meydana gelen kazalardan % 50 oranında daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ölümlü kazalar ise gündüz 2 kat daha fazla meydana gelmektedir. Gündüz meydana gelen kazalarda 36 kara nokta oluşurken gece sadece 8 kara nokta oluşmuştur. Kaza sayıları ile oranladığımızda gece de daha fazla kara nokta oluşması gerekirken az oluştuğu görülmüştür.

4.2.3.2 Haftanın Günlerine Göre Kazalar

Hafta içi Meydana Gelen Kazalar: 2008 yılında hafta içi meydana gelen kazaların % 97'si yaralanmalı, % 3'ü ölümlü; % 30'u gece, % 70'i gündüz gerçekleştiği tespit edilmiştir.



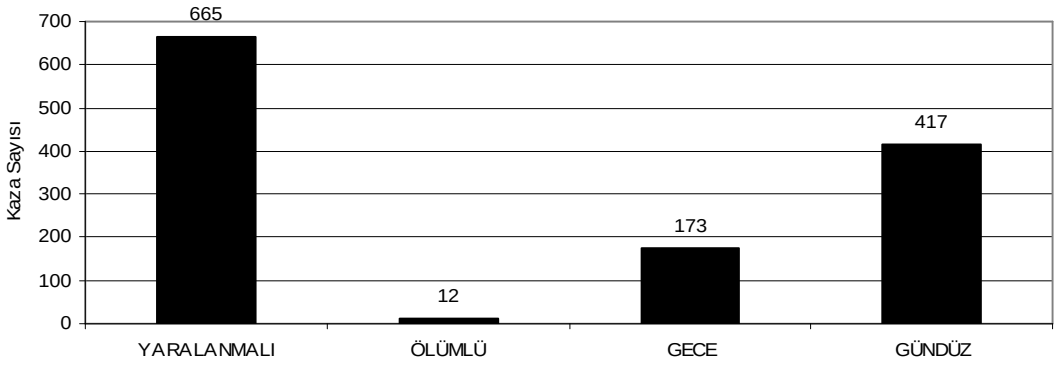
Şekil 4.65. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Hafta İçi Meydana Gelen Kaza Histogramı



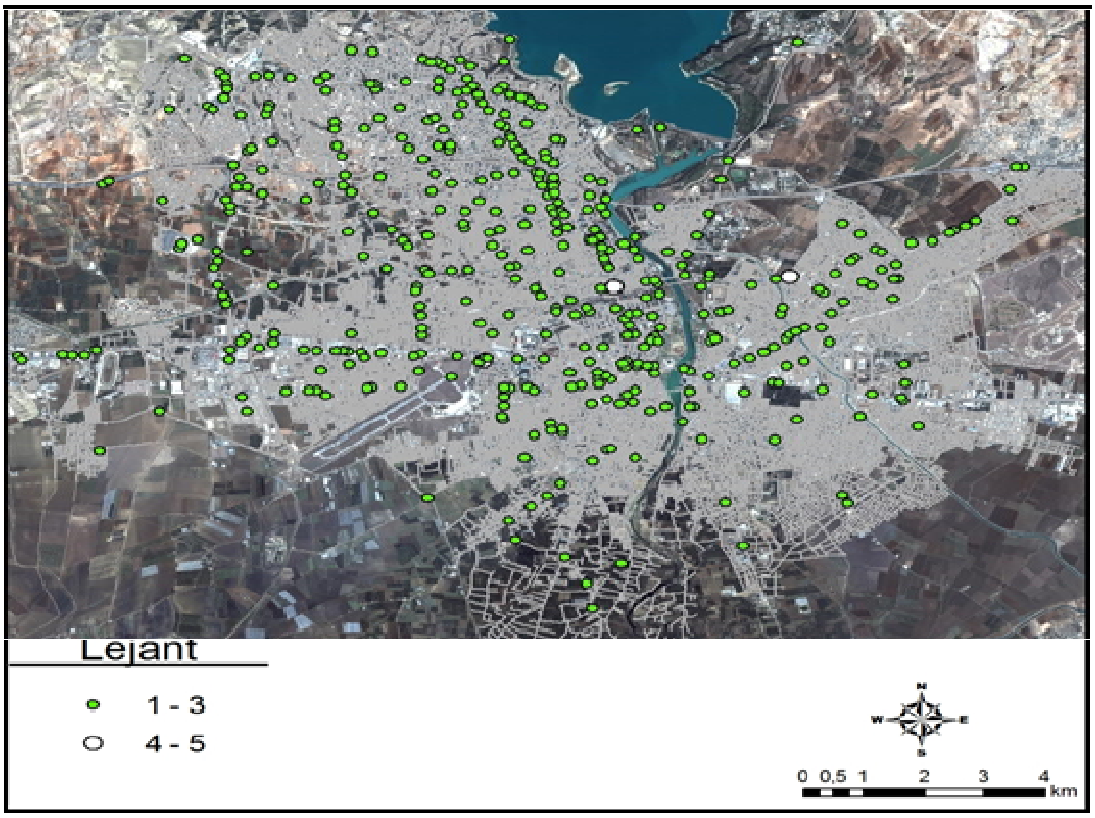
Şekil 4.66. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Hafta İçi Meydana Gelen Kaza Haritası

Hafta içi meydana gelen kazalar sonucunda 841 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 55 kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiş ve bu kara noktalarda meydanda gelen kaza sayıları ise; 3 noktada 9 kaza, 2 noktada 8 kaza, 3 noktada 7 kaza, 4 noktada 6 kaza, 17 noktada 5 kaza, ve 29 noktada 4 kaza meydana geldiği belirlenmiştir.

Hafta sonu Meydana Gelen Kazalar: 2008 yılında hafta sonu meydana gelen kazaların % 98'i yaralanmalı, % 2'si ölümlü; % 31'i gece, % 69'u gündüz gerçekleştiği tespit edilmiştir.



Şekil 4.67. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Hafta Sonu Meydana Gelen Kaza Histogramı



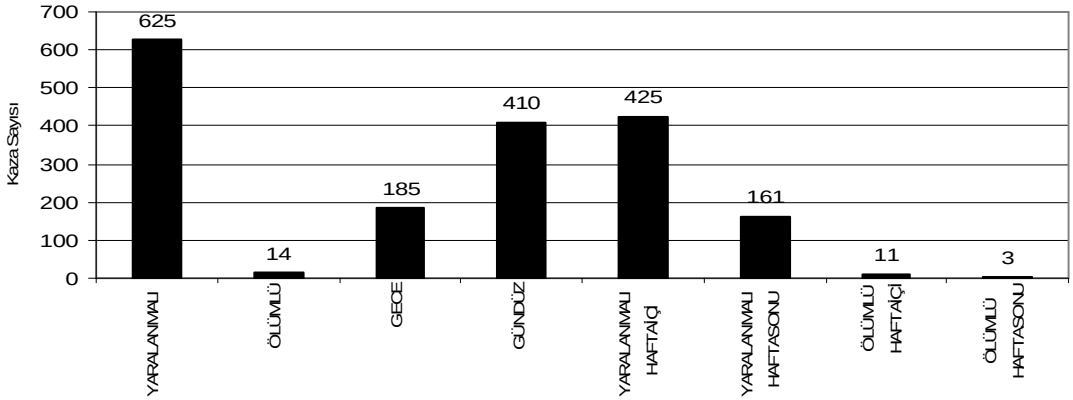
Şekil 4.68. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Hafta Sonu Meydana Gelen Kaza Haritası

Hafta sonu meydana gelen kazalar sonucunda 252 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 9 kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiş ve bu kara noktalarda meydanda gelen kaza sayıları ise; 2

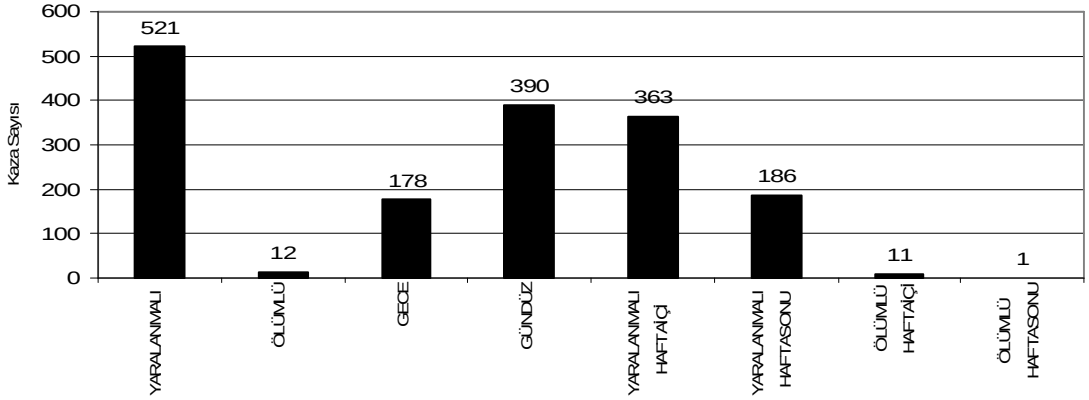
noktada 6 kaza, 4 noktada 5 kaza, ve 3 noktada 4 kaza meydana geldiği belirlenmiştir.

