



**T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANA BİLİM DALI**

**Kahramanmaraş Şehir Merkezinde Meydana Gelen Trafik
Kazalarının Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak İncelenmesi**

Mehmet ÖZMAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KAHRAMANMARAŞ

Ağustos - 2016



**T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANA BİLİM DALI**

**Kahramanmaraş Şehir Merkezinde Meydana Gelen Trafik
Kazalarının Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak İncelenmesi**

**DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Muhterem KÜÇÜKÖNDER
JÜRİ: Prof. Dr. Murat KARABULUT
JÜRİ: Yrd. Doç. Dr. Reşat GEÇEN**

Mehmet ÖZMAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KAHRAMANMARAŞ

Ağustos - 2016

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANA BİLİM DALI

**Kahramanmaraş Şehir Merkezinde Meydana Gelen Trafik
Kazalarının Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak İncelenmesi**

Mehmet ÖZMAL
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kod No :

**Bu Tez / Proje/...../.... Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oy Birliği / Oy Çokluğu ile Kabul Edilmiştir.**

Yrd. Doç. Dr. Muhterem
KÜÇÜKÖNDER

Prof. Dr. Murat KARABULUT

Yrd. Doç. Dr. Reşat GEÇEN

BAŞKAN

ÜYE

ÜYE

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Abdullah SOYSAL

Enstitü Müdürü

Bu çalışma KSU Bilimsel Araştırmalar Projesi Dairesi Başkanlığınca tarafından desteklenmiştir.
Proje No: **2015/1-33 YLS**

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

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANA BİLİM DALI

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Kahramanmaraş Şehir Merkezinde Meydana Gelen
Trafik Kazalarının Coğrafi Bilgi Sistemleri
Kullanılarak İncelenmesi**

Mehmet ÖZMAL

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Muhterem KÜÇÜKÖNDER

Yıl : 2016 **Sayfa:** 100 + XIV

Jüri : Yrd. Doç. Dr. Muhterem KÜÇÜKÖNDER (Başkan)
: Prof. Dr. Murat KARABULUT (Üye)
: Yrd. Doç. Dr. Reşat GEÇEN (Üye)

Trafik kazaları sosyal ve ekonomik sonuçları itibariyle dünyada ve ülkemizde araştırılması, çözüm üretilmesi ve önlenmesi gerekli önemli sorunlar arasında yer almaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün 2015 yılı raporuna göre, dünya genelinde her yıl yaklaşık 1,25 milyon kişi karayolu trafik kazaları sonucunda hayatını kaybetmekte ve 20 ile 50 milyon arasında insan bu kazalar sonucunda yaralanmaktadır. Dünya genelinde son yıllarda kent nüfusundaki büyük artış ve refah seviyesindeki yükselmeye bağlı olarak özel araç sahipliğinin artmasıyla artan trafik hacmi buna karşın ulaşım alternatiflerinin azlığı, yaya ve taşıt trafiğinin pek çok noktada kesişiyor olması ve yol ağlarındaki altyapı yetersizliği trafik kazalarında artışa sebep olmaktadır. Trafiğe çıkan araç sayısındaki artışın yanı sıra, karayolunun ulaşım türleri içerisinde en büyük paya sahip olması bu alanda yaşanan trafik kazalarının artışını etkilemektedir.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), mevcut durumun analizi, nedenlerin ortaya konulması ve karar-destek sistemlerinin oluşturulması açısından büyük önem arz etmektedir. CBS'de son zamanlarda trafik kazalarında yoğunlukların tespitine yönelik geliştirilen Hotspot ve Çekirdek Yoğunluğu Tahmini (Kernel Density Estimation) Yöntemi, yoğun alanların tespitinde başarılı sonuçlar vermekte; bu nedenle yaygın olarak kullanılmaktadır. Geniş uygulama alanına sahip çok değişkenli istatistik yöntemlerinden biri olan Faktör Analizi, araştırmacıların

özellikle çok karmaşık ve çok boyutlu ilişki analizleriyle karşılaştıkları durumlarda sıkça başvurulan bir yöntemdir.

Bu çalışmada Kahramanmaraş şehir merkezinde 2008-2015 döneminde 8 yılda meydana gelen trafik kazaları incelenmiş olup, yıllık bazda ve kaza türleri bazında kaza yoğunlukları ve bu yoğunluklarda meydana gelen değişimler belirlenmiştir. Ayrıca Faktör Analizi ile kazalarda etkili olan faktörlerin birbiri ile ilişkisi, etki derecesi ve etki derecelerinin mahalle bazında mekânsal dağılımı saptanmıştır. 2008-2015 döneminde meydana gelen trafik kazaları açısından yoğun alanlarda, yoğunluk derecelerinde bu zaman aralığında büyük değişimlerin ve kazalarda etkili olan faktörlerin etki derecelerinde mekânsal olarak farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kahramanmaraş, Trafik Kaza, Faktör Analizi, Hotspot, Kernel Density



**DEPARTMENT OF GEOGRAPHY
INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM UNIVERSITY**

ABSTRACT

MA THESIS

**Examination of Traffic Accidents Occurring at the
Kahramanmaraş City Center by Using Geographic
Information Systems**

Mehmet ÖZMAL

Supervisor : Asst. Prof. Muhterem KÜÇÜKÖNDER

Year : 2016 , Pages: 100 + XIV

**Jury : Asst. Prof. Muhterem KÜÇÜKÖNDER (Chairperson)
: Prof. Murat KARABULUT (Member)
: Asst. Prof. Reşat GEÇEN (Member)**

Traffic accidents are among significant problems in the world and our country that are needed to be examined, solved and prevented in terms of their social and economic outcomes. According to the 2015 report of the World Health Organization, approximately 1,25 million people are killed each year in the traffic accidents around the world and between 20 and 50 million people are getting injured as a consequence of road traffic accidents. The traffic volume increasing with the increase of private vehicle ownership, depending on the recent worldwide increase in city population and welfare level, and in spite of this, the lack of transportation alternatives, pedestrian and vehicle traffic crossing at many points and lack of infrastructure in road networks cause an increase in the number of traffic accidents. Alongside the increase in the number of vehicles going on the streets, the land route having the biggest share among the types of transportation affects the increase of traffic accidents occurring in this area.

Geographic Information Systems (GIS) have a great importance in terms of analyzing the current situation, revealing the causes and constituting decision support systems. Recently developed in the GIS that is intended to determine the densities in the traffic accidents, Hotspot and Kernel Density Estimation Method produce successful results, and therefore are used widely. Being one of the multivariate statistic methods having a wide application field, Factor Analysis is a

frequently used method by researchers for situations they encountered with their too complicated and multidimensional relational analyses.

In this study, the traffic accidents occurring in 8 years between 2008-2015 in Kahramanmaraş city center have been examined, and accident densities and changes occurred in these densities on the annual basis and the accident type basis. Additionally, the relation of factors effective in the accidents, the degree of the effect and spatial distribution of the degrees of effect on the basis of the neighborhood have been determined with the Factor Analysis. In terms of the traffic accidents occurring in the period between 2008-2016, in dense zones, it has been determined that there had been huge changes within this time period in degrees of density and spatial differences in the degrees of the effect of the factors effective in accidents.

Keywords: Kahramanmaraş, Traffic Accident, Factor Analysis, Hotspot, Kernel Density



ÖNSÖZ

Gelişen teknolojiyle beraber yaşamsal faaliyetlerin ve toplumlar arasındaki etkileşimin artması günlük yaşam standartlarında mobilitayı artırmıştır. Artan bu hareketlilikte mesafeleri kısaltan ve bu bağlamda insanlığa büyük bir yarar sağlayan, kullanılmaya başlandığı günden bu yana artan ulaşım araçları en büyük paya sahiptir. 1950'li yıllara kadar demiryolu ve toplu taşıma araçları yaygın olarak kullanılıyor, özel otomobil sahipliği ve kullanımı ise günümüze oranla çok azdı. Ancak dünyada gelişen teknoloji, yaşam standartları, ekonomik durum ve konfor alanında meydana gelen gelişmeler ile ulaşım araçlarındaki teknik ilerlemelerin etkisiyle özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde özel otomobil sahipliğinde son 20 yılda büyük bir artış görülmüştür.

Kent nüfusunun artışına bağlı olarak ulaşım talebindeki artış ve trafiğe çıkan araç sayısının artması trafik hacminde de artışa neden olmuştur. Trafik hacminin artması bazı trafik sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu sorunların en önemlisini gerek sosyal gerek ekonomik olarak büyük sorunlara/kayıplara neden olan trafik kazaları oluşturmaktadır.

Türkiye'de gerçekleşen trafik kazalarında sürücü kusurları % 88,62 ile en büyük paya sahip olurken, sürücü kusurlarından sonra % 9,38 ile yaya kusurları gelmektedir. Yolun yapım ve karakteristiğinden kaynaklı yol kusurları, yolcu ve aracın donanım ile mekanik kusurları toplamda % 2'lik bir paya sahip olup en az etkili olan faktörlerdir. Trafik kazalarında etkileyen ve etkilenen; aracı kontrol eden sürü, yolcu ve yayaların ortak noktası insan olmalarıdır. Öte yandan kazalarda etkili olan yolları düzenleyen ve araçları üretenin de insan olması şunu işaret etmektedir: trafik kazalarının gerçekleşmesinde en büyük faktör insan olup, gerek kazaların azaltılmasına yönelik ve gerek se yol planlamalarında insan faktörünün en büyük önceliğe sahip olması bu alanda yapılması düşünülen çalışmaların başarılı olmasında etkili olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışma süresince bilgi ve birikimleriyle bana destek olan, eleştirileriyle eksiklik ve hatalarımın farkında olmama katkı sağlayan Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Coğrafya Bölümü öğretim üyesi sayın Prof. Dr. Murat KARABULUT'a, Mustafa Kemal Üniversitesi Coğrafya Bölümü öğretim üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Reşat GEÇEN'e ve Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Coğrafya Bölümü Arş. Gör. Ahmet KARAKOÇ'a teşekkür bir borç bilirim.

Çalışmanın veri tabanı altlığını oluşturan trafik kaza tespit tutanaklarını birim içerisinde de olsa incelememize izin veren ve bu süreçte bana sağladıkları imkânlar ile yardımlarını esirgemeyen Kahramanmaraş Trafik Şube Denetleme Müdürlüğü ve görevli polis ekiplerine ve veri tabanı oluşturulmasında bana yardımcı olan Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Coğrafya Bölümü lisans öğrencilerinden Seyfullah ARSLANHAN'a teşekkür ederim.

Bu çalışmayı Bilimsel araştırma Projesi olarak kabul eden ve bu süreçte sağladıkları maddi destek ile çalışmanın başarıya ulaşmasında katkı sağlayan Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projesi Koordinasyon Birimi'ne teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca aynı evi paylaştığım, dostlukları ve fedakârlıkları ile benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, çalışmada karşılaştığım sorunların üstesinden gelmemde büyük katkıları olan, varlıkları ile bana aile hayatını anımsatan ve bu hayatın sonraki dönemlerinde de değerleri eksilmeyecek olan Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Ana bilim Dalı yüksek lisans öğrencileri Gökay GÖKSU, Ömer KAYA ve İlhami DOĞAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Analitik düşünce ve akılcı çözüm önerileri ile çalışmamda ve hayatımda yolumu aydınlatan, işlerini iyi ve doğru yapan insanların mutlaka bir gün hak ettiği değeri alacağı olgusunu bana aşıl原因, geç te olsa tanıdığım günden beri bilim ve insanlık yolunda zekâ fenerim olan danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Muhterem KÜÇÜKÖNDER'e, sonsuz şükran ve saygılarımı sunuyorum.

Lisans ve yüksek lisans eğitim süresi boyunca benden gerek maddi ve gerek manevi destek ve sabırlarını esirgemeyen, bu hayatta sahip olduğum en değerli olgu olan aileme sonsuz teşekkür ederim.

Mehmet ÖZMAL



İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT	III
ÖNSÖZ	V
İÇİNDEKİLER	VII
ŞEKİLLER LİSTESİ	IX
TABLolar LİSTESİ	XIII
KISALTMALAR LİSTESİ	XIV
1. GİRİŞ	1
1.1. Ulaşım Ve Karayolu Ulaşımındaki Tarihsel Gelişim	1
1.2. Trafik Kazaları	6
1.2.1. Trafik Kazalarının Nedenleri	10
1.2.1.1. Sürücü Kusurları	10
1.2.1.2. Yaya Ve Yolcu Kusurları	11
1.2.1.3. Yol Kusurları	12
1.2.1.4. Araç Kusurları	13
1.3. Trafik Kazaları Ve Coğrafi Bilgi Sistemleri	13
1.4. Trafik Kaza Çalışmalarında Yaklaşımlar	15
1.5. Amaç	16
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	17
3. MATERYAL VE METOD	21
3.1. Materyal	23
3.2. Metod/Yöntem	25
3.2.1. Faktör Analizi	25
3.2.1.1. Faktör Analizinde Örnek Büyüklüğü Ve Ölçek	26
3.2.1.2. Faktör Analizinin Aşamaları	27
3.2.1.2.1. Veri Setinin Faktör Analizi İçin Uygunluğunun Değerlendirilmesi	27
3.2.1.2.2. Faktörlerin Elde Edilmesi	28
3.2.1.2.3. Faktörlerin Rotasyonu	29
3.2.1.2.4. Faktörlerin Adlandırılması	29
3.2.2. Hotspot	29
3.2.3. Çekirdek Yoğunluğu Tahmini (Kernel Density Estimation)	30
4. BULGULAR	32
4.1. Çalışma Alanı	32
4.2. Kahramanmaraş Şehir Merkezinde Gerçekleşen Kazalara Ait Betimsel İstatistikler	35
4.3. Gerçekleşen Trafik Kazalarındaki Faktörlerin Mekânsal Özellikleri	44
4.3.1. Trafik Kazalarında Etkili Olan Faktörlerin Mekânsal Dağılımı	51
4.4. Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunlukları	59
4.4.1. 2008 Yılında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu	59

4.4.2. 2009 Yılında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	63
4.4.3. 2010 Yılında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	66
4.4.4. 2011 Yılında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	70
4.4.5. 2012 Yılında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	74
4.4.6. 2013 Yılında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	77
4.4.7. 2014 Yılında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	79
4.4.8. 2015 Yılında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	82
4.4.9.2008-2015 Döneminde Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	85
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	91
6. KAYNAKÇA.....	94
ÖZ GEÇMİŞ.....	101



ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekiller</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1. Türkiye’de Yolcu Taşımacılığının Ulaşım Türlerinde Yıllara Göre Dağılımı (Karayolu Ve Demiryolunda km/Yolcu, Denizyolunda Mil/Yolcu).	2
Şekil 0.2. Türkiye’de Yolcu Taşımacılığının Ulaşım Türlerinde Yıllara Göre Dağılımı (Karayolu Ve Demiryolunda km/Yolcu, Denizyolunda Mil/Yolcu)	2
Şekil 1.3. Avrupa’da Ortalama Ve Ülkelere Göre Yolcu Taşımacılığının Karayolu Ulaşım Araçlarına Göre Dağılımı.....	3
Şekil 1.4. Türkiye’de karayolu ulaşım araç türlerinin yıllara göre dağılımı.....	4
Şekil 1.5. Kahramanmaraş’ta karayolu ulaşım araç türlerinin yıllara göre dağılımı.....	5
Şekil 1.6. Türkiye’de toplam motorlu taşıt sayısının yıllara göre dağılımı	5
Şekil 1.7. Kahramanmaraş’ta toplam motorlu taşıt sayısının yıllara göre dağılımı	6
Şekil 1.8. Türkiye’de Trafik Kaza Sayılarının Yıllara Göre Dağılımı	9
Şekil 1.9. Kahramanmaraş’ta Trafik Kaza Sayılarının Yıllara Göre Dağılımı.....	9
Şekil 1.10. Türkiye’de Meydana Gelen Trafik Kazalarında Kusur Dağılımı.....	10
Şekil 1.11. Türkiye’de Meydana Gelen Trafik Kazalarında Sürücü Kusurları Dağılımı	11
Şekil 1.12. Türkiye’de Meydana Gelen Trafik Kazalarında Yaya Kusurları Dağılımı..	11
Şekil 1.13. Türkiye’de Meydana Gelen Trafik Kazalarında Yolcu Kusurları Dağılımı.	12
Şekil 1.14. Türkiye’de Meydana Gelen Trafik Kazalarında Yol Kusurları Dağılımı	12
Şekil 1.15. Türkiye’de Meydana Gelen Trafik Kazalarında Araç Kusurları Dağılımı...	13
Şekil 3.1. Çalışmanın İş Akış Şeması.....	22
Şekil 3.2. Yaralanmalı ve Ölümlü Trafik Kaza Tespit Tutanağı Örneği	23
Şekil 3.3. Faktör Analizinin Şematik Tanımı ve Amacı.....	26
Şekil 3.4. Çekirdek Yoğunluk Tahmini Temel İlkeleri.....	30
Şekil 3.5. Çekirdek yoğunluk tahmininin bir çalışma alanı için uygulaması.....	31
Şekil 3.6. Tarama Yarı Çapı	31
Şekil 4.1. Çalışma alanı Lokasyon Haritası.....	32
Şekil 4.2. Çalışma alanı Yükselti Basamakları Haritası.....	33
Şekil 4.4. 2015 Yılı Nüfusun Mahallelere Göre Dağılımı.....	34
Şekil 4.5. Kahramanmaraş Şehir Merkezi Ulaşım Sistemi.....	35
Şekil 4.6. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarının Yıllara Göre Dağılımı.....	35
Şekil 4.7. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarının Türlerine Göre Dağılımı.....	36
Şekil 4.8. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarının Mevsimlere Göre Dağılımı	36
Şekil 4.9. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarının Aylara Göre Dağılımı.....	37
Şekil 4.10. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarının Haftanın Günlerine Göre Dağılımı.....	37

Şekil 4.11. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarının Saat Dilimlerine Göre Dağılımı	38
Şekil 4.12. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarının Kazaya Karışan Araç Sayısına Göre Dağılımı	38
Şekil 4.13. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarının Oluşum Türlerine Göre Dağılımı	39
Şekil 4.14. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarının Yol Tiplerine Göre Dağılımı	39
Şekil 4.15. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarının Yol Bölümlerine Göre Dağılımı	40
Şekil 4.16. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarının Kavşak Türüne Göre Dağılımı	41
Şekil 4.17. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarına Karışan Kazazedelerin Yaş Gruplarına Göre Dağılımı	41
Şekil 4.18. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarına Karışan Kazazedelerin Eğitim Durumuna Göre Dağılımı	42
Şekil 4.19. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarında Yaralanan Veya Ölen Kişilerin Kaza Anı Konum İstatistikleri	42
Şekil 4.20. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarında Sürücü Kusur Dağılımı	43
Şekil 4.21. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarında Yaya Kusur Dağılımı.....	43
Şekil 4.22. Yol Karakteristikleri Faktörünün Mahallelere Göre Mekânsal Dağılımı.....	51
Şekil 4.23. Kavşak Noktaları Ve Hız İhlali Faktörünün Mahallelere Göre Mekânsal Dağılımı.....	52
Şekil 4.24. Yol Eğimi Ve İklim Faktörünün Mahallelere Göre Mekânsal Dağılımı.....	53
Şekil 4.25. Sürücü Yaşı Ve Trafik İşaretleri Faktörünün Mahallelere Göre Mekânsal Dağılımı.....	54
Şekil 4.26. Eğitim Ve Şerit Değiştirme Kuralları Faktörünün Mahallelere Göre Mekânsal Dağılımı.....	55
Şekil 4.27. Manevra Ve Hız Kuralları Faktörünün Mahallelere Göre Mekânsal Dağılımı.....	56
Şekil 4.28. Dönüş Ve Park Etme Kuralları Faktörünün Mahallelere Göre Mekânsal Dağılımı.....	57
Şekil 4.29. Kırmızı Işık Ve Şerit Değiştirme Kuralları Faktörünün Mahallelere Göre Mekânsal Dağılımı.....	57
Şekil 4.30. Tehlikeli Araç Kullanma Ve Hız İhlali Faktörünün Mahallelere Göre Mekânsal Dağılımı.....	58
Şekil 4.31. Alkol Ve Manevra Kuralları Faktörünün Mahallelere Göre Mekânsal Dağılımı.....	59
Şekil 4.32. 2008 Yılı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	60
Şekil 4.33. 2008 Yılı Trafik Kazalarında Mekânsal Yoğunluğu Yüksek Bölgeler (A:Kıbrıs Meydanı, B: Emniyet Kavşağı, C: Şelale Park Kavşağı).....	60

Şekil 4.34. 2008 Yılı Kaza Yeri Terk Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	61
Şekil 4.35. 2008 Yılı Maddi Hasarlı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	62
Şekil 4.36. 2008 Yılı Yaralanmalı Ve Ölümlü Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	63
Şekil 4.37. 2009 Yılı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	64
Şekil 4.38. 2009 Yılı Trafik Kazalarında 2008 Yılına Göre Mekânsal Yoğunluğunda Artış Gerçekleşen Alanlar (A: NFK Kültür Merkezi Kavşağı, B: Anadolu Meydanı, C: Madalyon Kavşağı, D: Yeni Sanayi Kavşağı).....	64
Şekil 4.39. 2009 Yılı Kaza Yeri Terk Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	65
Şekil 4.40. 2009 Yılı Maddi Hasarlı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	65
Şekil 4.41. 2009 Yılı Yaralanmalı Ve Ölümlü Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	66
Şekil 4.42. 2010 Yılı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	67
Şekil 4.43. 2010 Yılı Trafik Kazalarında 2009 Yılına Göre Mekânsal Yoğunluğu Farklılık Gösteren Bölgeler (A: Yeni Sanayi Kavşağı, B: Kuddusi Baba Bulvarı, C: Valilik Kavşağı).....	67
Şekil 4.44. 2010 Yılı Kaza Yeri Terk Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	68
Şekil 4.45. 2010 Yılı Maddi Hasarlı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	69
Şekil 4.46. 2010 Yılı Yaralanmalı Ve Ölümlü Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	70
Şekil 4.47. 2011 Yılı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	71
Şekil 4.48. 2011 Yılı Trafik Kazalarında Mekânsal Yoğunluğu Artış Gösteren Bölgeler (A: NFK Kültür Merkezi Kavşağı, B: Kafkaslar Meydanı, C: Kervan Kavşağı, D: Arsan Kavşağı).....	71
Şekil 4.49. 2011 Yılı Kaza Yeri Terk Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	72
Şekil 4.50. 2011 Yılı Maddi Hasarlı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	73
Şekil 4.51. 2011 Yılı Yaralanmalı Ve Ölümlü Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	73
Şekil 4.52. 2012 Yılı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	74
Şekil 4.53. 2012 Yılı Trafik Kazalarında Mekânsal Yoğunluğu Artış Gösteren Bölgeler (A: Kervan Kavşağı, B: NFK Kültür Merkezi Kavşağı, C: Adil Erdem Beyazıt Bulvarı, D: Ali Sezal Bulvarı).....	75
Şekil 4.54. 2012 Yılı Maddi Hasarlı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	76
Şekil 4.55. 2012 Yılı Yaralanmalı Ve Ölümlü Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	76
Şekil 4.56. 2013 Yılı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	77
Şekil 4.57. 2013 Yılı Trafik Kazalarında Mekânsal Yoğunluğu Artış Gösteren Bölgeler (A: Ulu Cami Kavşağı, B: Orhan Sezal Bulvarı, C: Arsan Kavşağı).....	78
Şekil 4.58. 2013 Yılı Maddi Hasarlı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	78
Şekil 4.59. 2013 Yılı Yaralanmalı Ve Ölümlü Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	79
Şekil 4.60. 2014 Yılı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	80

Şekil 4.61. 2014 Yılı Trafik Kazalarında Mekânsal Yoğunluğu Artış Gösteren Bölgeler (A: Kervan Kavşağı, B: Zekeriya Efendi Meydanı, C: Mado Kavşağı).....	80
Şekil 4.62. 2014 Yılı Maddi Hasarlı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	81
Şekil 4.63. 2014 Yılı Yaralanmalı Ve Ölümlü Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	82
Şekil 4.64. 2015 Yılı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	83
Şekil 4.65. 2015 Yılı Trafik Kazalarında Mekânsal Yoğunluğu Artış Gösteren Bölgeler (A: Kervan Kavşağı, B: Şekerdere Ve Kazım Karabekir Caddeleri İle Adnan Menderes Bulvarının Kesişim Kavşağı, C: NFK Kültür Sitesi Kavşağı D: Anadolu Meydanı).....	83
Şekil 4.66. 2015 Yılı Maddi Hasarlı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	84
Şekil 4.67. 2015 Yılı Yaralanmalı Ve Ölümlü Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	85
Şekil 4.68. 2008-2015 Döneminde Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	86
Şekil 4.69. 2008-2015 Dönemi Trafik Kazalarında Mekânsal Yoğunluğu Yüksek Bölgeler (A: Kervan Kavşağı, B: Şekerdere Ve Kazım Karabekir Caddeleri İle Adnan Menderes Bulvarının Kesişim Kavşağı, C: Kıbrıs Meydanı, D: NFK Kültür Sitesi Kavşağı, E: Belediye Kavşağı, F: Anadolu Meydanı, G: Emniyet Kavşağı, H: Madalyon Kavşağı, K: Yeni Sanayi Kavşağı).....	86
Şekil 4.70. 2008-2015 Döneminde Meydana Gelen Kaza Yeri Terk Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	87
Şekil 4.71. 2008-2015 Döneminde Meydana Gelen Maddi Hasarlı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	88
Şekil 4.72. 2008-2015 Döneminde Meydana Gelen Yaralanmalı Ve Ölümlü Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu.....	89
Şekil 4.73. 2008-2015 Döneminde Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluklarında Meydana Gelen Değişimler (Artış-Azalış).....	90

TABLolar LİSTESİ

<u>Tablolar</u>	<u>Sayfa</u>
Tablo 1.1. 1000 Kişiyeye Düşen Otomobil Sayısı Bakımından Dünyada İlk Ve Son Beş Ülke İle Türkiye'nin Bu Sıralamadaki Yeri	4
Tablo 1.2. Trafik Kazalarında 100 Bin Kişiyeye Düşen Ölü Sayısı Bakımından Dünyada İlk Ve Son Beş Ülke İle Türkiye'nin Bu Sıralamadaki Yeri	7
Tablo 1.3. Trafik Kazalarında 100 Bin Kişiyeye Düşen Ölü Sayısı Bakımından AB Ülkeleri Sıralaması Ve Türkiye'nin Bu Sıralamadaki Yeri	8
Tablo 3.1. Çalışmada Kullanılan Veriler Ve Özellikleri	24
Tablo 3.2. KMO Ölçütü Değerleri Ve Yorumları.....	28
Tablo 3.3. G_i^2 Skorları ve Hipotez Testi Sınıfları.....	30
Tablo 4.1. KMO ve Bartlett Testi Sonuçları.....	44
Tablo 4.2. Ortak Varyans (Communality) Değerleri.....	45
Tablo 4.3. Özdeğer İstatistiğine Bağlı Faktör Sayısı Ve Açıklanan Varyans Yüzdesi.....	46
Tablo 4.4. Faktör Analizinde Kullanılan Değişkenler Ve Değişken Numaraları	47
Tablo 4.5. Döndürülmüş Faktör Matrisi.....	48
Tablo 4.6. Değişkenler Ve Adlandırılmış Faktör Grupları	50

KISALTMALAR LİSTESİ

WDI: World Development Indicators

M.Ö. : Milattan Önce

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

AB: Avrupa Birliği

W.H.O. : World Health Organization

KTK: Karayolları Trafik Kanunu

KTŞDM: Kahramanmaraş Trafik Şube Denetleme Müdürlüğü

KGM: Karayolları Genel Müdürlüğü

KMO: Kaiser-Meyer-Olkin

NFK: Necip Fazıl Kısakürek

UA: Uzaktan Algılama

CBS: Coğrafi Bilgi Sistemleri

SYM: Sayısal Yükseklik Modeli

ÇYT: Çekirdek Yoğunluğu Tahmini

1. GİRİŞ

Gelişen teknolojiyle beraber yaşamsal faaliyetlerin ve toplumlar arasındaki etkileşimin artması günlük yaşam standartlarında mobilitayı artırmıştır (Türe Kibar, 2008:1). Artan bu hareketlilik mesafeleri kısaltan ve insanlığa büyük bir yarar sağlayan ulaşım araçlarının üretilmesine yol açmıştır. Tüm sağladığı yararlar ile kullanılmaya başlandığı günden bu yana artan ulaşım araçları beraberinde trafik kavramını ortaya çıkarmıştır (Karaman, 2013:1).

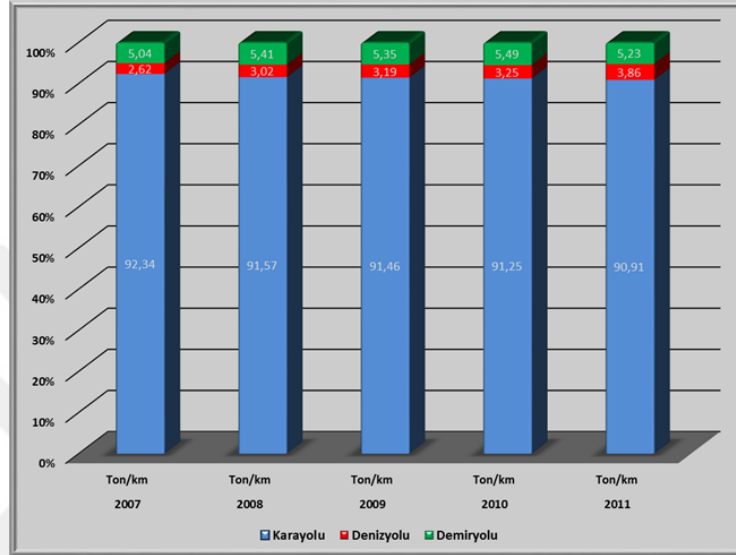
2918 nolu karayolları trafik kanununda; yayaların, hayvanların ve araçların karayolları üzerindeki hal ve hareketleri olarak tanımlanan Trafik sadece içerisinde araçların akışının yönlendirildiği bir yollar sistemi olmayıp, aynı zamanda toplum bireylerinin etkileşimini sağlayan kompleks bir yapıdır (Çağlayan, 2014). Gelişmemiş ülkelerde ulaşım türleri az olurken gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ulaşım türlerindeki çeşitlilik daha fazladır (W.H.O., 2015). Dünya ülkelerinin genelinde son 50 yılda özellikle karayolu ulaşım araçlarında meydana gelen artış büyük ve orta ölçekli şehirlerde karayolu trafiğinde aksamalara neden olmaktadır (Güvenal vd., 2005; Bose, 2007; Ozan vd., 2010; European Commission, 2012; Kockelman vd., 2013).

1.1. Ulaşım Ve Karayolu Ulaşımındaki Tarihsel Gelişim

Gerek ulusal gerekse yerel ekonomik büyüme, sosyal gelişme ve şehirsal dokunun mekânsal yönelimi ulaşım alanındaki gelişmelerle yakından ilişkilidir (Tümertekin, 1987; Karabağ ve Şahin, 2009; Kılınçaslan, 2012; Aliagaoglu ve Uğur, 2012; Şahin, 2013). Kara ulaşım araçlarının henüz gelişmediği ilk yerleşmelerin ortaya çıktığı dönemde su yolları kentlerin gelişiminde önemli bir yere sahiptir (Kılınçaslan, 2012). Mezopotamya’da Fırat ve Dicle, Afrika’da Nil, Çin’de Sarı Nehir, bugünkü Hindistan ve Pakistan toprakları içerisinde kalan İndus nehri vadisinde kurulan ilk şehirler bu nehirlerin sağladığı ulaşım olanaklarını kullanabilmeleri sayesinde önemli gelişme gösterdikleri düşünülmektedir (Kılınçaslan, 2012; Aliagaoglu ve Uğur, 2012). Deniz yolu ulaşımının sadece su kaynaklarının elverişli olduğu yerlerde yapılabilmesi nedeniyle karayolu ulaşımının geliştirilmesine yönelik çalışmalara ağırlık verilmiş ve bu alanda gelişmeler yaşanmıştır. Karayolu ulaşım araçlarının gelişiminde önemli yer tutan ve icadıyla ilgili net bir kaynak olmamasıyla beraber farklı kaynaklarda farklı tarihlerin belirtildiği ancak genel olarak M.Ö. 3000-3500’lü yıllarda icat edilen tekerlek ile karayolu ulaşım araçlarında meydana gelen gelişmeler karayolu ulaşımını yaygınlaştırmıştır (Güvenal vd., 2005; Kılınçaslan, 2012; Şahin, 2013; Orhan, 2013). Sanayi devrimi ile üretimde yaşanan değişim ham maddelerin fabrikalara ve daha sonra üretilen malların tüketicilere taşınması için yeni ve geliştirilmiş bir ulaşım sistemine ihtiyaç duyulmuştur (Kılınçaslan, 2012; Orhan, 2013). Hızla gelişen Amerika kıtasında iç bölgelerin Atlantik okyanusu kıyısına üretilen malları taşımada nehirlerdeki ulaşım yetersiz kalınca karayollarının iyileştirilmesi gerekli görülmüş ve bu nedenle gerek karayolu ulaşım araçlarının gerekse yol ağlarının geliştirilmesi için bu alanda yapılan çalışmalara ağırlık verilmiştir (TGA, 2008; Tyler, 2010; Transportation For America, 2011; Kılınçaslan, 2012). 18. Yüzyılda buhar gücünün keşfi ve araçlarda kullanılmaya başlanması ile 19. Yüzyılda karayolu taşıtlarının gelişimi ve yaygınlaşmasında dönüm noktasını oluşturan, benzinli ve dizel motorların icadıyla ilk otomobiller üretilip kullanılmaya başlanmıştır (Güvenal vd., 2005; Asimov, 2006; Harrison, 2008).

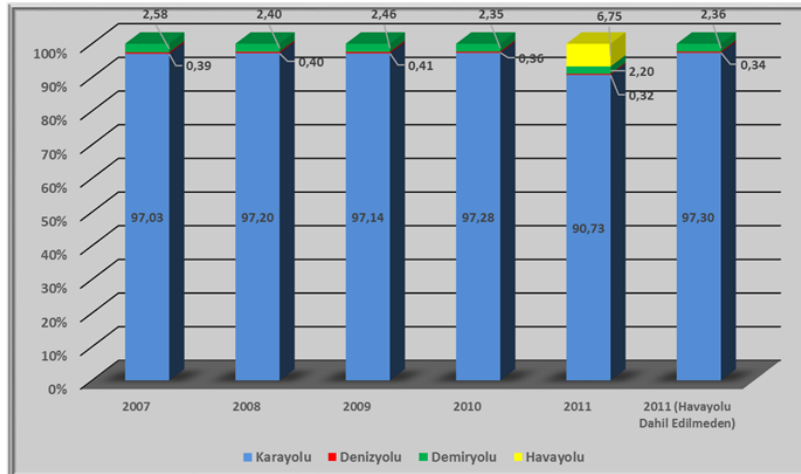
Günümüzde dünya genelinde uluslararası yük taşımacılığında denizyolu, yolcu taşımacılığında ise havayolu yaygın olarak kullanılmasına rağmen ulaşım türlerinden karayolu ulaşımı özellikle ulusal ölçekte yaklaşık % 80’nin üzerinde bir oranla en fazla

tercih edilen ve kullanılan ulaşım türüdür (Özgan vd., 2004). Türkiye’de de dünyadaki duruma benzer olarak ulaşım türleri içerisinde karayolu ulaşımı en büyük paya sahiptir (Trafik Hizmetleri Başkanlığı, 2001; Türe Kibar, 2008; Atalay, 2010; Gündoğdu, 2010; Şenel ve Şenel, 2013; Orhan, 2013). Ülkemizde 2007-2011 dönemi arasında TÜİK tarafından yapılan araştırma yük taşımacılığının yıllık ortalama % 90 (km/ton/yıl) bir oranda gerçekleştirildiğini göstermektedir (Şekil 1.1). Ülkemizde istatistiksel verilerin tutulduğu Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından konuyla ilgili en güncel ulaştırma istatistikleri raporları 2011 yılında yayınlanmıştır.



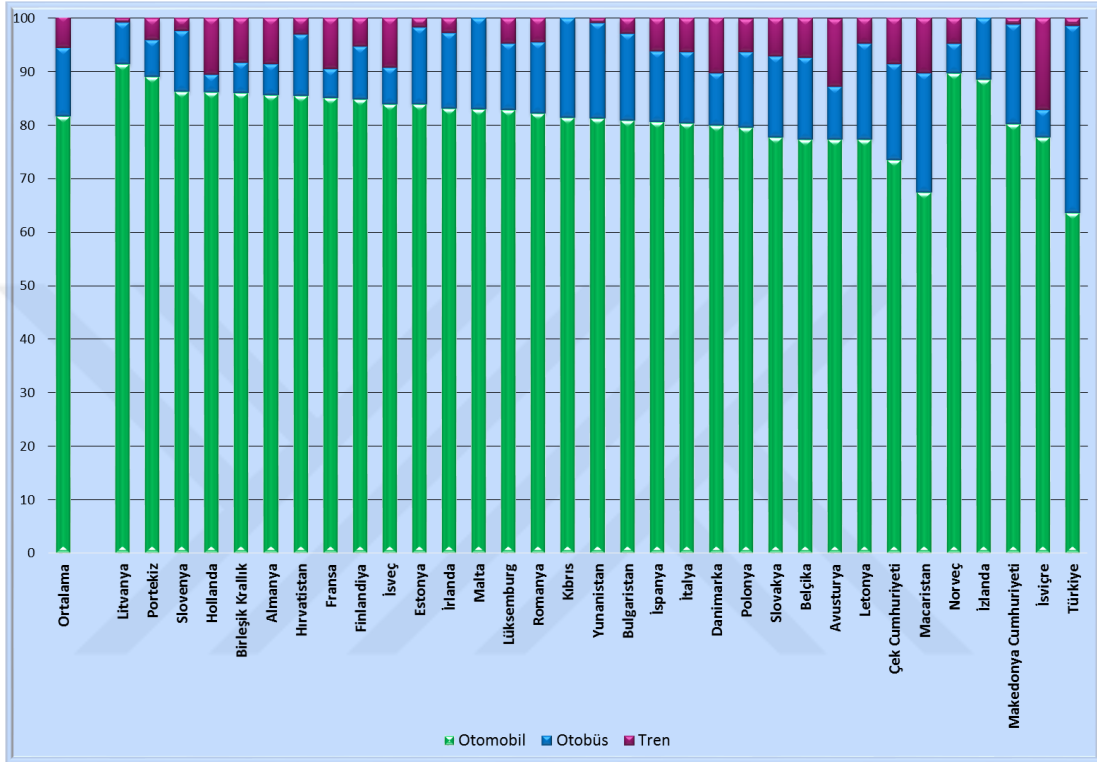
Şekil 1.1. Türkiye’de Yük Taşımacılığının Ulaşım Türlerinde Yıllara Göre Dağılımı (Karayolu ve Demiryolunda km/ton, Denizyolunda Mil/Ton) (TÜİK, 2012).