4.2.3.3 Mevsimlere Göre Kazalar

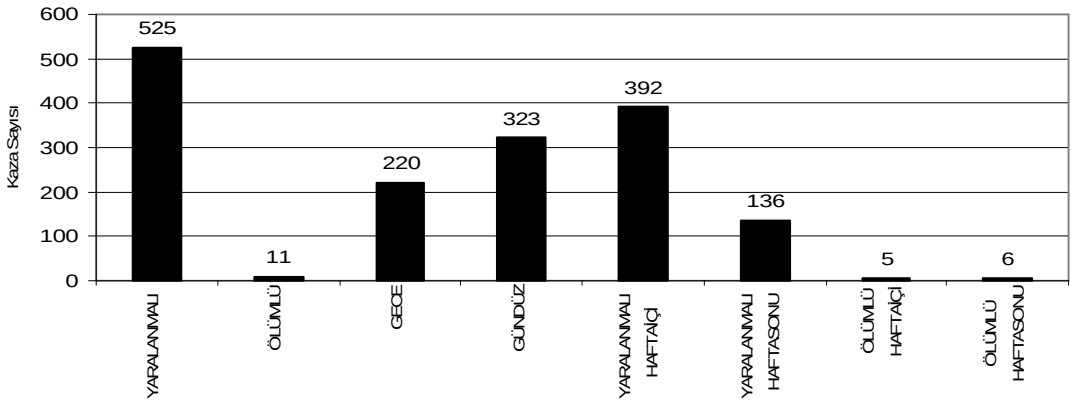
2008 yılının kış mevsiminde kazaların 375 farklı noktada meydana geldiği, ilkbahar mevsiminde kazaların 342 farklı noktada meydana geldiği, yaz mevsiminde kazaların 325 farklı noktada meydana geldiği, sonbahar mevsiminde ise kazaların 399 farklı noktada meydana geldiği tespit edilmiştir.



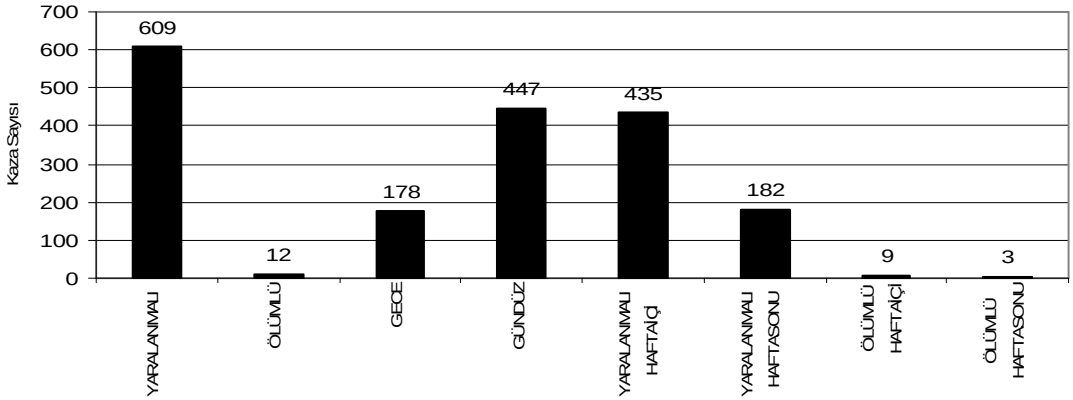
Şekil 4.69. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Kış Mevsiminde Meydana Gelen Kaza Histogramı



Şekil 4.70. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında İlkbahar Mevsiminde Meydana Gelen Kaza Histogramı



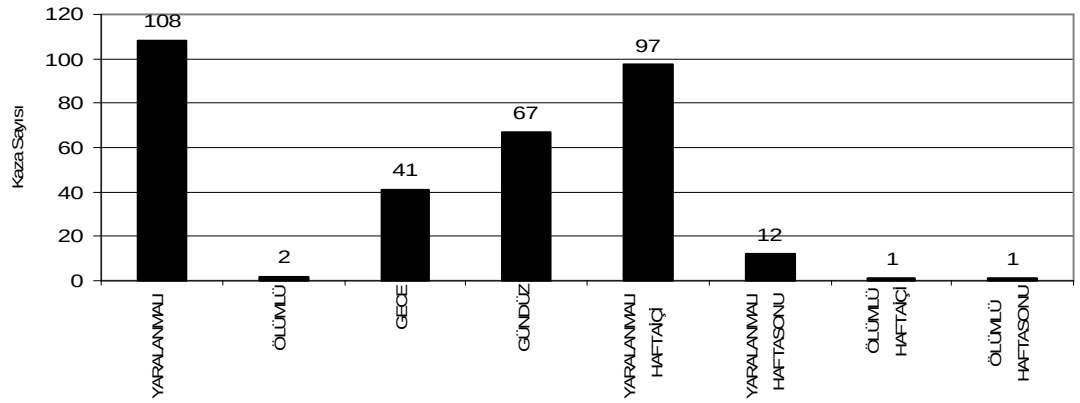
Şekil 4.71. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Yaz Mevsiminde Meydana Gelen Kaza Histogramı



Şekil 4.72. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Sonbahar Mevsiminde Meydana Gelen Kaza Histogramı

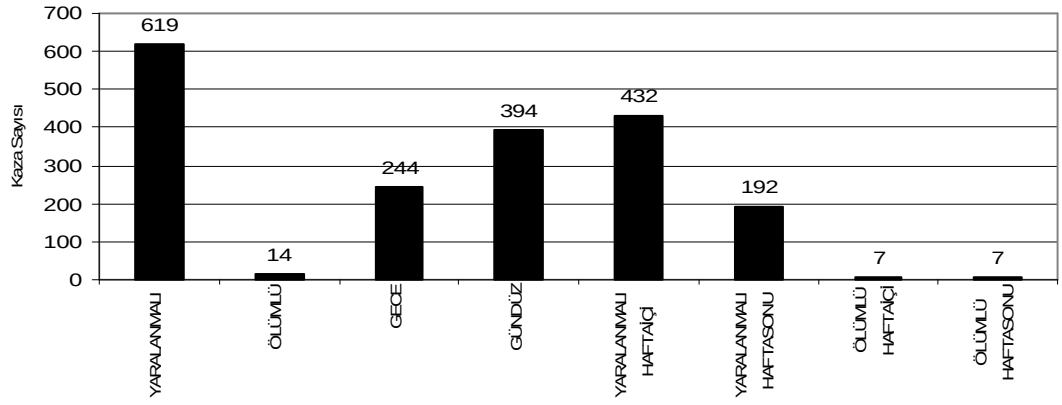
4.2.3.4 Tatil Günlerinde Meydana Gelen Kazalar

Resmi Tatil Günlerinde Meydana Gelen Kazalar: 2008 yılında resmi tatil günlerinde meydana gelen kazaların % 98'i yaralanmalı, % 2'si ölümlü; % 37'si gece, % 63'ü gündüz gerçekleştiği tespit edilmiştir. Yaralanmalı kazaların % 88'i hafta içi, % 12'si ise hafta sonu meydana gelmiştir.



Şekil 4.73. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Resmi Tatil Günlerinde Meydana Gelen Kaza Histogramı

Okul Tatil Günlerinde Meydana Gelen Kazalar: 2008 yılında okul tatil günlerinde meydana gelen kazaların % 97'si yaralanmalı, % 3'ü ölümlü; % 38'i gece, % 62'si gündüz gerçekleştiği tespit edilmiştir. Yaralanmalı kazaların % 69'u hafta içi, % 31'i ise hafta sonu meydana gelmiştir.

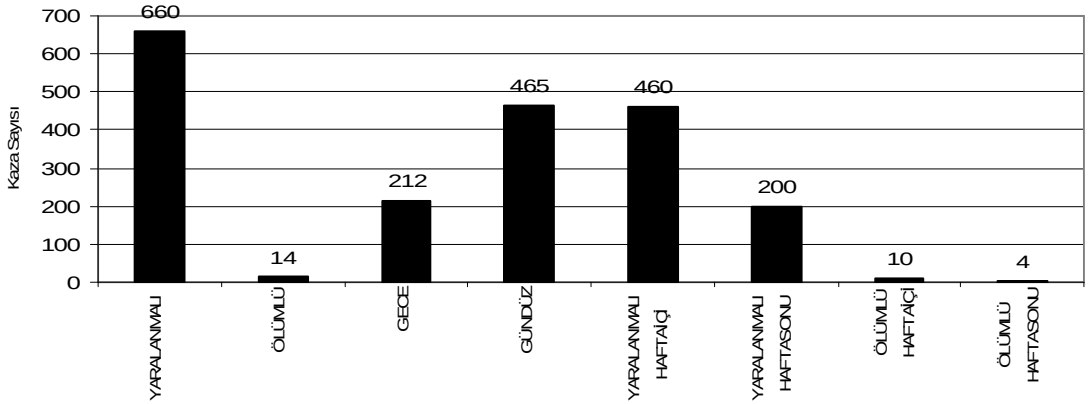


Şekil 4.74. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Okul Tatil Günlerinde Meydana Gelen Kaza Histogramı