Türkiye’de yolcu taşımacılığında karayolu ulaşımı; yük taşımacılığına göre daha fazla bir oranla (% 97) ulaşım türleri içerisinde en büyük paya sahiptir (Şekil 1.2). Ülkemizde özellikle yolcu taşımacılığında yeni yaygınlaşmaya başlayan havayolu ulaşımıyla ilgili 2011 yılından önce istatistiksel verilerin bulunmamasından dolayı önceki yıllarda havayolu ulaşımıyla ilgili veriler verilememiştir. Buna karşın havayolu ulaşımıyla ilgili verilerin yer aldığı 2011 yılında da karayolu ulaşımı % 90,73 ile ulaşım türleri arasında ilk sırada yer almaktadır (TÜİK, 2012).



Şekil 1.2. Türkiye’de Yolcu Taşımacılığının Ulaşım Türlerinde Yıllara Göre Dağılımı (Karayolu Ve Demiryolunda km/Yolcu, Denizyolunda Mil/Yolcu) (TÜİK, 2012).

Karayolu ulaşım araçları içerisinde otomobil yolcu taşımacılığında en çok tercih edilen araç türüdür. Eurostat Energy, Transport And Environment Indicators (Enerji, Ulaştırma ve Çevre Göstergeleri) 2014 Raporunda yer verilen 2013 yılı verilerine göre yolcu taşımacılığı otomobil kullanımında AB (Avrupa Birliği) ortalaması % 81,70'tir (km/yolcu). AB ülkelerinde otomobil kullanımında % 91,4 ile Litvanya ilk sırada yer alırken Türkiye % 63,7 ile AB ülkeleri içerisinde en son sırada yer almaktadır (Eurostat Energy, Transport And Environment Indicators, 2014) (Şekil 1.3).



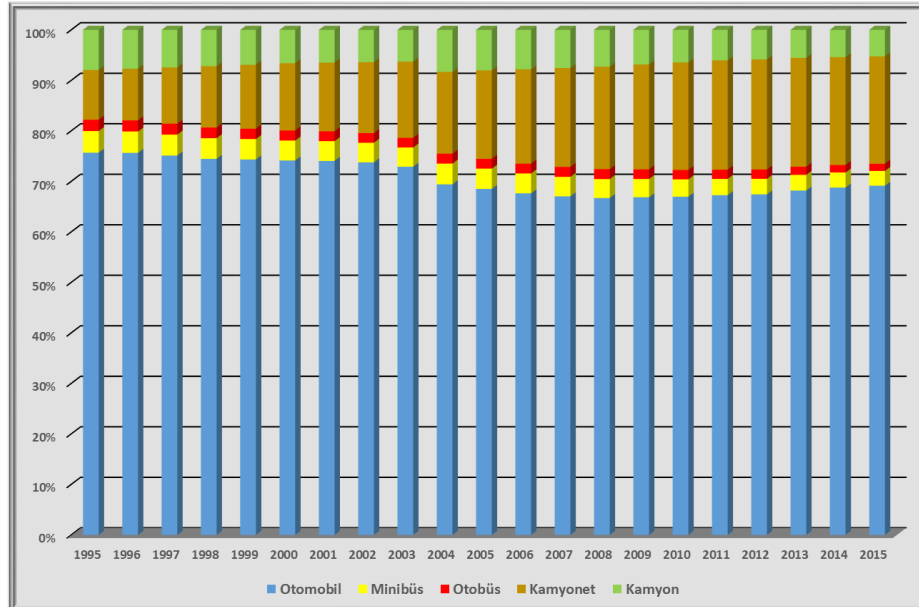
Şekil 1.3. Avrupa’da Ortalama Ve Ülkelere Göre Yolcu Taşımacılığının Karayolu Ulaşım Araçlarına Göre Dağılımı (Eurostat Energy, Transport And Environment Indicators, 2014).

Dünyada gelişen teknoloji, yaşam standartları ve konfor alanında meydana gelen gelişmeler ile ulaşım araçlarındaki teknik ilerlemelerin etkisiyle özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde özel otomobil sahipliğinde son 20 yılda büyük bir artış görülmektedir (Ceylan vd., 2007; Ozan vd., 2010). Dünya Bankası verilerine göre dünyada ortalama 1000 kişiye düşen otomobil sayısı 2000 yılında 226 iken bu sayı 2011 yılında 286’ya yükselmiştir. Dünya Kalkınma Göstergeleri (World Development Indicators) raporunda dünya ülkeleri sıralamasında 2011 yılı itibariyle 1000 kişiye düşen otomobil sayısı bakımından incelenen 101 ülke içerisinde sırasıyla Liechtenstein, Monako ve Lüksemburg ilk üç sırada yer almaktadır. Bu sıralamada Burkina Faso, Myanmar ve Nepal son üç ülke olup, Türkiye bu sıralamada 1000 kişi başına düşen 110 otomobil ile 74. sırada yer almaktadır (Tablo 1.1). 2015 yılı istatistiklerine göre ise Türkiye’de bu oran 134’e yükselmiştir (TÜİK, 2016).

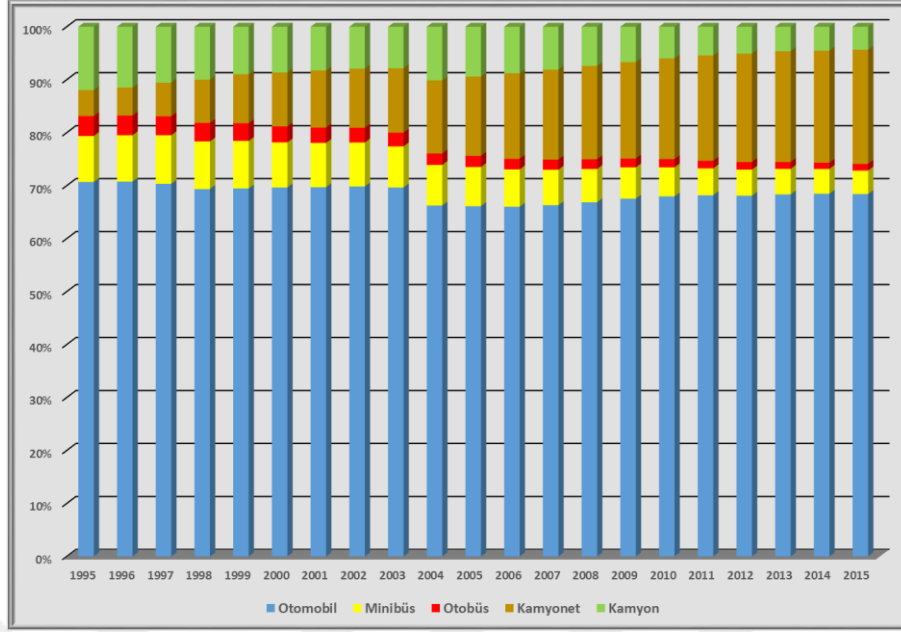
Tablo 1.1. 1000 Kişiyeye Düşen Otomobil Sayısı Bakımından Dünyada İlk Ve Son Beş Ülke İle Türkiye'nin Bu Sıralamadaki Yeri (WDI, 2016)

Ülke	Dünya Sıralaması	Yıllar		
		2009	2010	2011
Liechtenstein	1	724,28	750,36	743,72
Monako	2	715,15	732,31	729,19
Lüksemburg	3	665,98	665,25	666,74
İzlanda	4	644,71	643,74	646,09
İtalya	5	595,95	602,44	605,03
Singapur	73	115,68	117,24	116,96
Türkiye	74	98,74	103,71	110,17
Botsvana	75	68,30	88,26	97,15
Kenya	97	12,66	13,66	14,39
Mozambik	98	8,92	9,96	11,22
Burkina Faso	99	6,94	7,30	7,76
Myanmar	100	5,09	5,41	5,44
Nepal	101	3,65	3,59	4,00

Türkiye’de özellikle yolcu taşımacılığında ilk sırada yer alan karayolu ulaşımında kullanılan araç türlerinin son 20 yıldaki dağılımına bakıldığında dünya genelindeki dağılıma paralel olarak karayolu ulaşım türlerinde otomobilin ilk sırada yer aldığı görülmektedir (TÜİK, 2016) (Şekil 1.4).

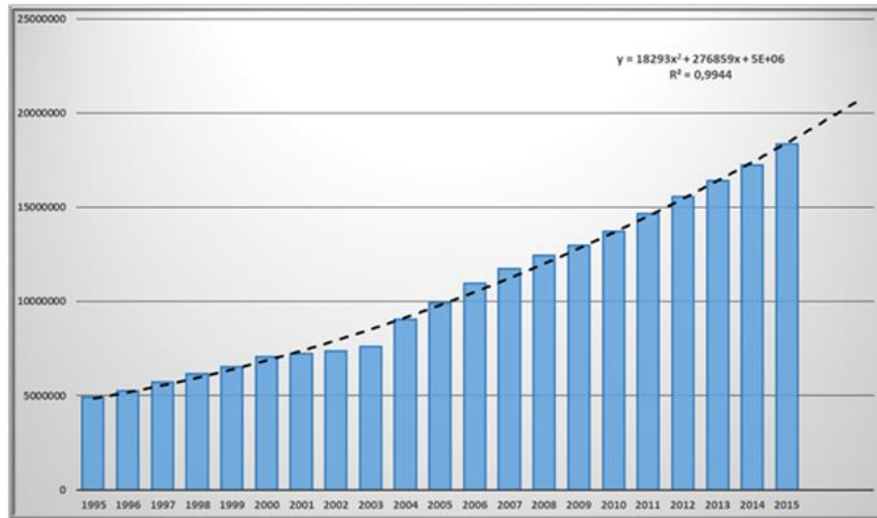
**Şekil 1.4.** Türkiye’de karayolu ulaşım araç türlerinin yıllara göre dağılımı (TÜİK, 2016).

Araştırma alanının yer aldığı Kahramanmaraş ilinde ise trafiğe kayıtlı karayolu ulaşım araçları içerisinde otomobil Türkiye istatistikleri ile benzerlik göstermektedir. 1995-2015 döneminde ortalama % 65’in üzerinde bir oranla ilk sırada yer almaktadır (TÜİK, 2016) (Şekil 1.5).



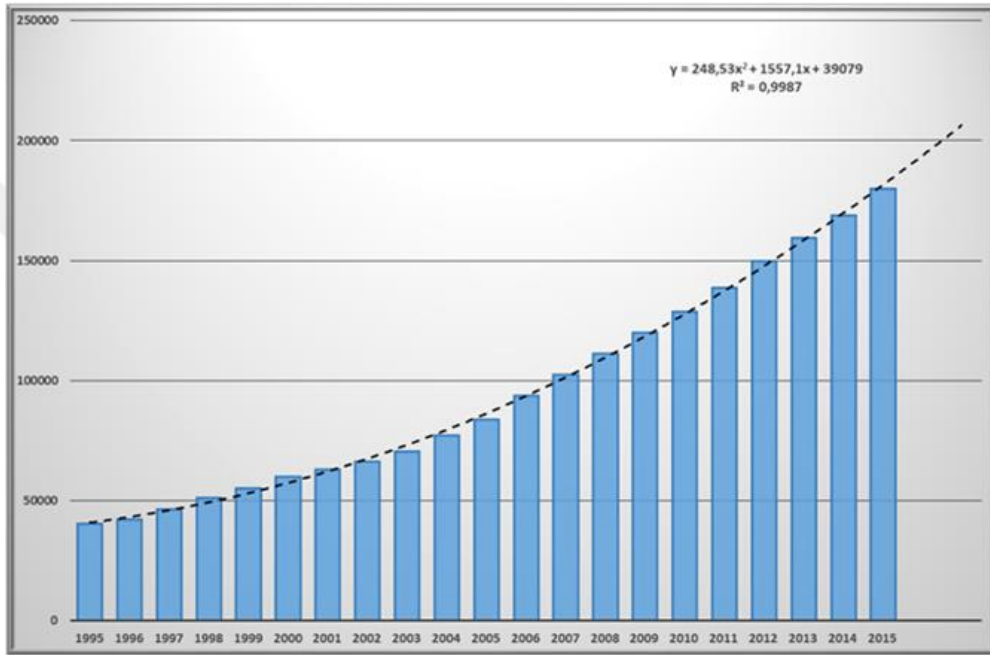
Şekil 1.5. Kahramanmaraş'ta karayolu ulaşım araç türlerinin yıllara göre dağılımı (TÜİK, 2016).

Türkiye'de 1945'lere kadar demiryolunun geliştirilmesi yönünde politikalar izlenirken 1950'lerden sonra karayollarının geliştirilmesine önem verilmeye başlanmıştır (As, 2006; Kılınçaslan, 2012). Türkiye'de karayollarının gelişimi, 1950'lerde başlayan hızlı kentleşme ve son 15 yılda refah seviyesindeki yükseliş beraberinde şehirlerde trafiğe çıkan araç sayısını da artırmıştır (Ceylan vd., 2007; Çavdar vd., 2008; Kılınçaslan, 2012). Türkiye'de 1995 yılında 5 milyonun altında olan trafiğe kayıtlı araç sayısında özellikle 2004 yılından sonra büyük bir artış yaşanmış ve bu sayı 2015 yılında 18 milyonu geçmiştir (Şekil 1.6). 1995-2015 yılları arası motorlu taşıt sayıları ve yıllara göre artış oranları dikkate alınarak oluşturulan doğrusal olmayan regresyon modeline ($R^2: 0,9944$) göre 2017 yılında araç sayısının 20 milyonun üzerine çıkacağı tahmin edilmektedir (Şekil 1.6).



Şekil 1.6. Türkiye'de toplam motorlu taşıt sayısının yıllara göre dağılımı (TÜİK, 2016).

Araştırma alanının yer aldığı Kahramanmaraş'ta 1990'ların başında alınan ekonomik teşviklerin de etkisiyle özellikle tekstil sanayisi alanında büyük gelişmeler yaşanmış olup (Öztürk ve Ozan, 2005:1392) bu gelişmelerle artan refah seviyesi beraberinde araç sahipliğinde ve trafiğe kayıtlı araç sayısında özellikle son 20 yılda büyük bir artış yaşanmıştır. Kahramanmaraş'ta 1995 yılında toplam motorlu araç sayısı 40.228 iken bu sayı her yıl artarak 2015 yılında 180 bine ulaşmıştır (Şekil 1.7). Kahramanmaraş'ta 1995-2015 yılları arası motorlu taşıt sayıları ve yıllara göre artış oranları dikkate alınarak oluşturulan doğrusal olmayan regresyon modeline ($R^2: 0,9987$) göre 2017 yılında araç sayısının 200 binin üzerine çıkacağı tahmin edilmektedir (Şekil 1.7).



Şekil 1.7. Kahramanmaraş'ta toplam motorlu taşıt sayısının yıllara göre dağılımı (TÜİK, 2016).

Kent nüfusunun artışına bağlı olarak ulaşım ihtiyacı ve trafiğe çıkan araç sayısının artması; bir yolun herhangi bir kesitinden birim zaman içinde gidiş ve dönüş durumunda geçen taşıtların toplam sayısını ifade eden *Trafik Hacmi*'nde de artışa neden olmuştur (Kahramangil ve Şenkal, 1999; Orhan, 2013; Çinicioğlu vd., 2013). Trafik hacminin artması çeşitli trafik sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Murat ve Şekerler, 2009; Çinicioğlu, vd., 2013). Bu sorunların en önemlisini trafik kazaları oluşturmaktadır.

1.2. Trafik Kazaları

Karayolları Trafik Kanunu'nda "*Karayolu üzerinde hareket halinde olan bir veya birden fazla aracın karıştığı ölüm, yaralanma ve zararlı sonuçlanmış olaydır*" şeklinde tanımlanan trafik kazaları sosyal ve ekonomik sonuçları nedeniyle dünyada ve ülkemizde araştırılması, çözüm üretilmesi ve önlenmesi gerekli önemli sorunlar arasında yer almaktadır (KTK, 1983; Türe Kibar, 2008; Alp ve Engin, 2011; Çinicioğlu vd., 2013). Dünya Sağlık Örgütü'nün 2015 yılı raporuna göre, dünya genelinde her yıl yaklaşık 1,25 milyon kişi karayolu trafik kazaları sonucunda hayatını kaybetmekte ve 20 ile 50 milyon arasında insan bu kazalar sonucunda yaralanmaktadır (W.H.O., 2015).

Dünya genelinde son yıllarda kent nüfusedeki büyük artış ve refah seviyesindeki yükselmeye bağlı olarak özel araç sahipliğinin artmasıyla artan trafik hacmi buna karşın

ulaşım alternatiflerinin azlığı, yaya ve taşıt trafiğinin pek çok noktada kesişiyor olması ve yol ağlarındaki altyapı yetersizliği trafik kazalarında artışa sebep olmaktadır (Güvenal vd., 2005; Çavdar vd., 2008; Murat ve Şekerler, 2009). Trafiğe çıkan araç sayısındaki artışın yanı sıra, karayolunun ulaşım türleri içerisinde en büyük paya sahip olması (yük taşımacılığında % 92, yolcu taşımacılığında % 97) bu alanda yaşanan trafik kazalarının artışını etkilemektedir (Sayıştay Başkanlığı Performans Denetim Raporu, 2008; Türe Kibar, 2008; Şenel ve Şenel, 2013).

Ülkelerin trafik kaza profillerinin incelenmesinde önemli bir ölçüt olan trafik kazalarında 100 bin kişi başına düşen ölü sayısı incelendiğinde; dünya ortalaması 16,79 olup sırasıyla Libya (73,40), Tayland (36,20), Malawi (35), Liberya (33,70) ve Demokratik Kongo Cumhuriyeti (33,20) dünya ortalamasının oldukça üzerinde olan ilk beş ülkedir. Mikronezya (1,90), İsveç (2,80), İngiltere (2,90), Kiribati (2,90) ve San Marino (3,20) ise en az ölümün gerçekleştiği son beş ülkeyi oluşturmaktadır (Tablo 1.2) (W.H.O., 2015). Türkiye bu sıralamada Dünya Sağlık Örgütü 2015 raporunda incelenen 179 ülke içerisinde trafik kazalarında 100 bin kişi başına düşen 8,90 ölü sayısı ile 130. sırada yer almaktadır (Tablo 1.2).