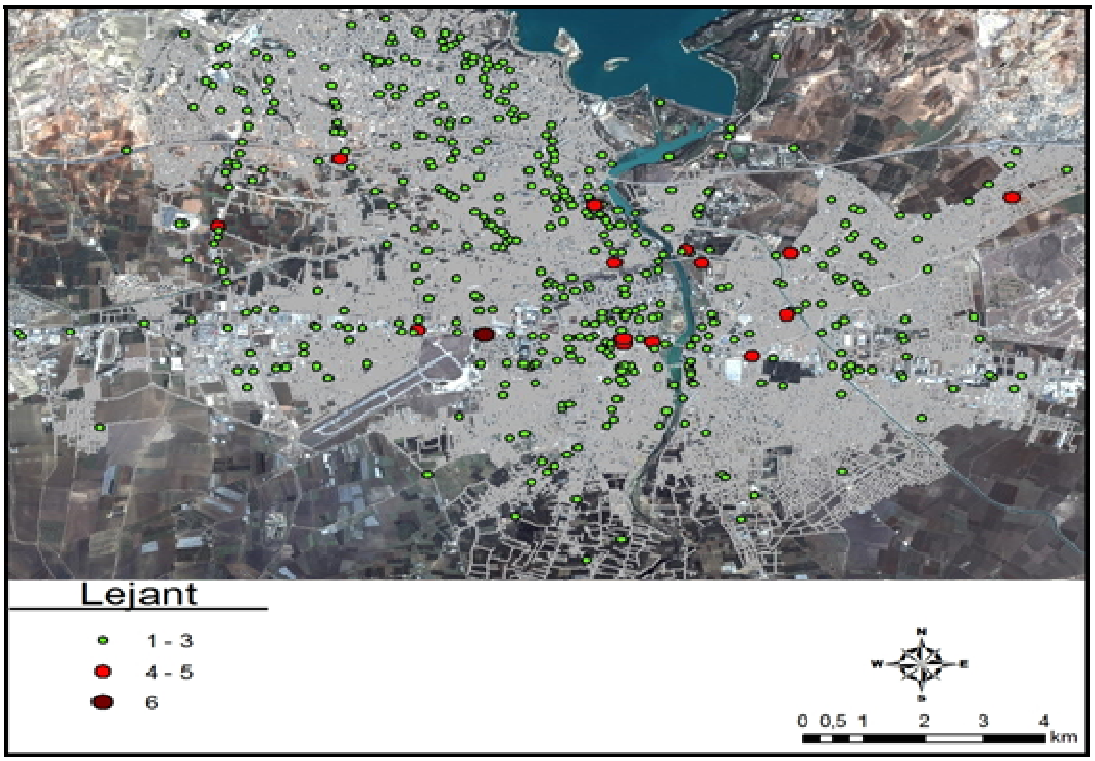
4.2.4 Hava Sıcaklığına Göre Kazalar

2008 yılında meydana gelen kazaların hava sıcaklığına (sıcak, soğuk, ılık, yağışlı) göre analizleri yapılmıştır. Kazaların sonuç histogramları ve kaza haritaları Şekil 74 ve 80'de verilmiştir.

Soğuk Havada Meydana Gelen Kazalar: 2008 yılında okul tatil günlerinde meydana gelen kazaların % 97'si yaralanmalı, % 3'ü ölümlü; % 31'i gece, % 69'u gündüz gerçekleştiği tespit edilmiştir. Yaralanmalı kazaların % 69'u hafta içi, % 31'i ise hafta sonu meydana gelmiştir.



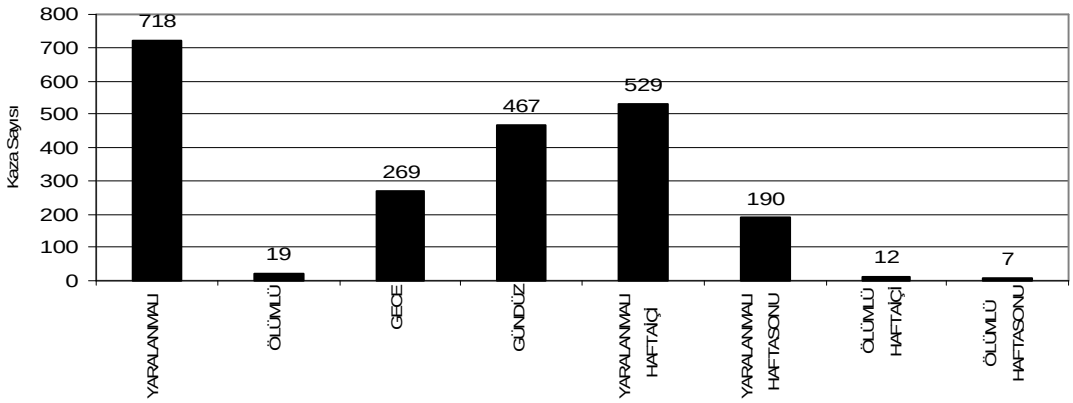
Şekil 4.75. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Soğuk Havada Meydana Gelen Kaza Histogramı



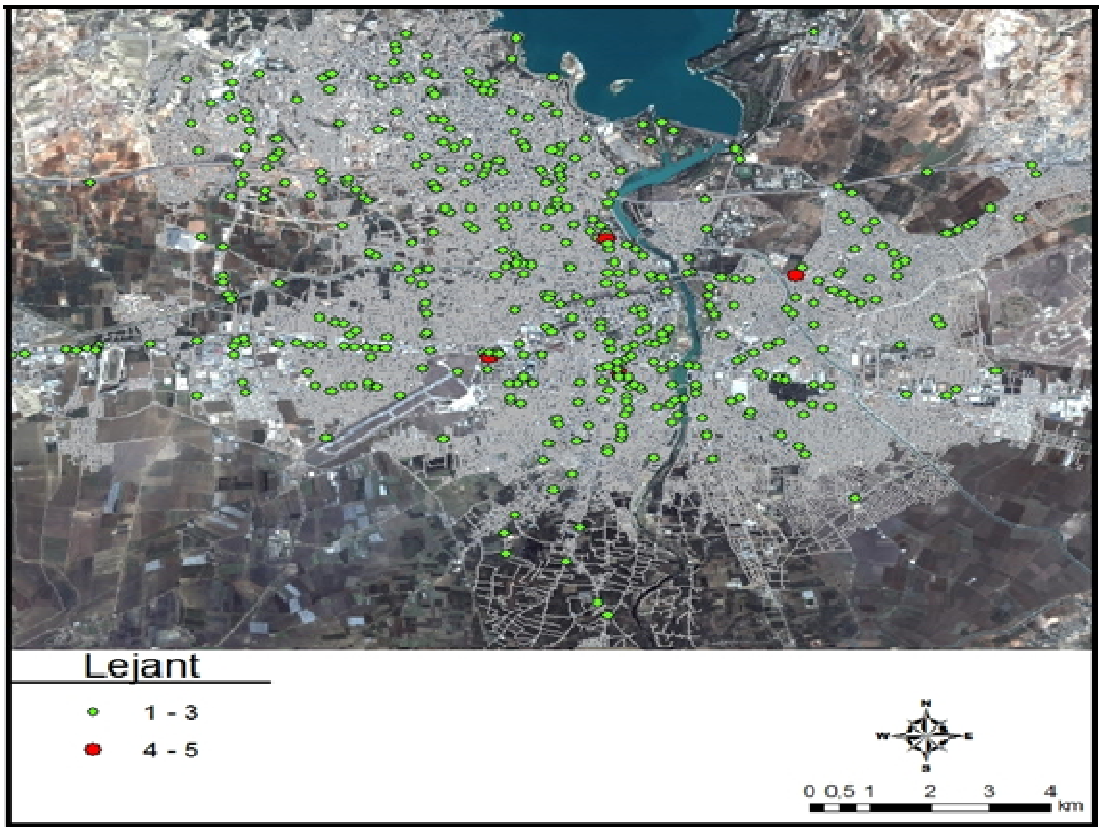
Şekil 4.76. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Soğuk Havada Meydana Gelen Kaza Haritası

Soğuk havada meydana gelen kazalar sonucunda 459 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 15 kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiş ve bu kara noktalarda meydanda gelen kaza sayıları ise; 1 noktada 6 kaza, 4 noktada 5 kaza, ve 10 noktada 4 kaza meydana geldiği belirlenmiştir.

Sıcak Havada Meydana Gelen Kazalar: 2008 yılında okul tatil günlerinde meydana gelen kazaların % 97'si yaralanmalı, % 3'ü ölümlü; % 36'sı gece, % 64'ü gündüz gerçekleştiği tespit edilmiştir. Yaralanmalı kazaların % 74'ü hafta içi, % 26'sı ise hafta sonu meydana gelmiştir.



Şekil 4.77. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Sıcak Havada Meydana Gelen Kaza Histogramı

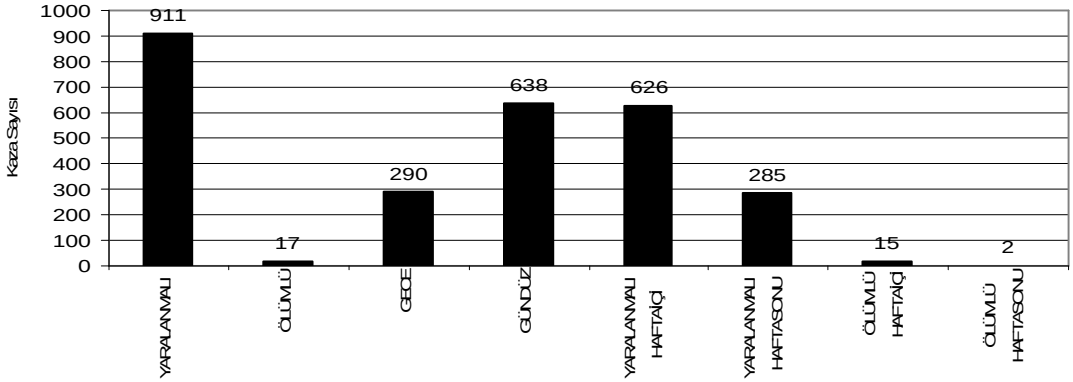


Şekil 4.78. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Sıcak Havada Meydana Gelen Kaza Haritası

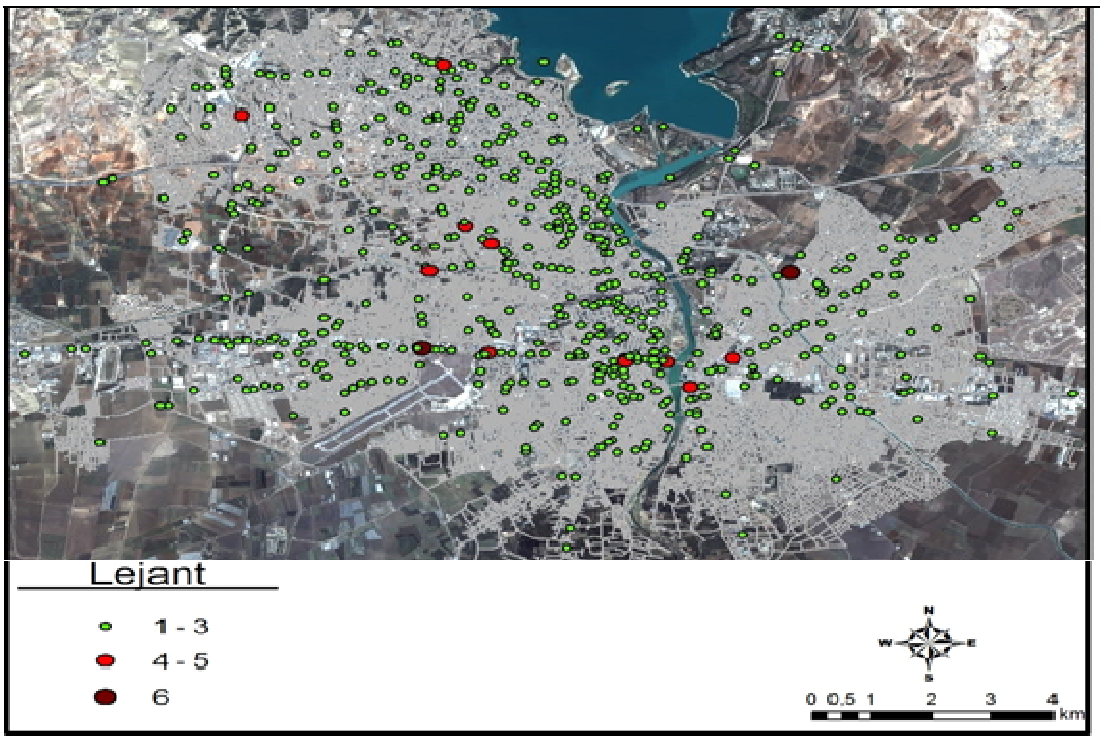
Sıcak havada meydana gelen kazalar sonucunda 431 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 4 kara nokta oluşumuna

sebep olduğu belirlenmiş ve bu kara noktalarda meydanda gelen kaza sayıları ise; 2 noktada 5 kaza ve 2 noktada 4 kaza meydana geldiği belirlenmiştir.

Ilık Havada Meydana Gelen Kazalar: 2008 yılında okul tatil günlerinde meydana gelen kazaların % 98'i yaralanmalı, % 2'si ölümlü; % 31'i gece, % 69'u gündüz gerçekleştiği tespit edilmiştir. Yaralanmalı kazaların % 69'u hafta içi, % 31'i ise hafta sonu meydana gelmiştir.



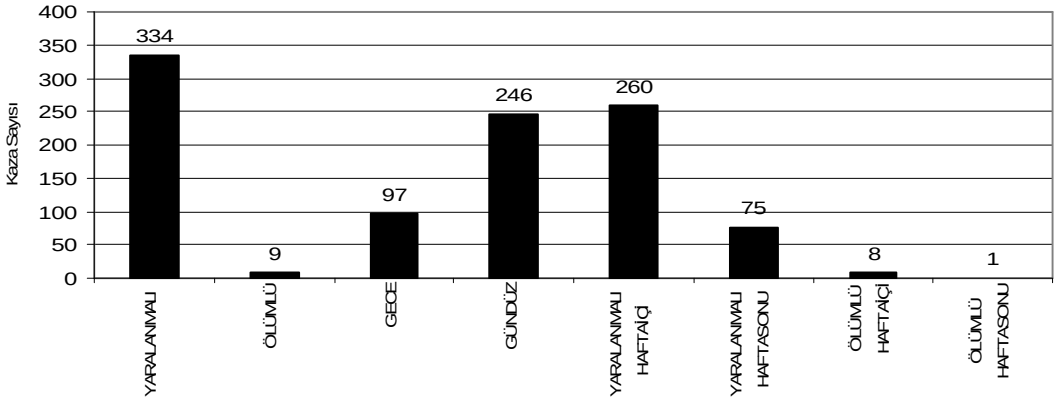
Şekil 4.79. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Ilık Havada Meydana Gelen Kaza Histogramı



Şekil 4.80. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Ilık Havada Meydana Gelen Kaza Haritası

Ilık havada meydana gelen kazalar sonucunda 558 farklı noktada kaza oluşmuş olup bu kazalar kendi içinde değerlendirildiğinde 12 farklı yerde kara nokta oluşumuna sebep olduğu belirlenmiş ve bu kara noktalarda meydanda gelen kaza sayıları ise; 2 noktada 6 kaza, 4 noktada 5 kaza, ve 6 noktada 4 kaza meydana geldiği belirlenmiştir.

Yağışlı Havada Meydana Gelen Kazalar: 2008 yılında okul tatil günlerinde meydana gelen kazaların % 97'si yaralanmalı, % 3'ü ölümlü; % 28'i gece, % 72'si gündüz gerçekleştiği tespit edilmiştir. Yaralanmalı kazaların % 77'si hafta içi, % 23'ü ise hafta sonu meydana gelmiştir.

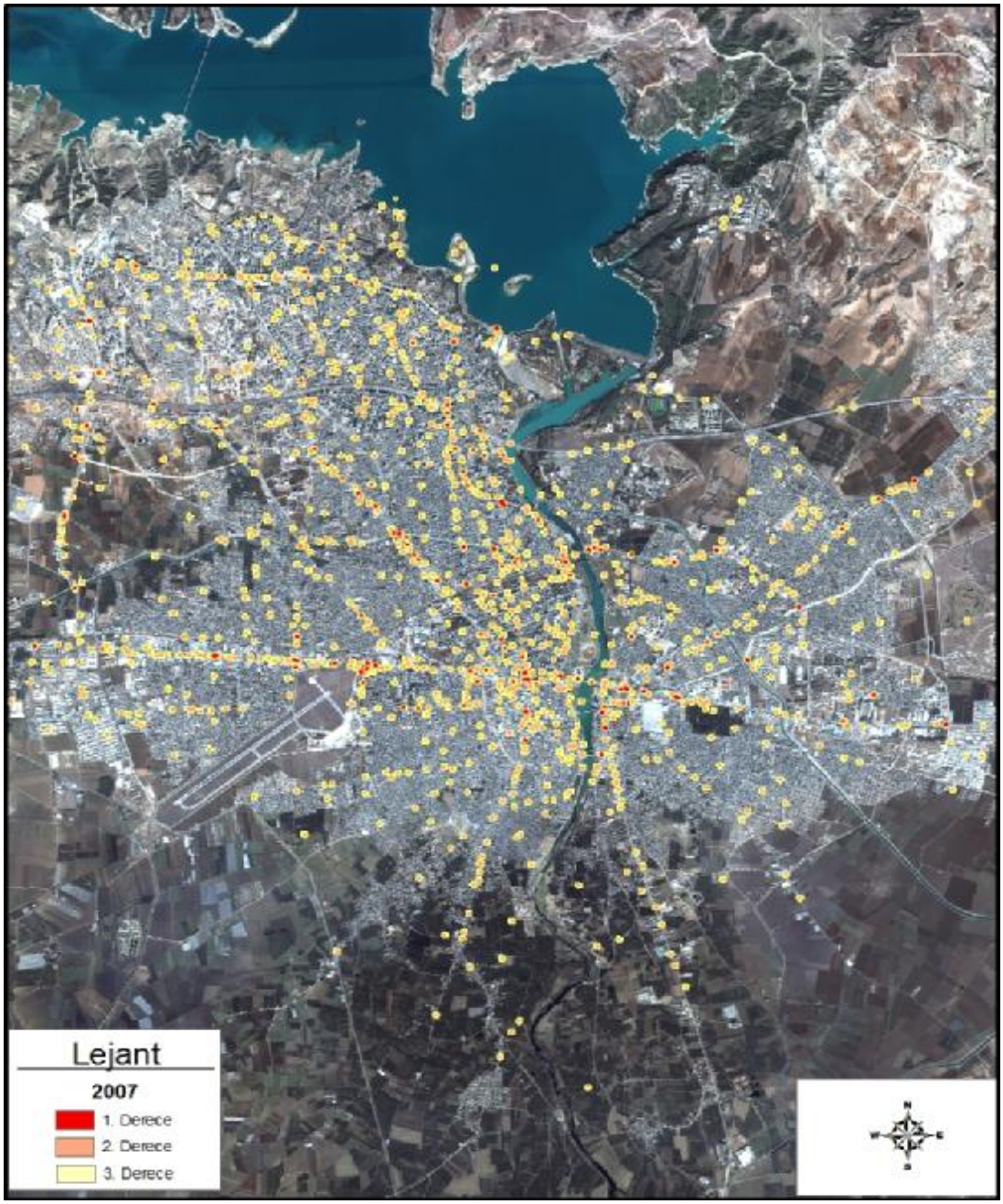


Şekil 4.81. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılında Yağışlı Havada Meydana Gelen Kaza Histogramı