Tablo 1.2. Trafik Kazalarında 100 Bin Kişiye Düşen Ölü Sayısı Bakımından Dünyada İlk Ve Son Beş Ülke İle Türkiye'nin Bu Sıralamadaki Yeri (W.H.O., 2015).

Sıralama	Ülkeler	Trafik Kazalarında 100.000 Kişiye Düşen Ölü Sayısı
1	Libya	73,4
2	Tayland	36,2
3	Malawi	35
4	Liberya	33,7
5	Demokratik Kongo Cumhuriyeti	33,2
128	Hırvatistan	9,2
129	Yunanistan	9,1
130	Türkiye	8,9
131	Luxembourg	8,7
132	Romanya	8,7
175	San Marino	3,2
176	Kiribati	2,9
177	Birleşik Krallık (İngiltere)	2,9
178	İsveç	2,8
179	Mikronezya	1,9

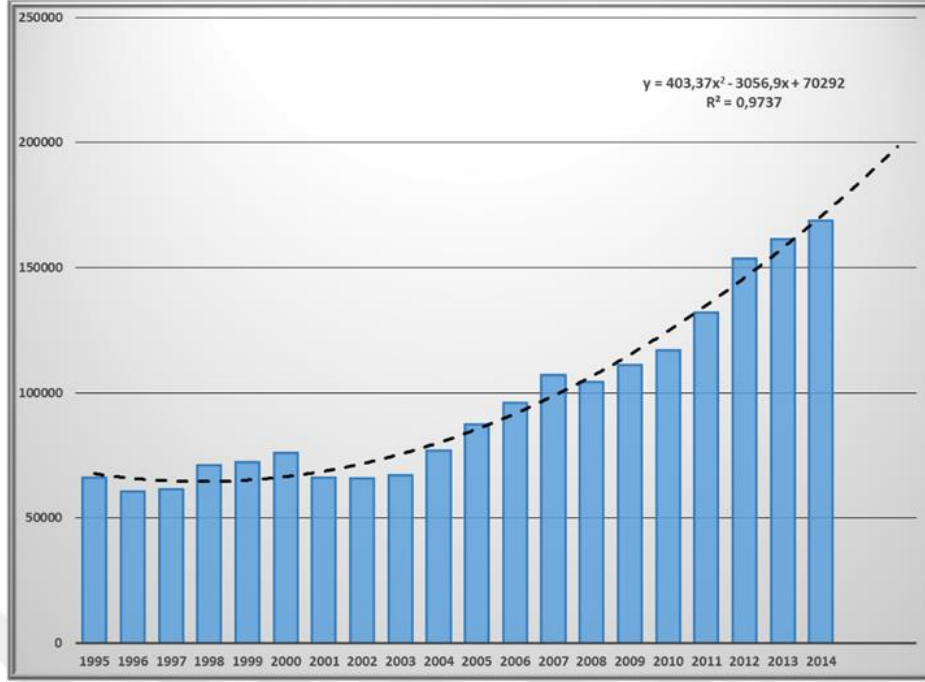
Türkiye trafik kazalarında 100 bin kişi başına düşen 8,90 ölü sayısı ile dünya sıralamasında 130. sırada olmasına karşın trafik kazalarında en az ölümlerin gerçekleştiği AB ülkeleri içerisinde en fazla ölümlerin gerçekleştiği beşinci ülke konumundadır (Tablo 1.3). Türkiye'nin 100 bin kişi başına düşen ölü sayısı bakımından dünya ve AB sıralaması göz önüne alındığında trafik kazalarında çözülmesi gerekli sorunların olduğu görülmektedir.

Tablo 1.3. Trafik Kazalarında 100 Bin Kişiyeye Düşen Ölü Sayısı Bakımından AB Ülkeleri Sıralaması Ve Türkiye'nin Bu Sıralamadaki Yeri (W.H.O., 2015).

Sıralama	Ülkeler	Trafik Kazalarında 100.000 Kişiyeye Düşen Ölü Sayısı
1	Litvanya	10,6
2	Polonya	10,3
3	Hırvatistan	9,2
4	Yunanistan	9,1
5	Türkiye	8,9
6	Luxembourg	8,7
7	Romanya	8,7
8	Bulgaristan	8,3
9	Portekiz	7,8
10	Macaristan	7,7
11	Estonya	7
12	Belçika	6,7
13	Slovakya	6,6
14	Slovenya	6,4
15	Çek Cumhuriyeti	6,1
16	İtalya	6,1
17	Avusturya	5,4
18	Kıbrıs	5,2
19	Fransa	5,1
20	Malta	5,1
21	Finlandiya	4,8
22	İzlanda	4,6
23	Almanya	4,3
24	İrlanda	4,1
25	Norveç	3,8
26	İspanya	3,7
27	Danimarka	3,5
28	Hollanda	3,4
29	İsviçre	3,3
30	Birleşik Krallık (İngiltere)	2,9
31	İsveç	2,8

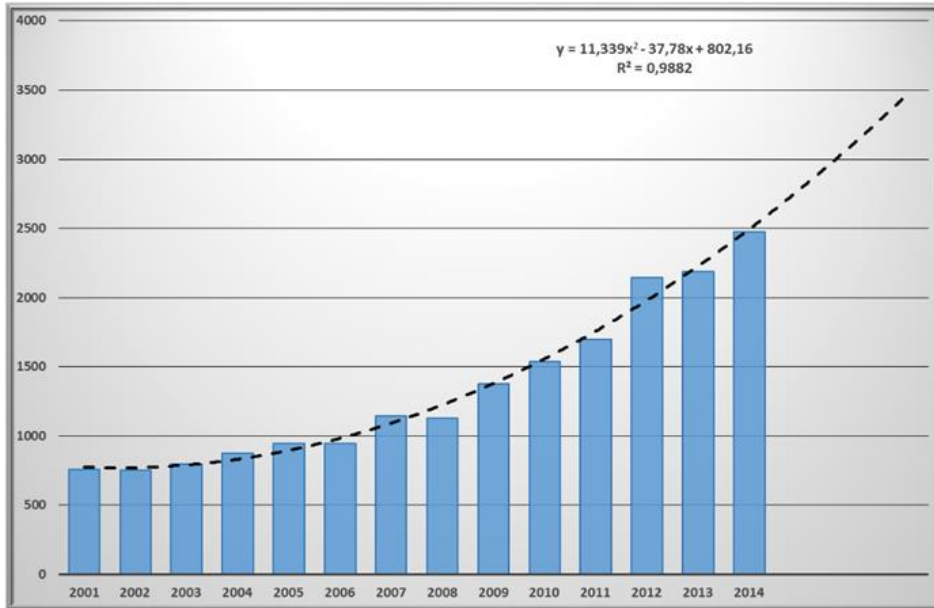
Dünyada trafik kazalarındaki artış kazalarla ilişkili ölüm ve yaralanmaların artışını da beraberinde getirmektedir. Dünya geneli ve dünya ülkeleri ile ilgili trafik kaza istatistikleri Dünya Sağlık Örgütü tarafından tutulup yayınlanan raporlarda yer alırken, Avrupa ülkeleri ile ilgili istatistikler Eurostat ve ülkemizde ise TÜİK tarafından yayınlanmaktadır. TÜİK'in yanı sıra Trafik Tescil Şube Denetleme Müdürlüklerinde de sorumlu olunan bölgenin kaza istatistikleri tutulmaktadır.

Türkiye'de son 20 yılda gerçekleşen trafik kazaları yıllara göre incelendiğinde özellikle motorlu taşıt sayısının hızla artmaya başladığı 2004 yılından itibaren trafik kazalarında da büyük bir artışın olduğu gözlenmektedir (TÜİK, 2016) (Şekil 1.8). 1995 yılında 66.000 trafik kazası gerçekleşirken bu sayı % 155 artarak 2014 yılında 168.512'ye yükselmiştir (Şekil 1.8). Türkiye'de 1995-2014 döneminde gerçekleşen trafik kaza sayılarının doğrusal olmayan regresyon modeline ($R^2: 0,9737$) göre 2017 yılında trafik kazalarının 200 binin üzerine çıkacağı tahmin edilmektedir (Şekil 1.8).



Şekil 1.8. Türkiye’de Trafik Kaza Sayılarının Yıllara Göre Dağılımı (TÜİK, 2016).

Araştırma alanının yer aldığı Kahramanmaraş’ta 2001 yılında 758 trafik kazası gerçekleşirken bu sayı % 226 artarak 2014 yılında 2475’e yükselmiştir (Şekil 1.9). Türkiye’de 20 yılda trafik kazalarında % 155’lik artış gerçekleşirken Kahramanmaraş’ta 14 yılda Türkiye genelinde gerçekleşen yüzdeler artışın iki katına yaklaşarak % 226 artması Kahramanmaraş’ta trafik kazalarının incelenmesi ve azaltılmasına yönelik yeni çalışmaların yapılması ve yürütülen çalışmaların geliştirilmesi önemini ortaya koymaktadır. Kahramanmaraş’ta 2001-2014 döneminde gerçekleşen trafik kaza sayılarının doğrusal olmayan regresyon modeline ($R^2: 0,9882$) göre 2017 yılında trafik kazalarının 3 binin üzerine çıkacağı ve 3500’ü bulacağı tahmin edilmektedir (Şekil 1.9).

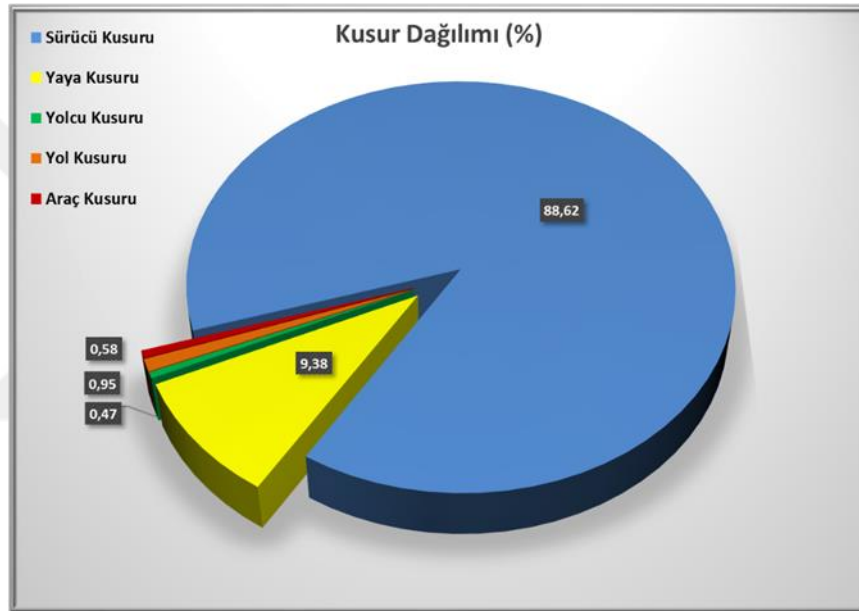


Şekil 1.9. Kahramanmaraş’ta Trafik Kaza Sayılarının Yıllara Göre Dağılımı (TÜİK, 2016).

1.2.1. Trafik Kazalarının Nedenleri

Trafik kazalarının gerçekleşmesinde birçok faktör tek başına veya birbiriyle ilişkili olarak etkili olmaktadır (Gündoğdu, 2010). Bu çalışmada incelenen yaklaşık 14000 kaza raporunda ve irdelenen birçok çalışmada trafik kazalarının nedenlerinin sürücü, yaya, yolcu, yol ve araç kusurları olmak üzere 5 grupta toplandığı görülmüştür (Akkaya, 2002; Doğan, 2004; Fallon ve O'Neill, 2005; Temel ve Özcebe, 2006; KGM, 2012; Öztürk, 2013; Şen, 2013; Sungur vd., 2014).

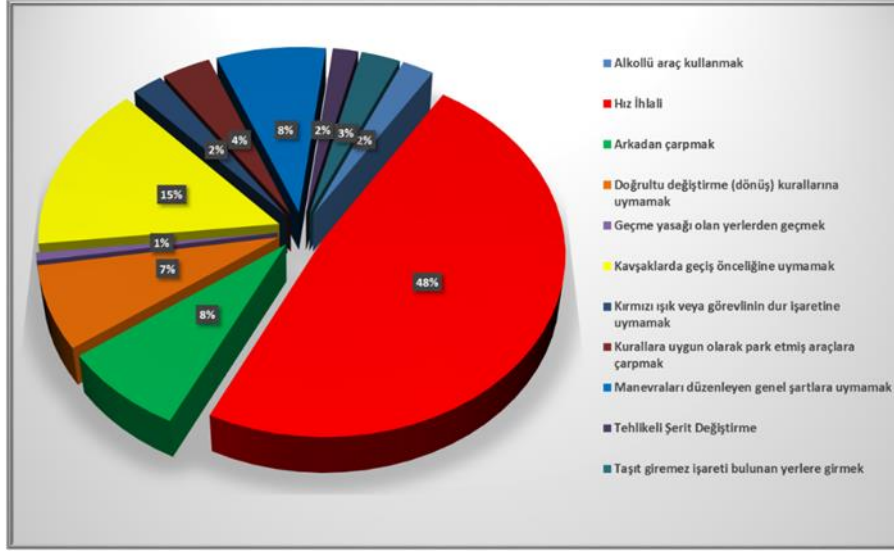
Türkiye’de gerçekleşen trafik kazalarında sürücü kusurları % 88,62 ile en büyük paya sahip olurken, sürücü kusurlarından sonra % 9,38 ile yaya kusurları gelmektedir (TÜİK, 2016) (Şekil 1.10). Yolun yapım ve karakteristiğinden kaynaklı yol kusurları, yolcu ve aracın donanım ile mekanik kusurları toplamda % 2’lik bir paya sahip olup en az etkili olan faktörler olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1.10). Trafik kazalarında etkili olan bu grupları açıklamak gerekirse;



Şekil 1.10. Türkiye’de Meydana Gelen Trafik Kazalarında Kusur Dağılımı (TÜİK, 2016).

1.2.1.1. Sürücü Kusurları

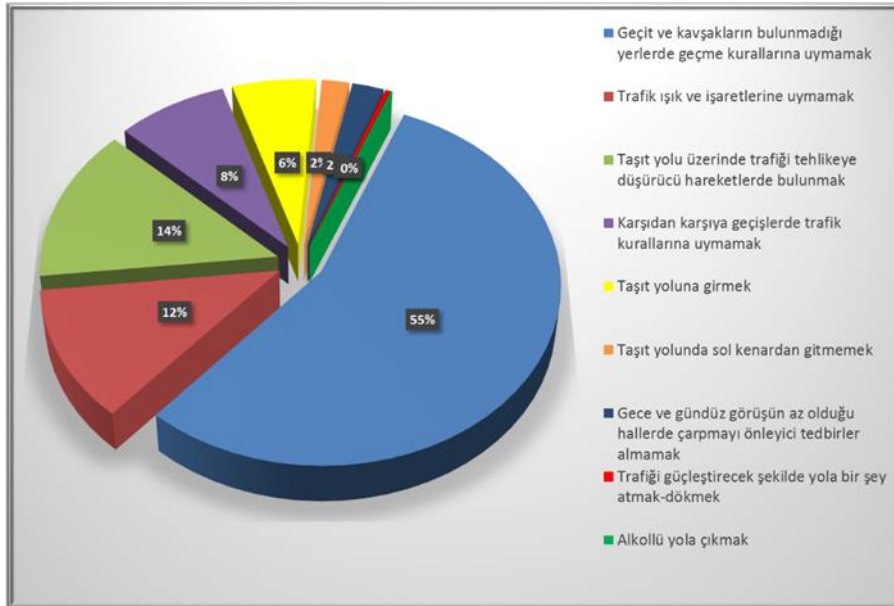
Sürücü kusurları trafik kazalarına en fazla neden olan faktör konumundadır. Sürücü kusurlarının temelinde kurallara uymamak olmakla birlikte, sürücünün fiziksel özelliklerini ifade eden yorgunluk, alkollü araç kullanımı ve refleks yönetimi ile psikolojik etkenler olan düşük konsantrasyon, yol ve trafik akışını eksik algılama ve gereksiz risk alımı yapılan hataların sebeplerini oluşturur (Akkaya, 2002; Doğan, 2004). Türkiye’de kazaların meydana gelmesinde etkili olan sürücü kusurları içerisinde % 48 ile hız ihlali ilk sırada yer alırken, geçiş önceliğine uymama (% 15), arkadan çarpma (takip mesafesi ihlali) (% 8) ve manevra kurallarına uymama (% 8) en fazla etkili olan diğer sürücü kusurlarını oluşturmaktadır (Şekil 1.11).



Şekil 1.11. Türkiye’de Meydana Gelen Trafik Kazalarında Sürücü Kusurları Dağılımı (TÜİK, 2016).

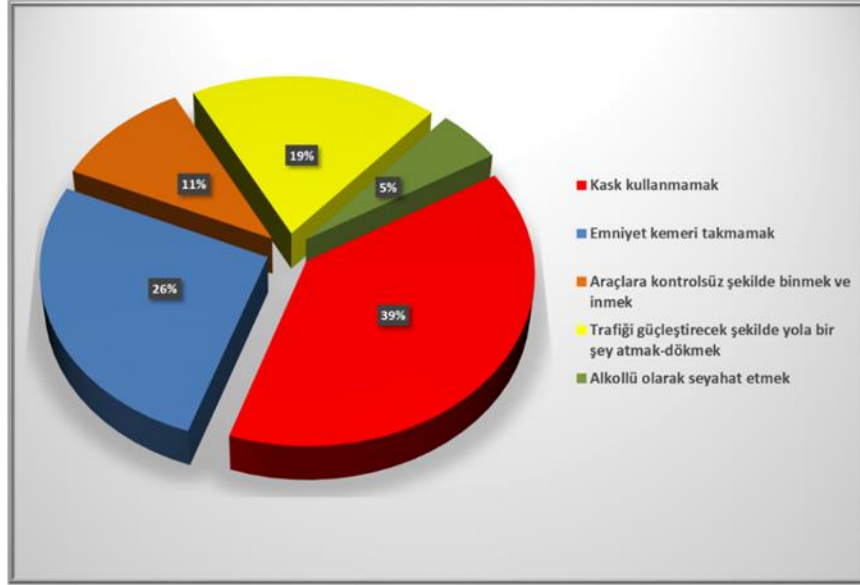
1.2.1.2. Yaya Ve Yolcu Kusurları

Sürücü kusurlarında olduğu gibi yaya ve yolcu kusurlarında da trafik akışını ve can güvenliğinin sağlanması için kurulan kurallara uymamak bu kusurların yaşanmasında en büyük etkidir. Yaya kusurları içerisinde % 55 ile karşıdan karşıya geçme kurallarına uymamak en büyük paya sahip olup trafiği tehlikeye düşürecek davranışlarda bulunma (% 14) ve trafik ışık ve işaretlerine uymamak (% 12) en fazla etkili olan diğer yaya kusurlarını oluşturmaktadır (Şekil 1.12).