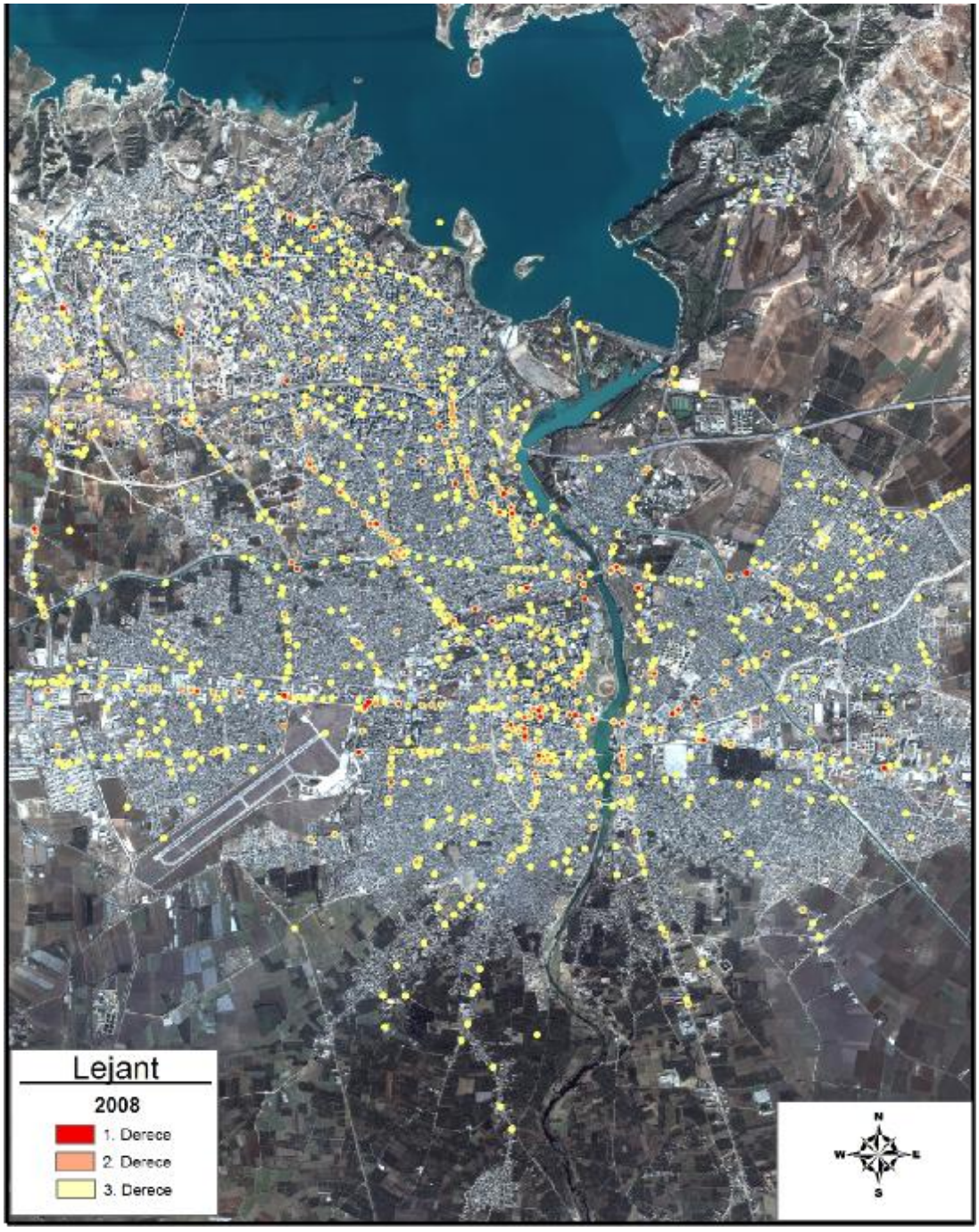
2008 yılından meydan gelen kazalar "Hava Sıcaklıklarına Göre" kaza kara noktası oluşumu değerlendirildiğinde soğuk havada meydana gelen kazaların en fazla olduğu tespit edilmiştir. Yalnız bu oranlar 2007 yılındakine 5 kat gibi bir fark olmayıp daha az bir fark bulunmaktadır.

4.3. Çekirdek Kestirimi (Kernel Density) Yöntemi ile Yoğunluk Tahmini

2007 ve 2008 yıllarına ait kazaların **Çekirdek Kestirimi** yöntemi ile kaza yoğunluk tahmini yapılmıştır. Sonuçlar Şekil.4.82 ve 4.83'de gösterilmiştir.



Şekil 4.82. Adana İli Şehir Merkezinde 2007 Yılına Ait Kaza Yoğunluk Tahmini Haritası



Şekil 4.83. Adana İli Şehir Merkezinde 2008 Yılına Ait Kaza Yoğunluk Tahmini Haritası

2007 ve 2008 yıllarına ait kazalar **Çekirdek Kestirimi** yoğunluk tahmini yöntemine göre analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda daha önceki bölümlerde

kara nokta olarak tespit edilen noktaların çoğunluğunun 1. derece kaza riski yerler olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.3. Risk Değeri Yüksek Bazı Kaza Noktalarının Kaza Sayı ve Çekirdek Kestirimi Değerleri

Sıra	Yer	Kaza Sayısı		Kernel Değeri	
		2007	2008	2007	2008
1	5 Ocak Meydanı	7	6	1057	956
2	Hacı Sabancı Bulvarı (İl Sağlık Müdürlüğü Arkası)	4	8	782	1155
3	İsmet İnönü Parkı Dolmuş Durakları	4	7	658	993
4	Bülent Angın Bulvarı - Hastaneler Kavşağı	10	6	3105	982
5	Mustafa Kemal Paşa Bulvarı - Ahmet Remzi Yüreğir Caddesi Kavşağı	9	5	2270	599
6	Turhan Cemal Beriker Bulvarı - Atatürk Cad. Kavşağı	8	7	1143	1012
7	Turhan Cemal Beriker Bulvarı - Şakirpaşa Kavşağı	10	8	2354	1713
8	Turhan Cemal Beriker Bulvarı - Trafik Şb. Müd. Kavşağı	11	12	3934	4011
9	Turhan Cemal Beriker Bulvarı – Müze (Eski Otogar) Kavşağı	11	7	3856	1007
10	Öğretmenler Bulvarı - Otoban Kavşağı	6	7	893	1075

5 Ocak Meydanı: Adana il merkezinde yer almakta ve hizmet veren tüm toplu taşıma araçları (hafif raylı sistem hariç) ve çarşı merkezine gelen hususi araçların geçiş yeridir. Kavşağın bulunduğu yerde ışık uygulaması bulunmamaktadır. Genel olarak araçların hız sınırı şehir merkezi hız sınırının altındadır. Meydana gelen kazaların tamamı yaralanmalı kazalar olduğu tespit edilmiştir.

Hacı Sabancı Bulvarı (İl Sağlık Müdürlüğü Arkası): Demir yolları üzerinden geçen virajlı bir yapıya sahip bir köprünün mevcut olduğu tespit edilmiştir. Kazaların hem gidiş hem de geliş yönünde meydana geldiği belirlenmiştir. Bu yerde 2008 yılında 1 adet ölümlü kaza tespit edilmiştir. Diğer kazalar yaralanmalı kazalar olduğu belirlenmiştir.

İsmet İnönü Parkı çevresi: Çarşı merkezinden Seyhan ve Çukurova ilçesine giden otobüs ve minibüslerin gidiş durakları burada bulunmakla beraber Seyhan ve Çukurova ilçesinden çarşı merkezine gelen bazı otobüs ve minibüsler bu durakları kullanmaktadır. Burada meydana gelen trafik kazlarının tamamı yaralanmalı kazalar olduğu tespit edilmiştir.

Bülent Angın Bulvarı (Baraj Yolu) – Hastaneler Kavşağı: Kazaların meydana geldiği nokta Adana çevre yolu (100.Yıl Bulvarı) ve Kuzey Adana'ya Giden Bülent

Angın Bulvarının kesiştiği nokta olduğu tespit edilmiştir. Adana'nın iki büyük devlet hastanesi ve Adana Asker Hastanesi bu kavşaktan 250 m uzaklıkta olduğu belirlenmiştir. Bu noktada meydana gelen kazaların tamamı yaralamalı kazalar olup ölümlü kazalar olmadığı tespit edilmiştir.

Mustafa Kemal Paşa Bulvarı-Ahmet Remzi Yüreğir Kavşağı: Bu kavşakta meydana gelen kazaların tamamı yaralanmalı kazalar olup yaralanmalı kazaların %80'i ise yayaya çarpma sonucu meydana geldiği tespit edilmiştir.

Turhan Cemal Beriker Bulvarı - Atatürk Cad. Kavşağı: Bu kavşak şehir merkezinden geçen şehirlerarası D-400 karayolu (Turhan Cemal Beriker Bulvarı) ile şehir merkezine gelen araçların büyük çoğunluğunun karşılaştığı kavşak olarak tespit edilmiştir. Burada meydana gelen kazaların tamamı yaralamalı kazalar olduğu tespit edilmiştir.

Turhan Cemal Beriker Bulvarı - Şakirpaşa Kavşağı: Bu kavşak Yeşilevler kavşağı olarak ta adlandırılmaktadır. Bu kavşakta meydana gelen kazaların tamamı yaralamalı kazalar olup ölümlü kaza meydana gelemediği tespit edilmiştir. Kazaların yıllık ortalaması sayısı aynı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kazaların çoğunluğun duran araca çarpma sonucunda meydana geldiği tespit edilmiştir.

Turhan Cemal Beriker Bulvarı - Trafik Şb. Müd. Kavşağı: Bu kavşak havaalanına ve trafik şube müdürlüğüne dönen kavşak olduğu, gün içerisinde yoğunluğun çok fazla olduğu tespit edilmiştir. Burada meydana gelen kazaların duran araca çarpma ve yayaya çarpma şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Şehir merkezinde meydana gelen kaza noktalarında en riskli bölge olduğu tespit edilmiştir.

Turhan Cemal Beriker Bulvarı – Müze (Eski Otogar) Kavşağı: Bu kavşak farklı bölgelerden gelen şehir merkezine gelen araçların karşılaştığı ilk noktalardan biri olduğu tespit edilmiştir.bu kavşakta meydan gelen kazaların tamamı yaralanmalı kazalar olup; bu kazalar duran araca çarpma ve yayaya çarpma şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Kaza riski bakımından ikinci sırada yer almaktadır.

Öğretmenler Bulvarı - Otoban Kavşağı: Bu kavşakta meydana gelen kazaların Otobandan Öğretmenler Bulvarına giriş yönünde meydana geldiği tespit edilmiştir. Meydan gelen kazaların tamamı yaralanmalı kazalar olduğu tespit edilmiştir. Bu kavşaktaki kazaların araca çarpma şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

5. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Kara ulaşımında sorunları; trafik sıkışıklığı, altyapı yetersizliği, kavşak yetersizliği, şehir içi yollarının otopark olarak kullanılması, toplu ulaşımın cazip hale getirilememesinden kaynaklanan sorunlar, trafik sinyalizasyonundaki teknoloji yetersizliği ve koordinasyon sorunu olarak sıralayabiliriz.

Türkiye'de trafik kazalarının genel bir analizi yapıldığında:

• Şehir içi trafik kazaları şehir dışından fazla olmasına rağmen ölü ve yaralı sayısı şehir dışı trafik kazalarında daha fazla olmaktadır.

• Trafik kazalarındaki en büyük kusur payı sürücülere aittir. Bunu yaya, yolcu kusurları ve trafik koordinasyon hataları takip etmektedir.

• Şehir içi trafik kazalarında sürücüye ait kusurlar içerisinde en fazla "arkadan çarpma" kusuru meydana gelmiştir. Bunu "doğrultu değiştirme manevralarını yanlış yapma" ve "kavşaklarda geçiş önceliğine uymama" takip etmektedir.

Bu çalışmada trafik kaza analizlerinde CBS'nin kullanılmasının önemine dikkat çekerek, kaza analizleri için geliştirilecek bir CBS'yle trafik analizlerinin daha hızlı ve daha güvenilir şekilde yapılabileceği gösterilmiştir. CBS veritabanındaki detaylı verilerle, kazaların analizlerinde daha önceden elde edilemeyen istatistiksel bilgilerin üretilebileceği ve bunların da kazaların gerçek sebeplerini tespit etmede etkili olacağı görülmüştür. Ayrıca farklı tahmin metotları geliştirilerek kaza risk bölgelerinin tespit edileceği gösterilmiştir.

CBS ile yapılan trafik kaza analizinde Adana İli şehir merkezinde 2007-2008 yıllarında meydana gelen yaralanmalı/ölümlü kazalar sonucunda oluşan riskli bölgelerden sırasıyla:

● Turhan Cemal Beriker Bulvarı (D 400 Karayolu); Atatürk Caddesi Kavşağı, Şakirpaşa Kavşağı (Yeşilevler Kavşağı), Trafik Şube Müdürlüğü Kavşağı, Müze Kavşağı (Eski Otogar), Ceyhan Yönünden gelişte Kozan Yolu girişi, Polis Okulu Kavşağı ve Sezai Karakoç Bulvarı Kavşağı.

● Karataş Bulvarı; Adana Devlet Hastanesi önü ve Yüreğir Kaymakamlığı Önü.

● Çarşı Merkezi ; İnönü Parkı Çevresi ve 5 Ocak Meydanı.

● Mustafa Kemal Paşa Bulvarı; Ahmet Remzi Yüreğir Caddesi Kavşağı, Baraj Caddesi Kavşağı (Groseri Market Kavşağı), Aski Kavşağı, 100. Yıl Bulvarı Kavşağı Sepici Mah. Kavşağı (İl Sağlık Müdürlüğü), Yüreğir Belediyesi Evlendirme Dairesi Kavşağı ve Kozan Yolu Kavşağı.

● Bülent Angın Bulvarı; Hastaneler Kavşağı, Hastaneler Durağı ve Duygu Cafe Durağı.

● Turgut Özal Bulvarı; Polis Evi Kavşağı, Kenan Evren Bulvarı Kavşağı, PTT Caddesi Kavşağı ve Ruh Sağlığı Önü.

● Türkmenbaşı Bulvarı; Mavi Bulvar Kavşağı ve Turgut Özal Kavşağı.

● Öğretmenler Bulvarı; Otoban Kavşağı ve Bülent Ecevit Kavşağı.

Turhan Cemal Beriker Bulvarı (D-400 Karayolu): Adana İli şehir merkezinde 2007-2008 yıllarında meydana gelen yaralanmalı/ölümlü kazaların en çok meydana geldiği yerdir. Bu ana arter şehir merkezini boydan boya geçmektedir. Bu bulvardan; uluslar arası havaalanı, şehirler arası otobüs terminali sebze hali ve sanayi tesislerine giden kavşaklar bulunmaktadır. Ayrıca bu ana arter Adana'da yayalar ve toplu taşıma araçları tarafından yoğun olarak kullanılmakta olup ve şehir merkezine gelen tüm araçların kesiştiği ana bulvardır. 2007 ve 2008 yıllarında Turhan Cemal Beriker Bulvarında meydana gelen kazalar oluşumuna göre değerlendirildiğinde en fazla yayaya çarpma ve yandan çarpma-çarpışma kazalarının meydana geldiği görülmektedir. Bu bulvarda meydan gelen kazaların en fazla meydana geliş sebeplerinde arkadan çarpma birinci sırada yer almaktadır. Bunun nedeni ise araçların hız sınırlandırmalarına uymamalarıdır. Bunu önlemek için radarla hız kontrolleri artırılmalı ve trafik işaretlerine yaklaşırken hız kesici önlemler alınmalıdır.

5 Ocak Meydanı: Adana İli kent merkezinde trafiğin en fazla olduğu yerdir. Ayrıca meydanda trafik sinyalizasyonu yetersizdir. Bu alanda trafik polislerinin devamlı uygulama yapmaları gerekmektedir. İleri safhada taşıt trafiğinin emniyetli bir şekilde yürütülmesini sağlamak için buraya araçlar için uygun bir alt/üst geçit yapılmalıdır.

İsmet İnönü Parkı Çevresi: Bu park çevresinde meydana gelen kazalar yayaya çarpma şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Bu bölgeye fazla miktarda araç ve yaya

gelmektedir. Bu bölgeye gelen araçların sayısı Çakmak Caddesinin araç trafiğine kapatılması yoluyla sağlanabilir. Bir diğer önlem de şehir merkezine gelen toplu taşıma araçları Turhan Cemal Beriker Bulvarından Kuruköprü Kavşağından çarşı merkezine yönlendirilmesidir.

Bülent Angın Bulvarı (Baraj Yolu) – Hastaneler Kavşağı: Bu kavşağa 100. Yıl Bulvarı ile Bülent Angın Bulvarını bağlayan bir alt geçit yapılmalıdır. Bu kavşakta, kavşak genişliği trafikteki araç sayısına oranla küçüktür. Bu kavşak genişletilmeli ve kavşakta bulunan mevcut sinyalizasyon gözden geçirilmelidir. Ayrıca 100. Yıl bulvarı üzerinde radar kontrolleri sıklıkla yapılması caydırıcı olacaktır..

Mustafa Kemal Paşa Bulvarı-Ahmet Remzi Yüreğir Kavşağı: Mustafa Kemal Paşa Bulvarı düz ve hız yapılmaya müsait bir bulvardır. Bu kavşakta bir hastane bulunmakta bunun sonucunda gelen araç ve insan sayısı çok fazla olmaktadır. Bu cadde üzerinde radar kontrolü artırılmalı ve hız kesici önlemler alınmalıdır. Ayrıca kavşaktan yola çıkarken bisiklet yolu ve ağaçlar yola çıkışta sürücülerin yolu görmesini engellediğinden gerekli düzenlemelerin yapılması gerekmektedir.