Şekil 1.12. Türkiye’de Meydana Gelen Trafik Kazalarında Yaya Kusurları Dağılımı (TÜİK, 2016).

Yolcu kusurlarında özellikle motosiklet kazalarında kask kullanmamak % 39 ile ilk sırada yer alırken, emniyet kemeri takmamak (% 26) ve trafiği güçleştirecek şekilde yola bir şey atmak (% 19) en fazla etkili olan diğer yolcu kusurlarını oluşturmaktadır (Şekil 1.13).

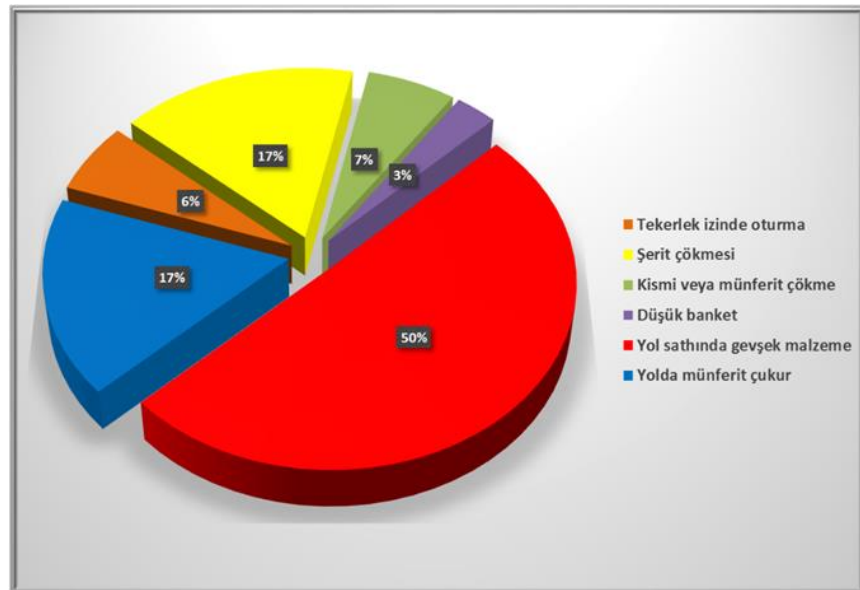


Şekil 1.13. Türkiye’de Meydana Gelen Trafik Kazalarında Yolcu Kusurları Dağılımı (TÜİK, 2016).

1.2.1.3. Yol Kusurları

Araç ve yayaların hareket alanını oluşturan yollar trafik ve trafik kazaları açısından önemlidir. Trafik kazalarında etkili olan yol kusurları yolun fiziki karakteristiklerini ifade eden kaplama türü, köprü, menfez, kavşak, alt geçit, üst geçit, banket, yolun genişliği, şerit sayısı, yaya kaldırım ve park yerleri ile yolun yapım aşamasında kullanılan malzemenin kalitesi ve yapılan mühendislik hatalarını içermektedir. (Özdirim, 1994; Demiröz, 2006; Söylemezoğlu, 2006; Öztürk, 2013; Bağherınabel, 2014; Sungur vd., 2014).

Türkiye’de gerçekleşen trafik kazalarında etkili olan yol kusurları içerisinde % 50 ile yol sathında gevşek malzeme en büyük paya sahip olup, şerit çökmesi (% 17) ve yolda münferit çukur oluşması (% 17) en fazla etkili olan diğer yol kusurlarını oluşturmaktadır (TÜİK, 2016) (Şekil 1.14).

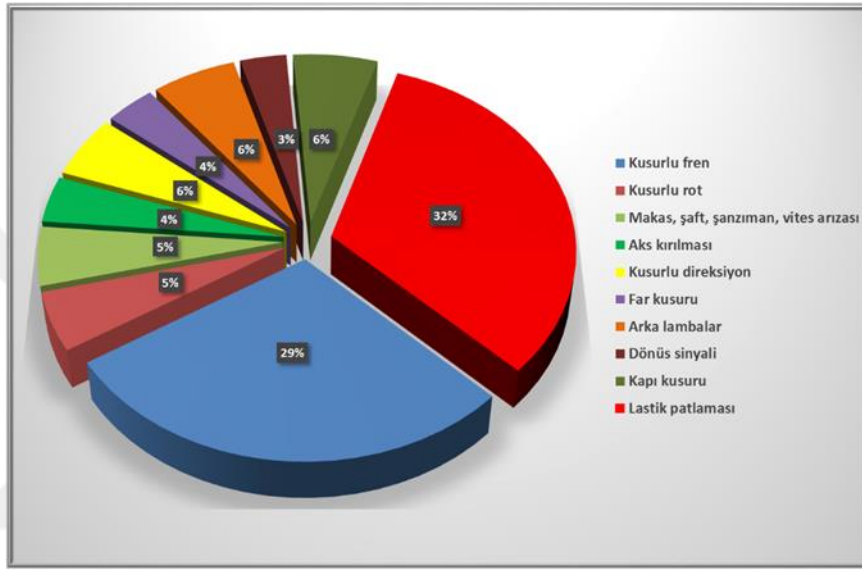


Şekil 1.14. Türkiye’de Meydana Gelen Trafik Kazalarında Yol Kusurları Dağılımı (TÜİK, 2016).

1.2.1.4. Araç Kusurları

Trafik kazalarına neden olan araç kusurları genel olarak aracın donanım hatalarından kaynaklı; ışık arızası, lastik ve fren patlaması, rot çıkması ve aks kırılması şeklinde özetlenebilir (Söylemezoğlu, 2006; Temel ve Özcebe, 2006; Öztürk, 2013). Gelişen teknoloji ve araçlarda artan güvenlik önlemleriyle beraber günümüzde trafik kazalarında araç kusurlarında önemli bir azalış yaşanmıştır (Bagherinabel, 2014).

Türkiye’de gerçekleşen trafik kazalarında etkili olan araç kusurları içerisinde lastik patlaması (% 32) ve kusurlu fren (% 29) en fazla etkili olan faktörler olarak ön plana çıkmaktadır (Şekil 1.15). Diğer kusurlar (kusurlu rot, aks kırılması, far kusuru vs.) ise daha düşük oranlarda trafik kazalarına sebebiyet vermektedir (Şekil 1.15).



Şekil 1.15. Türkiye’de Meydana Gelen Trafik Kazalarında Araç Kusurları Dağılımı (TÜİK, 2016).

Trafik kazalarında etkileyen ve etkilenen; aracı kontrol eden sürücü, yolcu ve yayaların ortak noktası insan olmalarıdır. Öte yandan trafik kazalarında etkili olan yolları düzenleyen ve araçları üretenin yine insan olması trafik kazalarında tüm nedenlerin ana bileşeninin insan olduğunu göstermektedir. Bu nedenle trafik kazalarını en aza indirmeye yönelik yapılan veya yapılması planlanan çalışmalarda insan faktörüne önem verilerek insanlarda trafik eğitimi ve bilincinin oluşturulması çalışmalarının başarıya ulaşmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.3. Trafik Kazaları Ve Coğrafi Bilgi Sistemleri

Bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerin de etkisiyle son yıllarda dünyada ve ülkemizde sorunların çözümünde sıkça başvurulan ve geniş kullanım alanlarını kapsayan Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ulaşımda da birçok alanda kullanılmaktadır (Güvenal vd., 2006:2-3). CBS ulaşımda genel olarak şu konularda ulaşımın verimini arttırmada önemli katkıya sahiptir (Yalçınar, 2001:9; aktaran Saplıoğlu ve Karaşahin, 2006:323):

- Kaza rapor, analiz ve yönetimi,
- Hatların planlanması ve yönetimi,
- Otobüslerin takibi ve acil durumlar,
- Otomatik araç konum belirleme ve takibi (AVL),
- Trafik izleme sistemleri,
- Otobüs envanterleri,

- Raylı sistem yönetimi,
- İletişim enerji ve yönetimi,
- Demografik analizlere göre hatların yeniden oluşturulması,
- Ulaşım planlanması ve yönetimi vb.

Son yapılan Onuncu Kalkınma Planı'nda da önemli ekonomik ve sosyal sorunlara neden olduğu belirtilen trafik kazalarının önlenmesine yönelik ayrılan kaynağın kısıtlı olması nedeniyle az maliyetle çok kazayı önlemeye yönelik çalışmalar ve yöntemler önem kazanmaktadır (Yılmaz vd., 2009:136; Kalkınma Bakanlığı, 2013:107, 111). Trafik kazalarının yoğunlaştığı noktaların saptanması bu yöntemler içerisinde büyük bir önem arz etmektedir. Trafik kazalarının azaltılması ve olumsuz sonuçlarının en aza indirgenmesinde yeni yöntem ve teknolojilerden yararlanılarak kazalarının yoğunlaştığı noktaların saptanması elde edilecek başarı oranını artıracak gibi alınacak önlemlerde maliyeti de azaltacaktır (Saphioğlu ve Kardeşahin, 2006:322).

CBS, coğrafi olarak tanımlanabilen yazınsal ve vektörel verilerin aynı ortamda eşlenebilmesi ve verilerin girilmesi, saklanması, sorgulanması, güncellenmesi, analizi ve çıktılarının alınması gibi sunduğu imkânlarla trafik kazalarının analizinde geleneksel yöntemlere göre daha doğru, anlaşılır ve güvenilir sonuçlar sunabilmektedir (Nizam vd., 2011:1-2).

CBS destekli trafik kaza analizlerinde ilk ve en önemli adımı veri tabanının hazırlanması oluşturmaktadır. Trafik kazalarının analizinde doğru ve güvenilir sonuçların elde edilebilmesi için CBS verilerinin doğruluğu ile bu verilerin toplandığı veri tabanının işlevselliği büyük önem arz etmektedir. Veri tabanı için gerekli trafik kazalarına ilişkin en önemli bilgiler trafik kaza tespit tutanaklarında bulunmaktadır. Bu nedenle trafik kazaları için veri tabanı oluşturulurken, öncelikli olarak meydana gelen kazaların tespit tutanakları detaylı ve dikkatli bir şekilde incelenmeli ve kazaya ilişkin bilgiler belirlenerek gruplandırılmalıdır (Nizam vd., 2011:1-2). Kaza tespit tutanaklarında gerçekleşen kazaya ait: kazaya karışan araç ve sürücü bilgileri (yaş, cinsiyet, eğitim durumu), kazanın gerçekleştiği lokasyonun fiziksel özellikleri (eğim, şerit sayısı, şerit çizgisi ve emniyet şeridinin varlığı veya yokluğu, yol genişliği, kavşak türü, yol tipi, kaplama türü, hava durumu), kazaların zamansal ve mekânsal nitelikleri (kazanın gerçekleştiği zaman dilimi (saat, gün, ay, mevsim), kaza tipi, kazanın gerçekleştiği yer), sürücü ve yaya kusurları yer almaktadır. Kaza tespit tutanaklarında yer alan bu bilgilerin doğru bir şekilde gruplandırılması, veri tabanı modelinin belirlenmesi, veri tabanı oluşturulması, aralarında ilişki kurulması kaza analizinin güvenilir ve sağlıklı yapılmasını ve sonuçta üretilen haritaların ve bu haritalar aracılığı ile iletilen bilginin doğruluğunu arttırmaktadır (Nizam vd., 2011:1-2). Ancak kaza tespit tutanakları ile elde edilen ve grafik olmayan bu veriler (sayısal veya sözel) trafik kazalarının CBS ile analiz edilmesinde konum bilgilerinin eksikliği nedeniyle yeterli değildir. Kurulan sistemin mekânsal bir özellik kazanması için öznitelik verilerinin referanslandırılacağı grafik verilere yani trafik kaza noktalarına ihtiyaç duyulmaktadır (Nizam vd., 2011:1-2). Bu eksiklik gerçekleşen kazaların kaza tespit tutanaklarında bulunan adres veya koordinat bilgilerinin harita üzerinde somut olarak tespit edilmesiyle giderilebilir. Böylece konumları tanımlanan kaza noktaları ve bu kazalara ait bilgiler ilişkilendirilerek nihai veri tabanı oluşturulabilir. Oluşturulan veri tabanında gerçekleşen trafik kazalarına yönelik yapılan sorgulamalar ve analizler ile trafik kazalarının zamana ve koşullara bağlı oluş nedenleri tanımlanabilmektedir. Ayrıca trafik kazaları açısından yoğun bölgeler belirlenip bu bölgelerde yapılacak iyileştirmelere iyileştirme çalışmalarına doğru yön

verilebilmektedir. (Akın ve Eryılmaz, 2001:2-5; Erdoğan ve Güllü, 2004:30; Nizam vd., 2011:1-2).

1.4. Trafik Kaza Çalışmalarında Yaklaşımlar

Dünyada ve Türkiye’de bugüne kadar trafik kazaları ile ilgili farklı bilim dalları tarafından birçok çalışma yapılmış olup bu çalışmalarda farklı yöntemler uygulanmıştır. Yapılmış olan trafik kaza çalışmaları dikkate alındığında;

- Gerçekleşen trafik kazalarının mekân üzerinde dağılımı ve istatistiki değerlerin hesaplanması
- Trafik kazalarının mekânsal yoğunluklarının tespiti,
- Kaza tahmin modelleri ve
- Trafik kazaları açısından risk faktörlerinin belirlenmesi şeklinde özetlenebilmektedir.

Trafik kazalarının mekân üzerinde gösterimi ve istatistiki rakamların çıkarılması türündeki çalışmalarda trafik kaza konumlarından yararlanılarak veri tabanı oluşturularak gerçekleşen kazaların mekân üzerindeki dağılımları gösterilmektedir (Akın ve Eryılmaz, 2001:3-9; Güvenal vd., 2005:431-433; Saphioğlu ve Karaşahin, 2006:326-328; Gündoğdu, 2010:47-88). Mekânsal gösterimin yanı sıra gerçekleşen kazaların niteliklerini yansıtan bilgilerden yararlanılarak trafik kazalarının yıllara, aylara, günlere ve saatlere, nedenlerine göre (hava şartları, kural ihlalleri vb.) belirlendiği istatistiki çalışmalar yapılmıştır (Saphioğlu ve Karaşahin, 2006:326-328; Yavuz ve Tecim, 2008:5-19; Yılmaz vd., 2009; Üstündağ ve Duran, 2009:10-14; Kaygısız vd., 2010:3-12; Gündoğdu, 2010:73-88; Kabakuş vd., 2012:80-89).

Mekânsal istatistikte kullanılan yöntemler genellikle analiz edilmekte olan mekânsal verinin türlerine göre Nokta Deseni Analizi (point pattern analysis), sürekli (jeostatistiksel) veri analizi (spatially continuous/ geostatistical data analysis) ve alan verisi analizi (area data analysis) olarak üç kategoriye ayrılmaktadır. Nokta deseni analizleri, ayrı noktalarla ifade edilen verilerin analizini içerir. Birbirleriyle ilişkili olguların, anlamlı bir ilişkiyi temsil edip etmediği ana araştırma konusudur. Nokta desenleri analiz edilirken, temel olarak tam mekânsal rastsallık hipotezine karşılık noktaların kümelenme ve düzenlilik gösterip göstermediği araştırılmaktadır (Yalçın ve Düzgün, 2013:2-4).

Trafik kazaları bakımından yoğun alanların tespitine yönelik çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Trafik kazaları açısından yoğun alanlar bazı çalışmalarda sıcak noktalar olarak belirtilmiştir. Trafik kazalarının mekânsal yoğunluğunu belirlemede Kara Nokta Analizleri, (Kaza Sayısı Yöntemi, Kaza Oranı Yöntemi, Eşdeğer Ağırlık Yöntemi, Oran Kalite Kontrol Yöntemi) Çekirdek yoğunluk tahmini (Kernel density estimation) ve Hotspot yöntemleri kullanılmıştır (Kahramangil ve Şenkal, 1999:120-127; Akın ve Eryılmaz, 2001:3-9; Saphioğlu ve Karaşahin, 2006:326-328; Yavuz ve Tecim, 2008:5-19; Kaygısız vd. 2010:3-12; Deepthi Jayan ve Ganeshkumar, 2010:54-58; Özmal vd. 2014:868-873). Son zamanlarda trafik kazalarında sıcak noktaların tespitine yönelik geliştirilen Çekirdek Yoğunluğu Tahmini (Kernel Density Estimation) yöntemi yoğun alanların ve sıcak noktaların tespitinde başarılı sonuçlar vermekte; bu nedenle yaygın olarak kullanılmaktadır. Çekirdek Yoğunluğu Tahmini (ÇYT) yöntemi kullanarak trafik kazalarının mekânsal analizi ve sıcak noktaların tespiti konusunda çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Sabel vd., 2005; Erdoğan vd., 2008; Xie ve Yan, 2008; Pelot ve Plummer, 2008; Okabe vd., 2009; Anderson, 2009). Geurts ve Wets, (2003) Kaygısız ve Akın, (2005 ve 2007) Anderson, (2006 ve 2009) Düzgün, (2011) trafik kazaları sıcak

noktalarının tespiti konusunda yaptıkları çalışmalarla var olan yöntemleri geliştirmişlerdir.

Trafik kazalarının mekânsal yoğunluklarının analiz edilmesi ile kazaların sıklıkla gerçekleştiği tehlikeli yerler saptanabilmekte ve böylece problemlili yol kesimleri belirlenebilmektedir. Trafik kazalarında genel ve özel (yaralanmalı, maddi hasarlı ve ölümlü kazalar) olarak mekânsal yoğunluklarının tespiti trafik kazalarının mekân üzerindeki yoğunluğunu çıkarmakla beraber aynı zamanda müdahale ekipleri ve trafik kazalarını önleme planlamalarına da avantaj sağlamakta ve böylece daha az maliyetle maksimum yarar sağlayan çalışmaların hazırlanmasını kolaylaştırmaktadır.

1.5. Amaç

CBS'nin sunduğu yoğunluk analizleri ile trafik kazalarının yoğunlaştığı kesimler belirlenebilmektedir. Bu sayede kazalar açısından tehlike arz eden kesimler ortaya çıkarılarak trafik kazalarını önlemeye yönelik gerek ulusal ve gerekse yerel karar verici mercilere yardımcı sonuçlar elde edilebilmektedir. Yol ağlarındaki fiziksel şartlarda, denetim noktalarında ve yönetmelikte zaman içinde meydana gelen değişimlerden dolayı, tespit edilen yoğun alanların mekânsal dağılımında da zamansal değişimler görülebilmektedir (Kaygısız vd., 2012:12). Bu nedenle, trafik kazalarının yoğunluklarını belirlemeye yönelik çalışmalarda mümkün olduğunca uzun zaman aralıklarının tercih edilmesi çalışmalarda elde edilecek sonuçların doğruluğunu ve güvenilirliğini arttırmaktadır (Kaygısız vd., 2012:12).

Trafik kazalarının yoğunlaştığı kesimleri belirlemek kadar trafik kazalarının oluşumunda etkili olan faktörleri, bu faktörlerin ne ölçüde etkili olduklarını ve bu faktörlerin etkilerinin mekânsal dağılımını belirlemek te büyük önem arz etmektedir.