Öğretmenler Bulvarı - Otoban Kavşağı: Bu kavşakta meydana gelen kazalar otobandan şehir merkezine çıkış yönünde meydan gelmektedir. Bu çıkış esnasında uzun bir düzlük ve yol bağlantısında bir viraj bulunmakta olup bu viraj sürücülerin gideceği yöne karar vermesi sırasında hızlı olduklarından zorluk çıkarmaktadır. Bu viraj düzeltilmeli ve çıkıştaki düzlüğe hız azaltıcı uyarılar konulmalıdır.

Adana Seyhan Barajı içerisinde baraj gövdesinde bulunan set üstü yolu; Şehir Merkezi ile Çukurova Üniversitesi, Balcalı Hastanesi, ve Köy Yollarına giden ulaşım şeridi olarak kullanılmaktadır. Gün içerisinde 5.000'den fazla araç bu yoldan ulaşım sağlamaktadır. Ama set üstü yolu DSİ Hidroelektrik santrali için yapılmış şantiye yoludur. Bu yolun sağ ve sol tarafı tamamen uçurumdur. Yolu kenarlarında sağlıklı bariyerler bulunmamakta ve trafik levhaları bulunmamaktadır. Bu yolda sıklıkla kazalar meydana gelmektedir. Bu yola alternatif bir ulaşım güzergahı yapılmalıdır.

Kavşak kara noktalarında yapılacak iyileştirme çalışmalarına karar vermek için incelemeler bir ya da birden fazla olabilir. Örneğin sadece alkollü araç kullanımının önlenmesi veya yayaların karıştığı kazaların azaltılması bir hedef olarak alınabilir. Ayrıca kaza tutanaklarında yol durumu hakkında yer alan bölüm boş

bırakılmaktadır. Bu yüzden yolun fiziki durumu ile ilgili ancak özel noktalarda çalışma yapılmaktadır.

Kazalar oluşumuna göre değerlendirildiğinde; Kaza oluşum sebeplerinden "Yandan Çarpma veya Yandan Çarpışma Sonucu Meydana Gelen Kazalar ve Yayaya Çarpma Sonucu Meydana Gelen Kazalar" tek başlarına kara nokta oluşumuna sebep olduğu görülmüştür.

Yapılan inceleme sonucunda en fazla yaralanmalı ve ölümlü kazanın güz mevsiminde meydana geldiği ortaya çıkmıştır. Bunun sebepleri güz mevsiminde tatil dönüşlerinin başlaması, okulların açılmasıyla birlikte okul servislerinin şehir içi trafiği arttırması, yazın sıcağında toz ile kaplanan yolların güz mevsiminde başlayan hafif yağmurlar yüzünden kayganlaşmasıdır.

Yaz mevsiminde Adana il merkezinde hava sıcaklıkları fazla olduğundan insanların tatile çıkıp şehir merkezini boşalttıkları halde kaza sayısında fazla bir azalma görülmemektedir. Mevsimin vermiş olduğu yorgunluğun ve dikkat kaybının artması paralelinde meydana gelen trafik kazalarında yaralı ve ölü sayıları artmaktadır.

Türkiye genelinde en kötü koşullara sahip kış mevsiminde ölü, yaralı ve kaza sayılarının, artması beklenirken tam tersi bir sonuç çıkması bize sürücülerin olumsuz şartlarda daha dikkatli olduklarını göstermektedir. Ama Adana il merkezinde kış şartları fazla sert olmadığından diğer mevsimler göre kaza sayıları paralellik göstermektedir.

Havanın sıcaklık durumlarına bakılacak olursa ılık havalarda kaza sayısı en fazla olduğu meydana gelmektedir. Çünkü Adana ilinin sıcaklık ortalamasına baktığımızda il sıcaklığı ılık olarak görülmektedir. Kazaların en fazla olduğu sıcaklık ılık havalar olduğu karşımıza çıkmaktadır. Yağışlı havalar yıl içerisinde az olmasına rağmen yağışlı havalarda meydan gelen kazalar önemsenecek kadar fazladır.

Karayolu güvenliği dünya genelinde bir problemdir ve her yıl, tüm dünyada yaklaşık yarım milyon kişi karayolu trafik kazalarında hayatını kaybetmektedir. Bu kabul edilemez gerçeğe rağmen, trafik kazalarında karşılaşılan can ve mal kaybı hiçbir yerde henüz yeterli düzeyde çözüme ulaşılamamıştır. Bu sorunun çözümü için,

pek çok sektör ve disiplin arasında yakın eşgüdümü ve işbirliğini, bütüncül ve bütünlüklü bir yaklaşımı gerektirmektedir.

Bu nedenle Türkiye'de de özellikle doğru ve gerekli bilgiye en kısa zamanda daha fazla ihtiyaç duyulan 21. yüzyılda, CBS'den gerektiği ölçülerde faydalanılması gerekmektedir. Ancak CBS'nin trafik kazalarının analizinde etkili bir şekilde kullanılması için gerekli çalışmaların bir an önce yapılması gerekmektedir.

Bunun için ;

- CBS'den ne şekilde faydalanılacağı değerlendirilerek sağlam bir altyapı kurulmalıdır.
- Trafik ile ilgili tüm birimlerle koordineli çalışacak bir CBS merkezi kurulmalı ve sayısallaştırılmış tüm veriler bu merkezde toplanmalıdır. Böylece, kurumlar arasında merkezi koordinasyon sağlanarak, her birimin bağımsız sistem kurup benzer verileri yeniden işleme ve çalışmalarının önüne geçilerek iş tekrarı gibi sorunlar ortadan kalkmış olacaktır.
- CBS'de hazırlanan her türlü harita, grafik ve benzeri çıktılarda kullanılan semboller açısından ortak bir standardın geliştirilmesi gerekmektedir. Aynı semboller vasıtasıyla aynı verinin farklı kullanıcılar tarafından daha rahat kullanımı ve verilerin başka sistemlerle uyumu kolaylaşacaktır.

KAYNAKLAR:

AKIN, D. ERYILMAZ, Y., 2001, " Coğrafi Bilgi Sistemi Destekli Kaza Analizi " CBS Bilişim Günleri, S. 155-164.

AKPINAR, N., 1995, Madencilik Sonrası Alan Kullanım Alternatiflerinin Değerlendirilmesinde Fuzzy-Set Tekniğinden Yararlanma Olanakları Üzerine Bir Araştırma, A.Ü.Z.F. Yayınları 1430, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler 793, 32, Ankara.

AKYILDIZ, Z., 1998, "Highway Safety İmprovement Case Adapazarı - Gümüşova and Osmaniye-Bahçe Highway Section", Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1-24.

BAYKAM, H., 2001, " Isparta, Antalya ve Burdur İllerini Birbirine Bağlayan Şehirlerarası Devlet Yollarında Kara Nokta Analizi", Süleyman Demirel Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 84 s.

BEK, A., 2007, 2004 Yılında İstanbul - Ankara Devlet Yolunda Meydana Gelen Ölümlü ve Yaralamalı Trafik Kazalarının Hava Durumu, Yol Satıh Durumu ve Yoldaki Yön Durumuna Bağlı Olarak İncelenmesi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Trafik Planlaması ve Uygulaması A.B.D., Yüksek Lisans Tezi. 130 s.

BEKTAŞ, S., 1996, "Karayolu Trafik Akımının İstatistiksel Analizi" Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü" Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.

BİLİM, A., 2006, Konya Şehir içinde Meydana Gelen Trafik Kazalarının Analizi ve Kritik Noktaların Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, 100 s.

BÜBERCİ, S., 1995, "Trafik kazalarının Oluşmasına Etken Olan Faktörler, Bunların Saptanması ve Çözüm Önerileri" Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ankara, 1-25.

CAMKESEN, N., 1998, "Trafik Kaza Analizleri ve Tahmin Modelleri", Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1-6.

CERAN, A., 1996, “Spot İmprovoment Program and Cost Evaluation of Traffic Accidents for Road Safety” Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, Ankara, 1-23.

ÇİÇEK, M., 2007, “Trafik Bilgi Sistemi Verileri Ankara İli Trafik Güvenliğinin İncelenmesi” Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Trafik Planlaması ve Uygulaması A.B.D. Yüksek Lisans Tezi. 68 s.

DOĞRULUK, Ö., 2007, GIS Kapsamında Batıkent Telekom Santral Şebeke Planlarının Sayısallaştırılması, Sorgulama ve Analizlerinin Yapılması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı, 59 s.

EDWİN, M., SMİTH, P. E., 1980, “ Hazardous Location Program ”, Proceedings Of Special Conference Implementing Highway Safety Improvements Sponsored By The Highway Division Of The American Society Of Civil Engineers, S.109-115.

ERDOĞAN, S., YILMAZ, İ., BAYBURA T., GÜLLÜ M., 2008, “ Geographical İnformation System Aided Traffic Accident Analysis System Case Study:City of Afyonkarahisar” Accident Analysis & Prevention Volume 40, Issue 1, January, Pages 174-181

FLAHERTY, C., A., O., 1978, Highway and Traffic -Vol 1, B.E (NUI) Ms, Ph D.(Iowastate), C. Eng. F. I. Mun E., F.C.I.T., Former Professor of Transport Engineering and Director of The Institute for Transport Studies, University of Leeds Edward Arnold.

GAMGAM, Z., 2000, “Trafik Kazalarında Tehlikeli Kesimlerin Belirlenmesi İçin Geliştirilen Bir Sistem Önerisi” Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1-25.

JONES, M. C. AND MARRON, J. S., 1996, "A Brief Survey of Bandwidth Selection for Density, Estimation " Journal of The American Statistical Association, 91(433): 401-407.

KAMALASUDHAN, A, MİTRA, S., HUANG, B., CHİN, H., C., 2000 “An Analysis Of Expressways Accident in Singapore”, gisdevelopment.net

KARAŞAHİN, M., TERZİ, S., 2002, "Determination of Hazardous Locations on Highways Through GIS: A Case Study of Isparta-Antalya", International Symposium on GIS, p 7, İstanbul.

KARAŞAHİN, M. VE TERZİ, S., 2003, "Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Isparta – Antalya – Burdur Karayolunun Kara Nokta Analizi" Mühendislik Bilimleri Dergisi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

KORKMAZ, Y., 2005, "Türkiye Karayollarında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Çoklu Regresyon Analizi ile Modellenmesi". Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi

MİAOU, S.P. AND LUM, H., 1993. "Modelling Vehicle Accidents and Highway Geometric Design Relationships". Accid. Anal. Prev. 256, pp. 689–709.

MİRASYEDİ, F., 2006, " Mevsimlerin Türkiye'deki Trafik Kazalarına Etkisinin İncelenmesi ve Kaza Tahmin Modelleri" Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 85 s.

MİRASYEDİ, F., 2006, Mevsimlerin Türkiye'deki Trafik Kazalarına Etkisinin İncelenmesi ve Kaza Tahmin Modelleri. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Anabilim Dalı, 85 s.

MARTİN, J.-L., 2002. "Relationship Between Crash Rate and Hourly Traffic Flow on İnterurban Motorways". Accident. Analysis. Prevention. 34, pp. 619–629.

NG, K., HUNG, W., WONG, W., 2002, "An Algorithm for Assessing The Risk Of Traffic Accident", Journal Of Safety Research, Pergamon, 33, 307-410.

ÖZDEMİR, T., TURABİ, A., ERGÜN, M., GÜLEÇ, O., 2006 "Trafik Kazalarının Genel Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma'', 5.Trafik ve Yol Güvenliği Kongresi.

ÖZGAN, E., 2003, " Sivas İli Çevre Devlet Karayollarında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Çok Yönlü Klinik Araştırması ve Kritiğ i" Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

ÖZGAN, E., 2007. Bolu Dağı Dahil D-100 Devlet Karayolu Kesiminin Çok Yönlü Klinik İncelenmesi ve Kaza Kara Noktalarının Belirlenmesi. Düzce Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı.

ÖZGAN, E., 2008, " Karayolu Araç Tipi ve Şekli ile Kaza Sonuçları Arasındaki İlişkileri Analizleri " Gazi Üniversites i Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 23 No:1, 97-104.

ÖZKAN, K., IŞILDAR, S., 2001, "Trafik Güvenliğinde Veri Tabanı Yöntemi", 3. Ulaşım ve Trafik Kongresi, S. 183-188.

ÖZTAŞ, G., 1982, Türkiye'deki Trafik Kazalarının Çok Yönlü Klinik Araştırması, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi, İstanbul, 1-76

POLAT, E., ÖZDEN, M., 2004, " Mean – Shift ve Kernel Yoğunluk Tahmini ile Görüntülerdeki Nesne Takibi" Akıllı Sistemlerde Yenilikler ve Uygulamaları Sempozyumu, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü Kırıkkale Üniversitesi.

SATTERTHWAİTE, S.P., 1981, "A Survey of Reserarch İnto Relationship Between Traffic Accidents and Traffic Volumes", TRRL Suplementary Report, New York, 692, 1,28.

SHERRETZ, L. H., FARHAR, B. C., 1978 "An Analysis of The Relationship Between Rainfall and The Occurrence of Traffic Accidents", J. Applied Meteorology, Vol. 17:711-715

SİLİVRİ, T., 1999, "Trafik Kazalarının Analiz Yöntemleri", Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 4-6.

SJOLİNDER, K., EK H., "Kara Nokta El Kitabı", Karayolları Genel Müdürlüğü, Ankara, 4, 6-9, 20, 21 (2001).

SÖYLEMEZOĞLU, T., 2006, "Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Trafik Kaza Analizi : Ankara Örneği", Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Trafik Planlaması ve Uygulaması A.B.D., Yüksek Lisans Tezi. 105s.

T.C. Sayıştay Başkanlığı Performans Denetimi Raporu, 2008 : Trafik Kazalarını Önleme Faaliyetleri., S.31.

TUNCUK, M., 2004, “ Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla Trafik Kaza Analizi : Isparta Örneği”Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 80 s.

ÜNAL, S., 1997, “Bolu Karabük Arasındaki Yollardan D100-12/13 ile D755-03/04 Kesimlerinde Olan Trafik Kazaları Üzerine Bir Araştırma” Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1-40

www.tr.wikipedia.org /wiki/Adana (Adana Valiliği)

www.tuik.gov.tr (TÜİK)

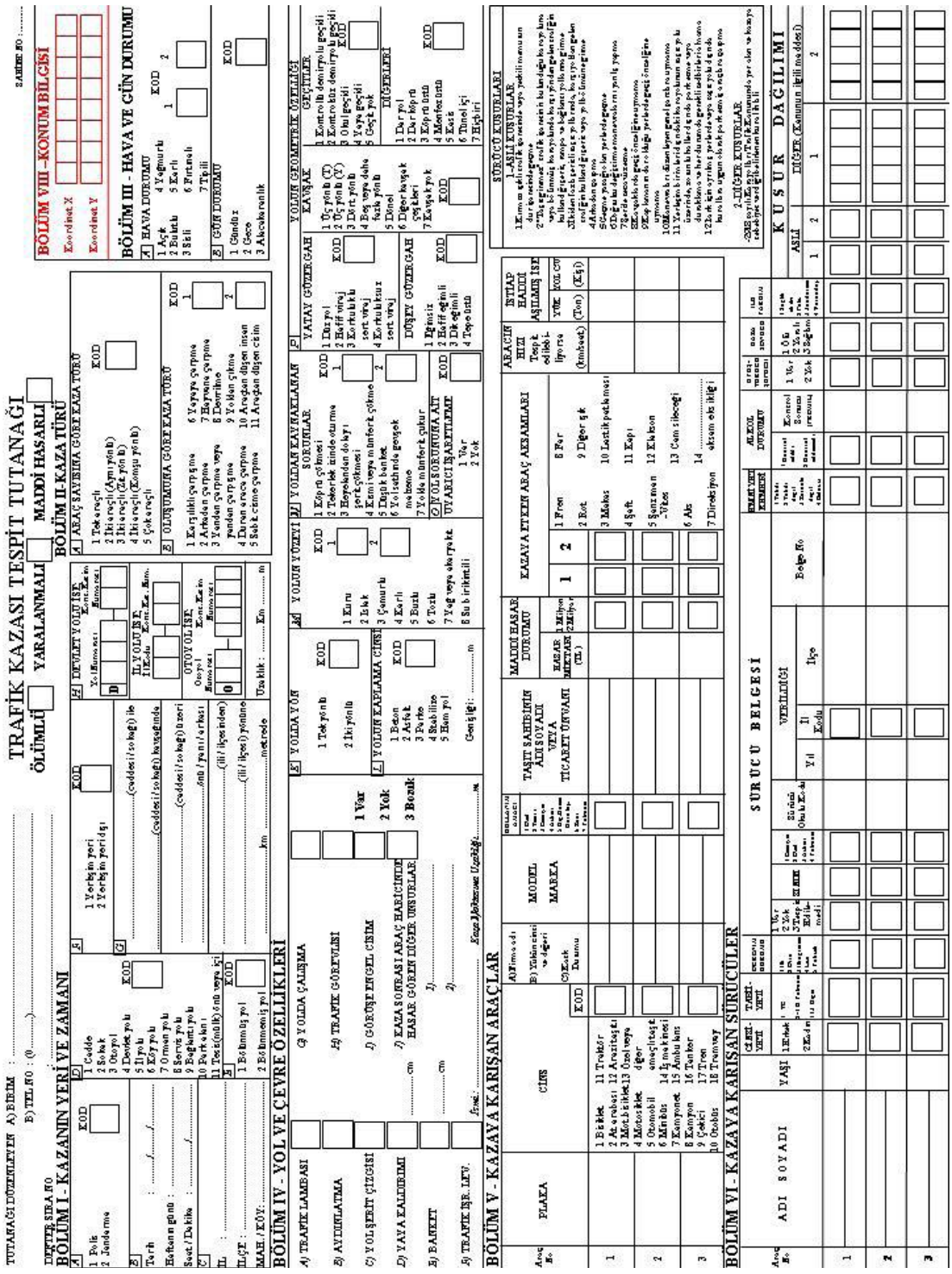
www.agv.org.tr (Adana Güçbirliği Vakfı Sosyo-Ekonomik Raporu, 1998)

ÖZGEÇMİŞ

07/03/1983 yılında Adana'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimimi Adana'da tamamladı. 2006 yılında Çukurova Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nden mezun oldu ve 2007 yılında Emniyet Genel Müdürlüğü Mersin İl Emniyet Müdürlüğünde Polis Memuru olarak göreve başladı. 2010 yılı Eylül ayından itibaren Siirt Polis Meslek Yüksek Okulunda Polis Memuru görev yapmaktadır.

EKLER

EK-1. Türkiye'de Kaza İncelemelerinde Kullanılan Kaza Tespit Tutanağı



EK-1. (Devam) Türkiye'de Kaza İncelemelerinde Kullanılan Kaza Tespit Tutanağı