Trafik kaza çalışmalarında önemle üzerinde durulması gerektiği düşünülen bu olgular bu çalışmanın temel prensiplerini oluşturmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak Kahramanmaraş şehir merkezinde uzun dönemde (2008-2015) meydana gelen trafik kazaları ile ilgili aşağıdaki soruların yanıtlanması amaçlanmaktadır.

- 2008-2015 döneminde Kahramanmaraş şehir merkezinde meydana gelen trafik kazalarının yoğunlaştığı kesimler nerelerdir?
- 2008-2015 döneminde kazaların yoğunlaştığı kesimlerde değişimler (artış, azalış, yeni alanlar) yaşanmış mıdır?
- 2008-2015 döneminde meydana gelen trafik kazalarında etkili olan faktörler nelerdir?
- 2008-2015 döneminde meydana gelen trafik kazalarında etkili olan faktörler birbiri ile ilişkili midir?
- 2008-2015 döneminde meydana gelen trafik kazalarında etkili olan faktörlerin etki derecelerinin mekânsal dağılımı farklılık göstermekte midir?

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yapılan literatür analizi sonucunda yerli ve yabancı toplam 152 kaynağa ulaşılmış ve bu çalışmalar detaylı olarak incelenmiştir. Bu çalışmalardan bazıları özellikle yöntem bazında Giriş başlığı altında “*Trafik Kaza Çalışmalarında Yaklaşımlar*” başlığı altında irdelenmiş olup, diğer çalışmalardan konuyla ilgili aşağıdaki çalışmalar genel anlamda açıklanmıştır.

Akın ve Eryılmaz, (2001) yaptıkları “Coğrafi Bilgi Sistemi Destekli Trafik Kaza Analizi” adlı çalışmada; Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) destekli bir trafik kaza analizinin nasıl yapılabileceği ve kaza verilerinin coğrafi konum ve saha verileri ile birlikte beraber değerlendirilmesinin mühendisler ve uzmanlar açısından ne gibi bir önem arz ettiğini örneklerle anlatmaya çalışmışlardır.

Akın ve Eryılmaz (2001) yaptıkları “*Coğrafi Bilgi Sistemi Destekli Trafik Kaza Analizi*” adlı çalışmada; CBS destekli bir trafik kaza analizinin nasıl yapılabileceği ve kaza verilerinin trafik kaza çalışmalarında ne şekilde düzenleneceği anlatılmış olup CBS’de yapılabilecek analizler anlatılmıştır.

Erdoğan ve Güllü (2004) yaptıkları “*Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Trafik Kazalarının Analizi: Afyon Örneği*” adlı çalışmada; Afyon Bölge Trafik Müdürlüğü Görev Alanındaki Devlet Yollarında Meydana Gelen Trafik Kazaları aylara, yıllara ve türlerine göre incelenmiş olup kazaların yoğun olarak gerçekleştiği alanlar CBS’de görselleştirme yoluyla belirlenmeye çalışılmıştır.

Saphioğlu ve Karasahin, (2006) yaptıkları “Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımı İle Isparta İli Kentiçi Trafik Kaza Analizi” çalışmada; Isparta ilindeki trafik kazalarının yoğun olduğu bölgeler ve kaza kara noktaları Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak tespit edilmeye çalışılmış ve yapılan analizler yorumlanmıştır.

Güvenal, Çabuk ve Yavuz (2006) yaptıkları “*Trafik Kazalarının Azaltılması Amacıyla Coğrafi Bilgi Teknolojilerinden Yararlanılması*” adlı çalışmada; Eskişehir örneğinden yararlanılarak, çok kaza olan noktalardaki tüm kaza bilgilerinin CBS’ye aktarılması ve bu kritik noktalara ilişkin olarak tedbirlerin alınması ve ulaşım planı kararlarının bu bulgular doğrultusunda revize edilmesine ilişkin yeni bir metod ortaya koymak amaçlanmış olup bu amaç doğrultusunda Eskişehir’de son beş yılda meydana gelen trafik kazaları CBS ortamına aktarılarak kurulması önerilen sistemin kısımları ve sağlayabileceği yararlar anlatılmıştır.

Doğan, (2007) tarafından yapılan “Regresyon Analizi Ve Yapay Zekâ Yaklaşımı İle Türkiye Ve Seçilen Bazı Büyük İlleri İçin Trafik Kaza Tahmin Modelleri” adlı çalışmada, Türkiye’de meydana gelen trafik kazaları ve bu kazalar sonucunda meydana gelen yaralı ve ölü sayılarını tahmin eden modeller geliştirilmiş. Modelleri geliştirmek için 1986–2000 yılları arasında kalan veriler, geliştirilen modelleri testi etmek için ise 2000–2005 yılları arasındaki veriler kullanılmıştır. Nüfus ve motorlu araç sayıları modellerde kullanılan bağımsız değişkenler olurken, bağımlı değişkenler olarak da sırası ile kaza, ölü ve yaralı sayıları alınmıştır. Modeller geliştirilirken üç ayrı teknik kullanılmış olup, bunlar: Smeed ve Andreassen model formlarını geliştirmek için kullanılan Regresyon Analizi, Yapay Sinir Ağları, Genetik Algoritma Teknikleridir. Her üç teknik kullanılarak geliştirilen modeller 5 yıllık dönemde ortama karesel hatalar (OKH) yöntemi ile karşılaştırılmıştır.

Yılmaz vd. (2007) yaptıkları “Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla Trafik Kazalarının Analizi” adlı çalışmada; kara noktalarının tespiti için Coğrafi Bilgi Sistemi’nden yararlanılmış, yapılan çalışma ile Afyonkarahisar ili sınırlarındaki devlet karayollarında meydana gelen trafik kazalarının analizlerinin yapılması, harita üzerinde

kaza olan yerlerin tespit edilmesi ve geliştirilecek bir sistem yardımıyla önlemlerin alınması hedeflenmiştir.

Türe Kibar, (2008) tarafından “Trafik Kazaları Ve Trabzon Bölünmüş Sahil Yolu Örneğinde Kaza Tahmin Modelinin Oluşturulması” adlı çalışmada karayolu güvenliğinin sağlanmasında kazalara neden olan faktörlerin incelenmesi ve bu faktörlerin birbiriyle ilişkilerini içine alan kaza tahmin modelinin oluşturulması hedeflenmiştir. Yapılan bu tez çalışmasında, karayolu güvenliğinin değerlendirilmesinde, ülkemiz ulaştırma tercihinin ortaya çıkardığı trafik kazaları sorunundan yola çıkarak, kazaların azaltılmasında yol ve trafik karakteristiklerinin kaza oluşumlarındaki etkileri göz önünde bulundurularak, $E(A) = \exp(5,2019 + 0,5750 \cdot \ln L - 0,0536 \cdot \text{hız} + 0,0427 \cdot \text{yg})$ şeklindeki kaza tahmin modeli oluşturulmuş, modelin istatistiksel uyumu sağlanmış, model sonucunda, seyahat edilen yol kilometresi arttıkça ve yol üzerindeki yaya geçit sayıları arttıkça kaza sayılarının arttığı, ortalama belirlenen hız değeri arttıkça kaza sayısının azaldığı bulunmuştur. Yüksek hız limitleri belirlenmiş olan yol kesimlerinde, düşük hız limitleri belirlenmiş yol kesimlerine göre daha az kaza meydana geldiği belirlenmiştir. Çalışmanın öneriler bölümünde de değinildiği üzere bu çalışmanın geliştirilmesine ek olarak daha fazla değişken kullanılarak, trafik ve yol karakteristiklerinin yanı sıra diğer değişkenlerin de kaza sayıları üzerindeki etkileri belirlenebilir. Örneğin, sosyoekonomik ve demografik veriler, arazi kullanımı ile ilgili veriler (sanayi bölgesi, yaşam alanı vb. gibi) kullanılarak kaza bu modeller geliştirilebilir.

Üstündağ ve Duran, (2009) yaptıkları “Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Yardımı İle Şehirlerarası Yollarda Trafik Kazalarının Analizi: Elazığ Örneği” adlı çalışmada; mevcut veriler ışığında Elazığ ili şehirlerarası karayolundaki kaza kara noktalarının tespiti ve sebep-sonuç ilişkilerini istatistiksel analizlerle gerçekleştirmek amaçlanmış ve analiz sonuçları yorumlanmıştır.

Murat ve Şekerler, (2009) yaptıkları “Trafik Kaza Verilerinin Kümelenme Analizi Yöntemi İle Modellenmesi” adlı çalışmada; Denizli ili 2004, 2005 ve 2006 yıllarına ait trafik kaza verileri, klasik ve bulanık kümelenme yöntemleriyle analiz edilmiş, elde edilen küme merkezlerine yakın bölgelerdeki trafik kazalarının daha yoğun olduğu noktalar kara nokta olarak belirlenmiştir. Belirlenen kara noktalar detaylı biçimde ele alınarak kazaya neden olan unsurlar incelenmiş, elde edilen sonuçlar yorumlanmış ve kara noktalar için çeşitli çözüm önerileri getirilmiştir.

Gündoğdu, (2010) tarafından yapılan “Coğrafi Bilgi Teknolojileri Kullanılarak Trafik Kaza Analizi: Adana Örneği” adlı çalışmada; Adana İli şehir merkezinde 2007 ve 2008 yıllarında meydana gelen kazalar incelenerek trafik kazalarının yoğun olduğu bölgeler ve kaza kara noktaları Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. 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 belirlenmeye çalışılmıştır. Tespit edilen kara noktalardaki kaza nedenleri CBS ortamında sorgulamalarla ortaya konmaya çalışılmıştır.

Çelikoğlu, Cıgızoğlu ve Gürcanlı (2010) hazırladıkları “Karayolu Güvenliği Düzenlemeleri İçin Karma Yapay Sinir Ağı Yöntemleri: Güvenlik İndeksi Kalibrasyonu Ve Akıllı Ulaşım Sistemleri Temelli Güvenlik Denetimi” adlı TÜBİTAK projesinde ölümlü ve ağır yaralanmalı kaza sayısının azaltılmasında faydalanılacak bir araç olması amacıyla; akıllı ulaştırma sistem uygulamalarına tümleştirilip gerçek-zamanlı veri ile kestirim yaparak akım koşullarındaki ani değişimleri belirleyen bir tümleşik modelleme yapısı geliştirilmeye çalışılmıştır.

Polat, (2011) yaptığı “Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Trafik Kazalarının Tespitinde Yeni Bir Veri Ölçekleme Yöntemi: Komşu Tabanlı Özellik Ölçekleme (KTÖÖ)” adlı çalışmada; Coğrafi Bilgi Sistem platformu yardımıyla Konya-Afyonkarahisar anayolu üzerindeki trafik kazalarını tespit etmek için komşu tabanlı özellik ölçekleme (KTÖÖ) olarak adlandırılan yeni bir yöntem önerilmiş, ölçeklenmiş trafik kazaları veri kümesini ya kazalı yada kazasız olarak sınıflamak için destek vektör makineleri(DVM) kullanılmıştır.

Alp ve Engin, (2011) yaptıkları “Trafik Kazalarının Nedenleri Ve Sonuçları Arasındaki İlişkinin TOPSIS Ve AHP Yöntemleri Kullanılarak Analizi Ve Değerlendirilmesi” adlı çalışmada; trafik kazaları sonuçlarına göre gruplandırılarak analiz edilmiş ve bu gruplardaki kazaların nedenleri arasındaki ilişkiler çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSIS ve AHP yöntemleri ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda kaza sonuçlarına göre kaza nedenleri kendi aralarında sıralanarak matematiksel olarak ifade edilerek sonuçlar yorumlanmıştır.

Duvarcı, Kumova ve Sargin (2011) hazırladıkları “Trafik Kazalarının Önlenmesinde Dinamik Veri Yönetimi ile Erken Uyarı Sistemi: İzmir’in Kaza Yoğun Caddelerinde Pilot Çalışma” adlı 1001 TÜBİTAK projesinde kentsel caddelerde Emniyet ve trafik birimlerinin kullanabileceği bir kaza riski haritası elde etmeye yönelik, ve gerçek zaman veri ile beslenen bir erken uyarı sistemi için nasıl bir veri tabanı altyapısı olması gerektiği konusuna odaklanılmış ve bu doğrultuda şimdiye dek tutanaklardan elde edilen veri, ve veri tabanları incelenmeye başlanmış, ve eksik olan verilerin de hangi yoldan elde edilip, ortak bir veri tabanına nasıl entegre edilebileceği araştırılmıştır.

Bektaş, (2012) yaptığı “Çok Şeritli Bölünmüş Karayollarında Kaza Tahmin Modeli” adlı çalışmada; Aksaray-Ankara arasındaki bölünmüş karayolunda son üç yılda meydana gelen, ölüm veya yaralanma ile sonuçlanan trafik kaza raporları incelenmiş, kazaların oluşumunda etkili olduğu düşünülen; yıllık ortalama günlük trafik, yol bölüm uzunluğu, banket genişliği, enine ve boyuna eğim, sürücü yaşı, tecrübesi ve öğrenim durumu, iklim ve çevre şartları vb. birçok parametre ayırma (discriminant) analizi ile incelenmiş analiz sonuçları yorumlanmıştır.

Kabakuş vd. (2012) yaptıkları ve trafik güvenliğinin sağlanmasında CBS kullanımının önemini amaçladıkları “Erzurum’un İlçelerinde Meydana Gelen Trafik Kazalarının Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Değerlendirilmesi” adlı çalışmada; Erzurum ilinin ilçelerinde 2006 ve 2008 yıllarında meydana gelen trafik kazalarının CBS ile analizi yapılmış, her ilçedeki trafik kaza sayısı hangi kategoride ise o kategoriye göre harita üzerinde sorgulama sonrası gösterimi yapılarak en çok trafik kazası, ölüm ve yaralanmanın meydana geldiği ilçeler görsel olarak harita üzerinde tespit edilmeye çalışılmıştır.

Karaman, (2013) tarafından yapılan “İstanbul’da Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Analizi” adlı çalışmada İstanbul’da 2011 yılında meydana gelmiş olan trafik kazalarının konumlarının ve türlerinin mekânsal istatistik yöntemleri kullanılarak analiz edilmesi hedeflenmiş ve bu hedefe ulaşmada Kernel yoğunluk analizi, mekânsal otokorelasyon ve mekânsal yönelim metotları kullanılmıştır. Kernel Yoğunluk analizi ile kazaların oluşum sebepleri ve kazaların tekrarlanma sayıları kullanılarak, Mekânsal otokorelasyon yöntemi ile kazaların meydana geldiği yerlerin birbirleriyle ilişkileri analiz edilmiş ve Anselin istatistik yöntemi ile ayrıca kaza noktalarının dağılımı gösterilerek sonuca gidilmeye çalışılmıştır.

Çodur ve Tortum, (2013) yaptıkları “Erzurum-Pasinler Yolu Trafik Kaza Tahmin Modeli” adlı çalışmada; 2005 ve 2010 yılları arasında Erzurum –Pasinler Yoluna ait trafik

kaza raporlarından elde edilen verileri gruplandırılarak kullanılmışlardır. Bu çalışmada karayolu güvenliğinin sağlanmasında kazalara neden olan faktörlerin incelenmesi ve bu faktörlerin birbiriyle ilişkilerini içine alan Genelleştirilmiş Lineer Regresyon tekniği ile kaza tahmin modelinin oluşturulması hedeflenmiş, sonuç olarak kurulan model ve modele etki eden parametrelerin önem düzeyleri çalışma kapsamında sunularak yorumlar yapılmıştır.

Çinicioğlu vd. (2013) yaptıkları “Trafik Kazaları Analizi İçin Bayes Ağları Modeli” adlı çalışmada; Silivri Bölge Trafik Şube Müdürlüğü ve İlçe Jandarma Trafik Tim Komutanlığı’ndan elde edilen maddi hasarlı trafik kaza tespit tutanakları ve trafik kaza tespit tutanaklarının içerdiği bilgiler doğrultusunda oluşturdukları veri setinden ilgili Bayes Ağı öğrenilmiş, oluşturulan Bayes Ağı’nın doğru tahminleme oranı ayrılan test datası aracılığıyla sınanmış ve oluşturulan modelin etkinliği, model için hesaplanan logskorunmarjinal modelin logskoru ile karşılaştırılması sonucu teyit edilmiş ve ağda yer alan değişkenler için duyarlılık analizleri yapılarak yorumlamaya gidilmiştir.

Örnek vd. (2013) yaptıkları “Trafikte Kullanılan Bazı Elektronik Denetleme Sistemleri Ve Koridor Hız Tespit Sistemi Uygulamasında (Tedes) Konya Örneği” adlı çalışmada Konya ilinde kurulmuş olan 10 adet hız koridorunu ve hız koridorları kurulduktan sonra meydana gelen gelişmeleri incelemiş ve sistem kurulduktan sonra Geçen araç sayısına bakarak, hız ihlallerinin %90’lardan %1’lere kadar azaldığını ve hız ihlallerindeki azalma ile kazalardaki azalmada paralellik gösterdiğini belirtmişlerdir.

Şen (2013) yaptığı “*Türkiye Ve Dünyada Trafik Kazası Nedenleri, Alınabilecek Önlemler Ve İlgili İstatistikler*” adlı çalışmada; literatür taraması yapılmış olup istatistiki bilgiler değerlendirilerek, Türkiye’de ve dünyada meydana gelen trafik kazaları aylara, taşıt türüne göre değerlendirilmiştir. Ayrıca trafik kazalarının nedenleri ve önlemeye yönelik çalışmalar incelenmiş olup Türkiye ve AB ülkeleri ölçeğinde trafik kazaları karşılaştırılmıştır.

Atalay vd. (2014) yaptıkları “Faktör Analizi Kullanılarak Trafik Kazalarının Modellenmesi” adlı çalışmada; trafik kazalarının oluşmasında etkili olabileceğini düşündükleri sosyo-ekonomik ve ulaşım ile ilgili 20 farklı değişken belirlemişlerdir. Türkiye’de 81 il için bu değişkenlerin istatistik değerleri elde edilmiş ve çalışmanın veri tabanı oluşturularak bu değişkenleri belli gruplar altında toplamak amacıyla faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi sonucunda değişkenler dört faktör (nüfus-ulaşım, gelişmişlik, yol, sağlık) altında toplanmış ve faktör skorları kullanılarak her il için genel faktör skoru oluşturulmuştur. En önemli faktör değişkenleri olarak; nüfus, şehirleşme oranı, nüfus yoğunluğu, imalat ve sanayi işyeri sayısı, ortalama motorlu kara taşıt sayısı, ortalama taşınan yolcu-km değeri, ortalama seyahat eden taşıt-km değeri ve ortalama taşınan ton-km değeri belirlenmiş ve sonuçlar yorumlanmıştır.

Sungur vd. (2014) yaptıkları “*Türkiye’deki Trafik Kazalarının Analizi*” adlı çalışmada; Türkiye’de meydana gelen trafik kazalarının yıllara göre dağılımı ile bu kazalar sonucunda meydana gelen ölüm ve yaralanmalar sürücü, yolcu ve yayalar bazında incelenmiş olup trafik kazaları nedenleri kendi içerisinde incelenmiştir. Çalışma sonunda trafik kazalarında en fazla sürücü kusurları ve sürücü kusurları içerisinde hız ihlalinin etkili olduğu, kazalardan en fazla sürücü ve yolcuların etkilendiği belirlenmiş olup trafik kazalarını önlemeye yönelik öneriler sunulmuştur.

Kahramangil ve Şenkal, yaptıkları “Kaza Kara Noktaları Belirleme Yöntemleri” adlı çalışmada; kara noktaların nasıl tespit edileceği ve bu tespit için hangi metodun uygulanacağıyla ilgili bilgiler vermişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada sonuçları itibariyle yaralanmalara, sakatlıklara, ölümlere ve bireyler ve ülkeler açısından büyük maddi kayıplara neden olan trafik kazaları Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak incelenmiştir. Çalışma alanı Kahramanmaraş şehir merkezi olup, 2008-2015 döneminde meydana gelen trafik kazaları incelenmiştir.

Bu çalışmada CBS ve istatistik tekniklerine dayalı yapılan bilimsel çalışmalarda yapılması gereken ilk ve en önemli iş olan veri tabanının oluşturulması ve oluşturulan veri tabanının analizler için hazırlanması ilk adımı oluşturmaktadır.

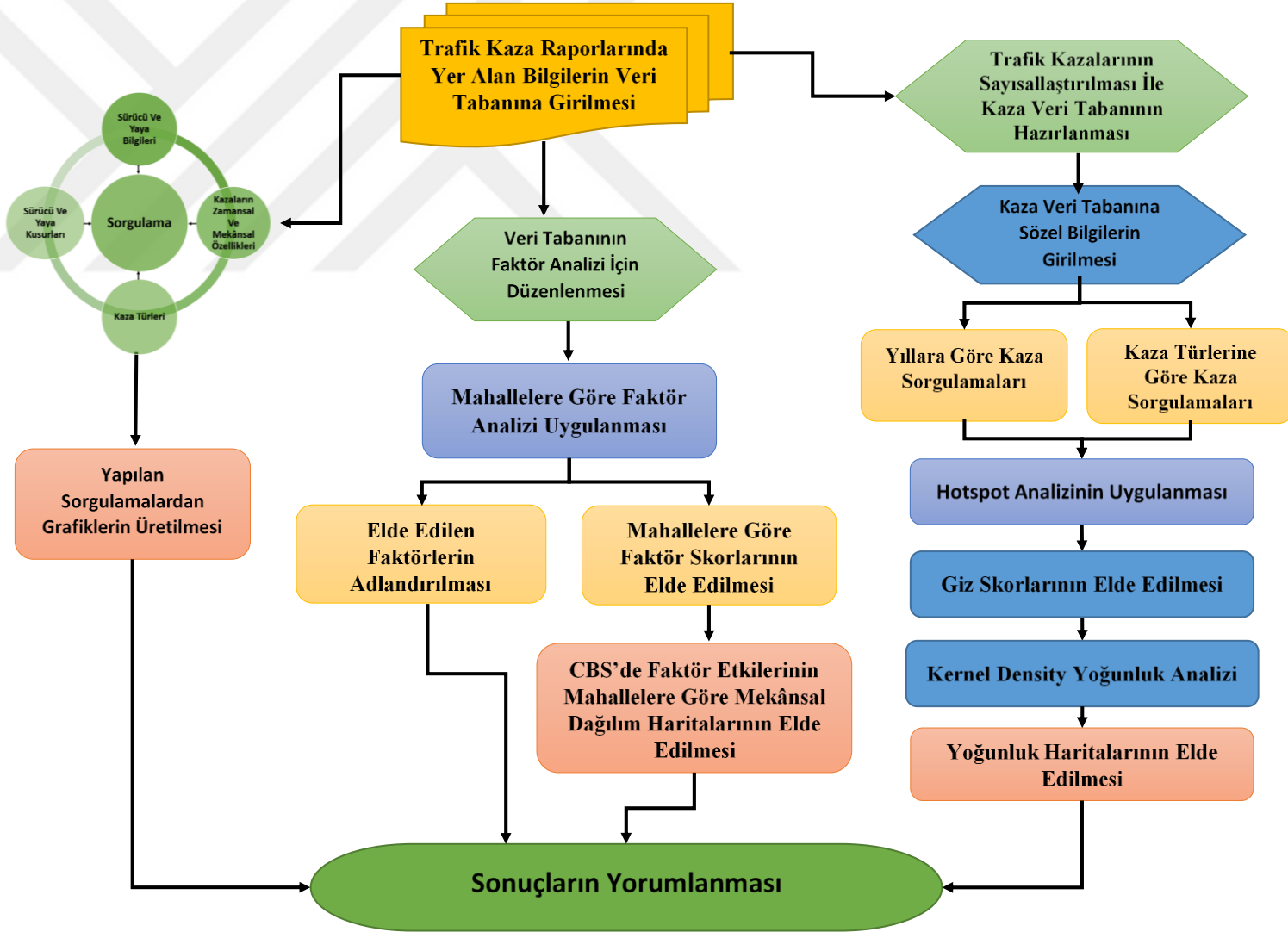
Veri tabanı ve kullanılan materyalin temel altlığını trafik polislerince kaza mahallinde tutulan trafik kaza tespit tutanakları oluşturmaktadır. Her bir kazaya ait kaza tespit tutanaklarında yer alan

- Sürücü bilgileri (yaş, cinsiyet, eğitim durumu),
- Kazaların gerçekleştiği yolların fiziki karakteristikleri (eğim, şerit sayısı, şerit çizgisi, emniyet şeridinin varlığı veya yokluğu, yol genişliği, kavşak türü, yol tipi, kaplama türü, hava durumu),
- Kazaların zamansal ve mekânsal nitelikleri (kazanın gerçekleştiği zaman dilimi (saat, gün, ay, mevsim), kaza tipi, kazanın gerçekleştiği yer),
- Sürücü ve yaya kusurları

Elektronik (excel) ortama aktarılarak sözel ve sayısal değerlerden oluşan veri tabanı hazırlanmıştır. Yaralanmalı ve ölümlü kaza raporlarında yer alan kazaların gerçekleştiği lokasyonu belirten koordinat değerlerindeki eksikliklerden dolayı kaza noktalarının mekânsal olarak tespitinde kaza raporlarında yer alan kaza mahalli adres bilgilerinden yararlanılmıştır. Kahramanmaraş şehir merkezinde 2008-2015 yılları arasında kayıtlı 14321 trafik kazası kaza tespit tutanağı bulunmaktadır. Meydana gelen bu kazaların 14157'sinin konumu sayısallaştırılarak trafik kaza katmanı üretilmiştir. Toplam 164 (% 1.14) trafik kazası adres bilgilerindeki eksikliklerden dolayı konumlarının kesin olarak belirlenememesi nedeniyle analize dâhil edilmemiştir.

Sözel ve sayısal değerlerden oluşan grafik olmayan veri tabanındaki her bir kazaya ait bilgiler oluşturulan diğer CBS grafik kaza veri tabanına aktarılarak gerek faktör analizinde gerek Hotspot ve Kernel Density yoğunluk analizlerinin yapılmasında kullanılan nihai trafik kaza veri tabanı oluşturulmuştur. Oluşturulan veri tabanında sorgulamalar ve analizler gerçekleştirilerek;

- Trafik kazaları istatistiklerini yansıtan grafik ve tablolar üretilmiş,
- Her bir yıla ait genel, kaza yeri terk, maddi hasarlı, yaralanmalı ve ölümlü trafik kazaları yoğunluk analizleri gerçekleştirilmiş,
- Kazaların gerçekleştiği yol bölümlerinin fiziki karakteristikleri, sürücü ve yaya nitelikleri ve sürücü kusurlarını içeren değişkenler kullanılarak mahallelere göre faktör analizi yapılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çalışmanın İş Akış Şeması

3.1. Materyal

Trafik kazalarına ilişkin bilgiler trafik polisleri tarafından kaza mahallinde hazırlanan trafik kaza tespit tutanaklarında yer almaktadır. Bu tutanaklarda kazaya karışan araç (marka, model) ve sürücü bilgileri (yaş, cinsiyet, eğitim durumu), kaza lokasyonu (koordinatlar), kazanın gerçekleştiği lokasyonun fiziksel özellikleri (eğim, şerit sayısı, şerit çizgisi ve emniyet şeridinin varlığı veya yokluğu, yol genişliği, kavşak türü, yol tipi, kaplama türü, hava durumu), kazaların zamansal ve mekânsal nitelikleri (kazanın gerçekleştiği zaman dilimi (saat, gün, ay, mevsim), kaza tipi, kazanın gerçekleştiği yer), sürücü ve yaya kusurları yer almaktadır (Şekil 3.2). İçeriği açıklanan bu kaza tespit tutanakları gerçekleştirilen çalışmada en önemli materyal olup Kahramanmaraş Trafik Şube Denetleme Müdürlüğü izni ve denetiminde kullanılmıştır.

The figure displays a comprehensive traffic accident report form, divided into several key sections:

- ÖLÜMLÜ/YARALANMALI TRAFİK KAZASI TESPİT TUTANAĞI**: The main title and header section.
- A. TETANAGI DEĞERLENDİRME**: Section for accident classification and details.
- B. KAZANIN YERİ VE ZAMANI**: Section for location and time.
- C. KAZANIN YERİ VE ZAMANI**: Section for location and time.
- D. YOL GÜVENLİK EKİPMANLARI VE DİĞER ÖZELLİKLERİ**: Section for safety equipment and other features.
- E. YOLUN GEOMETRİK ÖZELLİKLERİ**: Section for road geometric characteristics.
- F. KAZAYA AIT ÖZELLİKLER**: Section for accident-specific characteristics.
- G. YOL SORUNLARI**: Section for road issues.
- H. KAZA SONUÇU**: Section for accident outcomes.
- I. KAZA YERİ KROKİLERİ**: Section for accident site sketches.
- J. KAZAYA KARIŞAN YÜRÜCÜ VE YAYALAR**: Section for pedestrians and cyclists involved.
- K. KAZANIN ÖZETİ**: Summary section.
- L. KAZA YERİ KROKİLERİ**: Section for accident site sketches.

The form includes various tables, checkboxes, and fields for recording detailed information about the accident, such as vehicle make/model, driver name, license number, and a detailed description of the incident.

Şekil 3.2. Yaralanmalı ve Ölümlü Trafik Kaza Tespit Tutanağı Örneği

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Dünya Bankası dünya ülkeleri, Avrupa İstatistik Ofisi (Eurostat) AB ülkeleri, Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) ve TÜİK Türkiye

ölçeğinde trafik kazaları ile ilgili ayrıntılı raporlar yayınlamaktadır. Dünya ülkeleri ve Türkiye'nin trafik kazalarındaki durum analizlerinde bu kuruluşların hazırladığı raporlardan elde edilen istatistiksel veriler kullanılmıştır.

Kahramanmaraş 2012 yılında çıkarılan 6360 sayılı kanun ile büyükşehir statüsüne kavuşmuş ve 90 olan mahalle sayısı merkeze bağlı köylerin de mahalle statüsü alması ile 229'a yükselmiştir. Faktör analizinde yararlanılan mahalle sınırları Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesi'nden temin edilmiştir. Bu çalışmada faktör analizinde baz alınan mahalle sınırları Kahramanmaraş büyükşehir statüsüne geçmeden önce var olan sınırlar olup toplam 90 mahalle analiz edilmiştir. Faktör analizinde yeni sınırların dikkate alınmamasının nedenleri;

- 2012 yılında çıkarılan kanunla büyükşehir statüsüne girse de kararın yürürlüğe girmesinin 2013 yılında gerçekleşmesi ve yeni mahallelerin kadastral sınırlarının 2015 yılında resmi olarak kesinleştirilmesi,
- Çalışmada zaman aralığının 2008-2015 dönemini kapsamından dolayı 2015 öncesi ve sonrasındaki mahalle sınır farklılıklarını önlemek,
- Yukarıda sayılan nedenlerin yanı sıra 2016 yılına kadar trafik kaza tespit tutanaklarında 2012 sonrası değişen mahalle isimlerinin ve sınırlarının kullanılmaması,
- Trafik kaza verilerinin temin edildiği Kahramanmaraş Trafik Şube Denetleme Müdürlüğü yetki sınırlarının Kahramanmaraş şehir merkezini kapsamı ve mahalle statüsüne giren merkeze bağlı köylerin ise jandarma trafik ekipleri yetki alanına girmesidir.

Haritalarda altlık olarak yararlanılan yol ağları Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesi Ve Open Street Map servisinden temin edilmiştir. Bu iki veri karşılaştırılıp yol ağları güncelleştirilerek analizlerde kullanılmıştır.

Tablo 3.1. Çalışmada Kullanılan Veriler Ve Özellikleri

Veri Adı	Veri Türü	Temin Edilen Yer
Trafik Kaza Raporları	Metin	Kahramanmaraş Trafik Şube Denetleme Müdürlüğü
Yol Ağları	Vektör	Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesi Ve Open Street Map
Mahalle Sınırları	Vektör	Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesi
1 Metre Çözünürlüğe Sahip Sayısal Yükseklik Modeli (SYM)	Raster	Kahramanmaraş Büyükşehir Belediyesi
Dünya Ülkeleri ve Türkiye İle İlgili Trafik Kaza İstatistikleri	Sayısal	Dünya Bankası, TÜİK, W.H.O, KGM, Eurostat

3.2. Metod / Yöntem

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), mevcut durumun analizi, nedenlerin ortaya konulması ve karar-destek sistemlerinin oluşturulması açısından büyük önem arz etmektedir (Akın ve Eryılmaz, 2001, Güvenal vd., 2005, Karaman, 2013). CBS teknolojisinde en önemli aşama veri tabanı oluşturulması ve sorgulamasıdır. Sorgulama sonucuna göre istatistik ve coğrafi analiz çalışmaları yapılmaktadır. Verilerin ve sonuçların görüntülenmesi aynı zamanda kullanıcılara farklı amaçlar için sorgulamayı olanaklı kıldığından sonuçların görsel olarak algılanmasında kolaylık sağlamaktadır (Saplıoğlu ve Kardeşahin, 2006). Bu çalışmada Faktör Analizi ve mekânsal yoğunluk analizleri trafik kaza verilerine uygulanmıştır.

3.2.1. Faktör Analizi

Geniş uygulama alanına sahip çok değişkenli istatistik yöntemlerinden biri olan Faktör Analizi, çeşitli araştırmalarda son yıllarda mevcut durumun analizi ve sorunların çözümünde sıklıkla kullanılmaktadır. Faktör analizi, araştırmacıların özellikle çok karmaşık ve çok boyutlu ilişki analiziyle karşılaşmaları durumunda kullanmayı tercih ettikleri bir yöntemdir (Albayrak, 2006:107). Faktör analizi, çok sayıdaki değişken arasındaki ilişkilere dayanarak, değişkenlerin daha anlamlı, kolay, anlaşılır ve özet biçiminde yorumlanmasını sağlayan çok boyutlu bir yöntemdir (Kleinbaum vd., 1988:744; Tucker ve MacCallum, 1997:1-2; Pett vd., 2003:1-10; Albayrak, 2006:107; Atalay vd., 2014:38-39). Faktör analizi bir veri matrisi yapısının temel boyutlarını belirlemeye yönelik belirli bir bilimsel yöntem olmaktan çok bir yöntemler dizisini ifade etmektedir (Albayrak, 2006:107-110; Fabrigar ve Wegener, 2012:1-10). Faktör Analizi uygulamalı matematiğin gelişiminin bir parçası olmakla beraber, daha çok psikoloji alanında kullanılmak amacıyla geliştirilmiştir. Özellikle bireyin davranışlarını, zekâsını ve yeteneklerini matematik modellerle açıklama gereksiniminin etkisiyle araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir (Albayrak, 2006:107-110).

Faktör analizinin teorik yapısı, daha çok matematik yönü ağır basan psikolog F. Galton, C. Spearman, C. Burt, G. H. Tomson, K. Pearson, L. L. Thurstone ve H. Hotelling tarafından geliştirilmiştir (Harman, 1967:36 aktaran Albayrak, 2006:107-110). Yakın zamanda faktör analizine özellikle J. B. Carroll, H. F. Kaiser, J. O. Nehaus ve C. Wrigley'in önemli katkıları olmuş olup, günümüzde ise; modern faktör analizinin mimarları arasında B. Fruchter, H. H. Harman ve R. J. Rummel sayılmaktadır (Albayrak, 2006:107-110).

Yirminci yüzyılın başlarında Karl Pearson ile başlayan gelişmeler 1930 ve 1950 yıllarında hız kazanarak devam etmiş ve çeşitli faktör analiz yaklaşımları geliştirilmiştir. 1950'li yıllardan sonra ise, bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerin de etkisiyle bu alanda hızlı ve önemli gelişmeler kaydedilmiştir (Mucuk, 1978:34-82 aktaran Albayrak, 2006:107-110). Faktör analizi, her ne kadar psikologlar tarafından geliştirilmişse de Siyaset Bilimi, Uluslararası İlişkiler, İşletmecilik, Ekonomi, Sosyoloji, Psikoloji, Şehircilik, Kimya, Fizik, Biyoloji, Meteoroloji, Jeoloji, Tıp ve Doğa Bilimleri gibi diğer bilim dallarında kullanılmaya başlanmıştır (Günel, 1977:133-159; Gorsuch, 1983:1-9; Albayrak, 2006:107-110). Günümüzde ise faktör analizi hemen hemen her alanda yapılan araştırmalarda ve karşılaşılan sorunların çözümünde uygulanmaktadır.

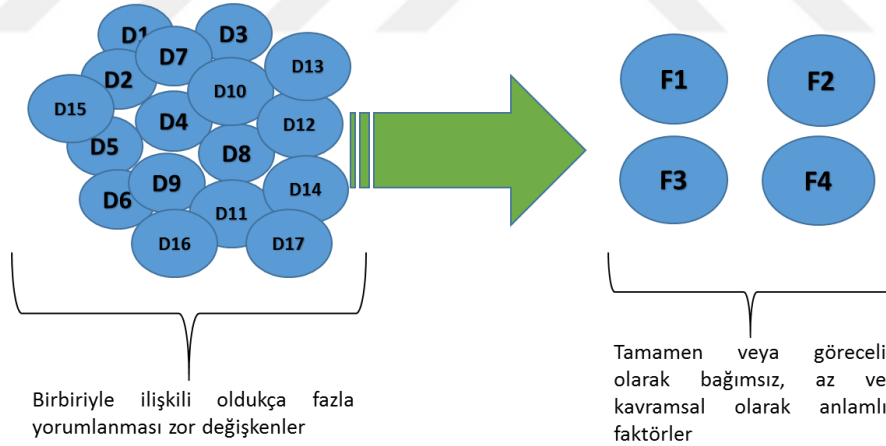
Yapılan araştırmaların büyük bir bölümünde birbiriyle ilgili çok sayıda değişkenle karşılaşılmaktadır. Bu değişkenlerin bir kısmı bağımlı değişken, bir kısmı bağımsız değişken veya beraber tanımlanması ve yorumlanması gereken değişkenler

olabilmektedir. Her durumda iki önemli soruyla karşılaşılmaktadır (Albayrak, 2006:107-110):

- Orijinal değişken seti yerine daha az sayıda değişkenden oluşan bir alt değişken seti kullanılabilir mi?
- Ölçülen değişken setinin temel boyutları (özellikleri) nelerdir?

Faktör analizinin amaçlarından olan değişken azaltma (variable reduction) ile ilk sorunun cevabını oluşturmaktadır. Değişken azaltmanın amacı; çoklu bağlantıyı azaltmak veya elimine etmek, analizi basitleştirmektir (Albayrak, 2006:108; Brown, 2015:1-10). Azaltılan değişken sayısı ya orijinal veri setinin bir alt kümesi ya da orijinal değişkenlerin dönüştürülmüş biçimini yansıtmaktadır.

İkinci sorunun cevabı faktör analizi ile ilgilidir. Faktör analizi, çok sayıdaki değişken arasındaki ilişkilere dayanarak, verilerden daha anlamlı, kolay anlaşılır ve özet biçiminde yorumlanmasını sağlayan faktörler türeten çok değişkenli bir istatistik analiz yöntemidir. Birbirine ilişkili oldukça fazla ve yorumlanması zor değişkenler, tamamen veya göreceli olarak bağımsız az ve kavramsal olarak anlamlı faktörlerin türetilmesi faktör analizinin genel amacı olarak ifade edilmektedir (Tucker ve MacCallum, 1997:1-5; Albayrak, 2006:108; Kalaycı, 2008:321). Başka bir ifadeyle, olayın çok değişkenli uzayda yerini belirleyen gözle görülebilen ve ölçülebilen değişkenlerden (D_1, D_2, \dots, D_n), gözle görülemeyen ve ölçülemeyen, olayı çok değişkenli uzayda daha az değişkenle temsil edebilen faktörler (F_1, F_2, \dots, F_n) türetilmektedir (Şekil 3.3). Söz konusu faktörler, değişkenler arasındaki ilişkilere göre belirlenmektedir. Faktör analizinde değişkenler arasında doğrusal ilişkinin var olduğu varsayılarak, değişkenlerle faktörler arasında doğrusal modeller kurulmaktadır (Albayrak, 2006:108).



Şekil 3.3. Faktör Analizinin Şematik Tanımı ve Amacı (Albayrak, 2006:108 den uyarlanmıştır)

3.2.1.1. Faktör Analizinde Örneklem Büyüklüğü Ve Ölçek

Faktör analizi ile ilgili literatürde örneklem büyüklüğü konusuna önem verildiği görülmektedir. Daha çok küçük örneklerle hesaplanan korelasyon katsayıları büyük örneklerle elde edilen korelasyonlarla karşılaştırıldığı zaman daha az durağanlık göstermektedir. Bu nedenle faktör analizinin güvenilirliği örnek büyüklüğüne de bağlıdır. Diğer bir ifadeyle ana kütlede çekilen daha büyük örneklerle yapılan ana kütle tahminlerinin daha durağan ve güvenilir olacağı genel olarak kabul görmektedir. Bu genel kabule karşın faktör analizinde örnek büyüklüğü ile ilgili kesin bir kural bulunmamakta ve önerilen kurallar çoğu kez birbiriyle çelişebilmektedir (Albayrak, 2006:112).

Faktör analizinde örnek büyüklüğü ile ilgili çok sayıda farklı görüş belirtilmiştir. Birinci görüşe göre örnek büyüklüğü (n) minimum 50 ve mümkünse 100'den büyük olmalıdır. İkinci görüş, örnek büyüklüğünün analiz edilecek değişken sayısının 5 ile 10 katı arasında olması gerektiğini ileri sürmektedir. Üçüncü görüşe göre ise, analiz edilecek her bir değişken için en az 20 birim yeterli görülmektedir (MacCallum, 1997:2-7; Albayrak, 2006:112).

MacCallum ve Widaman, 1999 yılında yazdıkları “*Sample Size In Factor Analysis*” adlı makalede faktör analizinde örnek büyüklüğü ile ilgili yukarıda belirtilen görüşleri eleştirmiş ve şu ifadelerle yer vermişlerdir:

Ana kütle faktörlerinin uygun bir biçimde elde edilmesi sabit n veya n/p oranına bağlı olmadığını, fakat değişkenlerin bazı özelliklerine ve araştırmanın tasarımına bağlı olduğu belirtilmektedir. Bu konuda değişkenlerin ortak varyansları (communality) en kritik rolü oynamaktadır. Analizdeki değişkenlerin ortak varyanslarının tamamı 0,60'dan büyük olması halinde örnekleme ana kütle parametrelerinin tahmini üzerindeki olumsuz etkisi azalacak ve böylece 100'den küçük örneklerle bile ana kütle parametrelerinin etkili bir biçimde tahmin edilebilecektir.

Faktör analizinde diğer önemli konu değişkenlerin ölçeği ve sayısı ile ilgilidir. Faktör analizinde kullanılan değişkenler metrik (scale) olmalıdır. Ancak metrik olmayan değişkenler kukla değişkenler (nitel değişkenlere yer verebilmek için kullanılır) şeklinde tanımlanarak (0-1 olarak kodlanan) kullanılabilir (Albayrak, 2006:113-114). Yapılan araştırmalarda kukla değişkenlerle beraber Phi katsayısının kullanmanın birkaç nedenden dolayı problemlere yol açtığı belirtilmektedir (Mislevy, 1986:5-7). Birincisi, Phi katsayısının değeri değişkenler arasındaki ilişkinin gücünün yanında değişkenlerin ortalamalarına bağlıdır. İkincisi, iki kukla değişken tamamen Gutman ölçeğine uyması durumunda Pearson korelasyon katsayısı ancak değişkenlerin ortalamaları eşit olması durumunda 1'e eşit olmaktadır. Üçüncüsü, sürekli değişkenlere ve fonksiyonlara göre kurulan bir faktör analizi modeli kukla değişkenlerin çarpıklığından ve ortalamalarından olumsuz etkilenmektedir. Son olarak, kukla değişkenlerde kritik değer (Cut Of Value) seçimi Phi katsayısını etkilemektedir. Bilimsel araştırmalarda kukla değişkenler için Pearson korelasyon katsayısının hesaplanması önerilmemektedir. Çünkü, bu araştırmalarda Pearson korelasyon katsayısı kukla değişkenlerin faktör yüklerini düşük ve ki-kare uygunluk testini ise yüksek tahmin ettiği görülmüştür (Schumacker ve Beyerlein, 2000:630-635). Bu ve buna benzer nedenlerden dolayı faktör analizinde çok sayıda kukla değişkenin kullanımı önerilmemektedir. Araştırmadaki tüm değişkenler kukla değişken olması durumunda ise faktör analizinin özel bir şekli olan Boolean Faktör Analizi kullanılmaktadır (Albayrak, 2006:113-114; Hair, Jr. vd., 2010:91-144).

3.2.1.2. Faktör Analizinin Aşamaları

Faktör analizinde dört temel aşama bulunur. Bunlar; veri setinin faktör analizi için uygunluğunun değerlendirilmesi, faktörlerin elde edilmesi, faktörlerin rotasyonu ve faktörlerin adlandırılmasıdır.

3.2.1.2.1. Veri Setinin Faktör Analizi İçin Uygunluğunun Değerlendirilmesi

Veri setinin faktör analizi için uygun olup olmadığını değerlendirmek amacıyla 3 yöntem kullanılır. Bunlar korelasyon matrisinin oluşturulması, Barlett testi, ve Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testleridir.

1. **Analizde Kullanılan Tüm Değişkenler İçin Korelasyon Matrisinin Oluşturulması:** Veri setinin faktör Analizi için uygun olup olmadığının

tespit edilmesinde ilk adım, değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarının incelenmesidir. Değişkenler arasındaki korelasyonların yüksek olması önerilmektedir. Çünkü, değişkenler arasındaki korelasyonlar ne kadar yüksek ise, değişkenlerin ortak faktörler oluşturma olasılıkları da o kadar yüksektir. Başka bir ifade ile, değişkenler arasında yüksek korelasyonların varlığı, değişkenlerin ortak faktörlerin değişik biçimlerdeki ölçümleri olduğunu gösterir. Değişkenler arasında düşük korelasyonların varlığı ise, değişkenlerin ortak faktörler oluşturamayacaklarının işaretidir (Kalaycı, 2008:321-322).

2. **Barlett testi (Barlett test of Sphericity):** Korelasyon matrisinde değişkenlerin en azından bir kısmı arasında yüksek oranlı korelasyonlar olduğu olasılığını test eder. Analize devam edilebilmesi için "Korelasyon matrisi birim matristir" sıfır hipotezinin reddedilmesi gerekir. Eğer sıfır hipotezi reddedilirse, değişkenler arasında yüksek korelasyonlar olduğunu, başka bir deyişle veri setinin faktör analizi için uygun olduğunu gösterir (Kalaycı, 2008:321-322; Hair, Jr. vd., 2010:91-144).
3. **Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterliliği ölçütü:** Gözlenen korelasyon katsayıları büyüklüğü ile kısmi korelasyon katsayılarının büyüklüğünü karşılaştıran bir indekstir. KMO oranının 0,50'nin üzerinde olması önerilmektedir. Bazı kaynaklarda ise KMO değerinin 0,80'den büyük olması ancak, 0,60'dan büyük değerlerin de kabul edilebileceği belirtilmektedir (Albayrak, 2006:134). KMO değeri ne kadar yüksek olursa veri seti faktör analizi yapmak için o kadar iyidir denilebilir (Sharma, 1996:90-121; Kalaycı, 2008:321-322). KMO örneklem yeterliliği ölçütü değerleri ve yorumları tablo 3.2'de belirtilmiştir;

Tablo 3.2. KMO Ölçütü Değerleri Ve Yorumları (Kalaycı, 2008:322 den uyarlanmıştır)

KMO Değeri	Yorum
0,90	Mükemmel
0,80	Çok İyi
0,70	İyi
0,60	Orta
0,50	Zayıf
0,50 Altı	Kabul Edilemez

3.2.1.2.2. Faktörlerin Elde Edilmesi

Bu aşamada, amaç değişkenler arasındaki ilişkileri en yüksek derecede temsil edecek az sayıda faktör elde etmektir. Kaç faktör elde edileceği ile ilgili bir takım kriterler bulunmaktadır (Albayrak, 2006:113-114; Kalaycı, 2008:322). Bunlar;

- **Özdeğer (Eigenvalues) istatistiği:** Özdeğer istatistiği 1'den büyük olan faktörler anlamlı olarak kabul edilir. Özdeğer istatistiği 1'den küçük olan faktörler dikkate alınmaz.
- **Scree test:** Scree test grafiği (çizgi grafiği) her faktörle ilişkili toplam varyansı gösterir. Grafiğin yatay şekil aldığı noktaya kadar olan faktörler, elde edilecek maksimum faktör sayısı olarak kabul edilir.
- **Toplam Varyansın Yüzdesi Yöntemi:** Her ilave faktörün toplam varyansın açıklanmasına katkısı %5' in altına düştüğünde maksimum faktör sayısına ulaşılmış demektir.
- **Joliffe Kriteri:** 0,7'nin altındaki tüm faktörler modelden çıkarılır.

- **Açıklanan Varyans Kriteri:** Varyansın %90'ını açıklayan faktör sayısı yeterli kabul edilir.
- **Faktör Sayısının Araştırmacı Tarafından Belirlenmesi:** Araştırmacının faktör sayısına kendisinin karar vermesidir.

3.2.1.2.3. Faktörlerin Rotasyonu

Faktör rotasyonunda amaç, isimlendirilebilir ve yorumlanabilir faktörler elde etmektir. Rotasyonda en çok kullanılan yöntem Orthogonal Rotasyondur. Orthogonal rotasyonda elde edilen faktörler birbirleri ile korelasyon içinde değildirler. Orthogonal olmayan (oblique) rotasyonda ise, faktörler birbirleri ile korelasyon içerisindedirler. Başka bir deyişle birbirinden bağımsız değildirler. Orthogonal rotasyonda üç teknik kullanılır. Bunlar sırasıyla, varimax (en çok kullanılan tekniktir), equamax ve quartimax'tır. Promax ve Direct Oblimin yöntemleri ise oblique rotasyon yapılmak istendiğinde kullanılan tekniklerdir. Veri seti çok büyük ise Promax Rotation, Direct Oblimin rotation' a tercih edilir (Kalaycı, 2008:322-323).

3.2.1.2.4. Faktörlerin Adlandırılması

Faktörleri isimlendirebilmek için, bir faktör altında büyük ağırlıkları olan değişkenleri gruplamak gerekir. Değişkenler gruplandırdıktan sonra gruplar içerisinde yer alan değişkenlerin ortak özellikleri dikkate alınarak faktör grupları isimlendirilir.

3.2.2. Hotspot

Hotspot analizi Getis-Ord Gi algoritması kullanarak Z Skoruna (GİZ Score) göre mekânsal kümelemeler oluşturan ve bu mekânsal kümeler oluşturulurken noktaların konumları arasındaki mesafeyi dikkate alan bir yöntemdir (Gündoğdu, 2008; Esri, 2012).

Çalışmada x ve y düzleminde lokasyonları tespit edilen trafik kaza noktaları üzerinde kazaların komşuluk ve mesafe açısından değerlendirmek için mekânsal otokorelasyon yöntemlerinden G_i^* istatistiği kullanılmıştır. Bu şekilde trafik kazalarının anlamlı bir şekilde kümelendiği alanlar belirlenmiş ve böylece trafik kazaları açısından Kahramanmaraş şehir merkezinin önemli alanları da saptanmıştır. Mekânsal otokorelasyon mekân üzerinde meydana gelen olayların birbirlerine mekânsal açıdan bağlılığını ya da mekânsal açıdan ilişkililiğini ölçen mekânsal istatistik yöntemlerinden biridir (Kaya vd., 2015:4). Mekânsal otokorelasyon, global mekânsal otokorelasyon ve lokal mekânsal otokorelasyon olarak 2 farklı yönetime ayrılmaktadır. Global mekânsal otokorelasyonda mekân üzerinde gerçekleşmiş tüm fenomenler analize dâhil edilir ve sonuç olarak tek bir değer elde edilir (Genellikle +1 ile -1 arasında). Buna göre Global mekânsal otokorelasyonda elde edilen değerler mekânsal ilişkililiği ya da daha basit bir ifadeyle olayların mekânsal kümelenebilirliğinin olup olmadığını ya da derecesini anlamak için yapılır (Getis ve Ord, 1995:298, Çubukçu 2015:256). Lokal mekânsal otokorelasyonda ise her bir olay çevresindeki diğer olayların komşulukları, komşu sayıları, mesafeleri, frekansları, değerleri vb. durumlarına göre tek tek hipotez testine tabi tutulur ve kümelenebilirliğin olup olmadığı test edilir. Global mekânsal otokorelasyon yöntemleri global Morans I indeksi, global $G_i(d)$ istatistiği ve Greys'in C katsayısı şeklinde hesaplanırken lokal mekânsal otokorelasyon LISA (Local Indicator of Association) analizi ve G_i^* istatistiği ile hesaplanır (Anselin, 1995:93-96; Karabulut,

2014:442-443; Kaya vd., 2015:4; Çubukçu, 2015:256-295). Bu çalışmada lokal mekânsal otokorelasyon yöntemlerinden G_i^* istatistiği kullanılmıştır. G_i^* değerleri aşağıdaki şekilde elde edilir (Getis ve Ord, 1995:289).

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n w_{i,j} x_j - \bar{X} \sum_{j=1}^n w_{i,j}}{S \sqrt{\frac{n \sum_{j=1}^n w_{i,j}^2 - (\sum_{j=1}^n w_{i,j})^2}{n-1}}}$$

G_i^* istatistiği sonucunda her bir kaza için elde edilen G_i^* Z Skorları ile iki yönlü sıfır hipotezine tabi tutulur (Kaya vd., 2015:9). Çalışmada sıfır hipotezine göre elde edilen G_i^* Z Skorlarının değerlerinin kümelenmeleri ise %90, %95, ve %99 güven aralığına göre değerlendirilmiştir (Tablo 3.3).

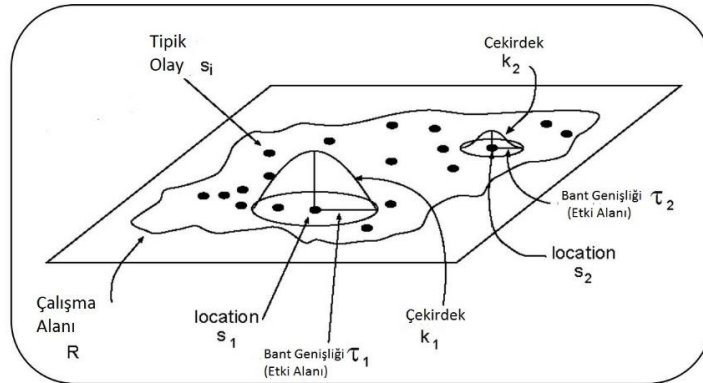
Tablo 3.3. G_i^* Z Skorları ve Hipotez Testi Sınıfları

İstatiksel Olarak Anlamlılık Düzeyi	G_i^* Z Skorları	Anlamı
%99 Güven Aralığı	< -2,576	Negatif Yüksek kümelenme H0 ret.
%95 Güven Aralığı	-2,576'dan -1,96	Negatif Orta Düzey kümelenme ve H0 ret.
%90 Güven Aralığı	-1,96'dan -1,645'e	Negatif Düşük düzey kümelenme ve H0 ret.
İstatiksel olarak anlamsız	-1,645'ten 1,645'e	Kümelenme yok ve H0 kabul.
%90 Güven Aralığı	1,645'ten 1,96'ya	Pozitif Düşük düzey kümelenme ve H0 ret.
%95 Güven Aralığı	1,96'dan 2,576'ya	Pozitif Orta Düzey kümelenme ve H0 ret.
%99 Güven Aralığı	2,576 >	Pozitif Yüksek kümelenme H0 ret

3.2.3. Çekirdek Yoğunluğu Tahmini (Kernel Density Estimation)

Son zamanlarda trafik kazalarının yoğunlukların tespitine yönelik geliştirilen Çekirdek Yoğunluğu Tahmini (Kernel Density Estimation) Yöntemi, yoğun alanların tespitinde başarılı sonuçlar vermekte; bu nedenle yaygın olarak kullanılmaktadır.

Çekirdek Yoğunluğu Tahmini (ÇYT), belirlenen bir etki alanı için kazaların birbirine yakınlığına göre ağırlıklandırılarak yoğunluğun tespit edilmesi prensibine dayanmaktadır (Şekil 2). ÇYT'de belirlenen etki alanı, çalışma alanında belli büyüklüklerde tanımlanmış hücreler boyunca gezdirilerek, çalışma alanının tamamı için hücrelerdeki yoğunluk değerleri bulunur (Şekil 3.4). Bu analiz türünde kazaların ağırlandırılarak analiz edilmesi (örn: Kazanın ölümlü, yaralanmalı veya maddi hasarlı olma durumuna göre kaza şiddetine ağırlık verilmesi) de mümkündür (Kaygısız vd. 2012:11-12).

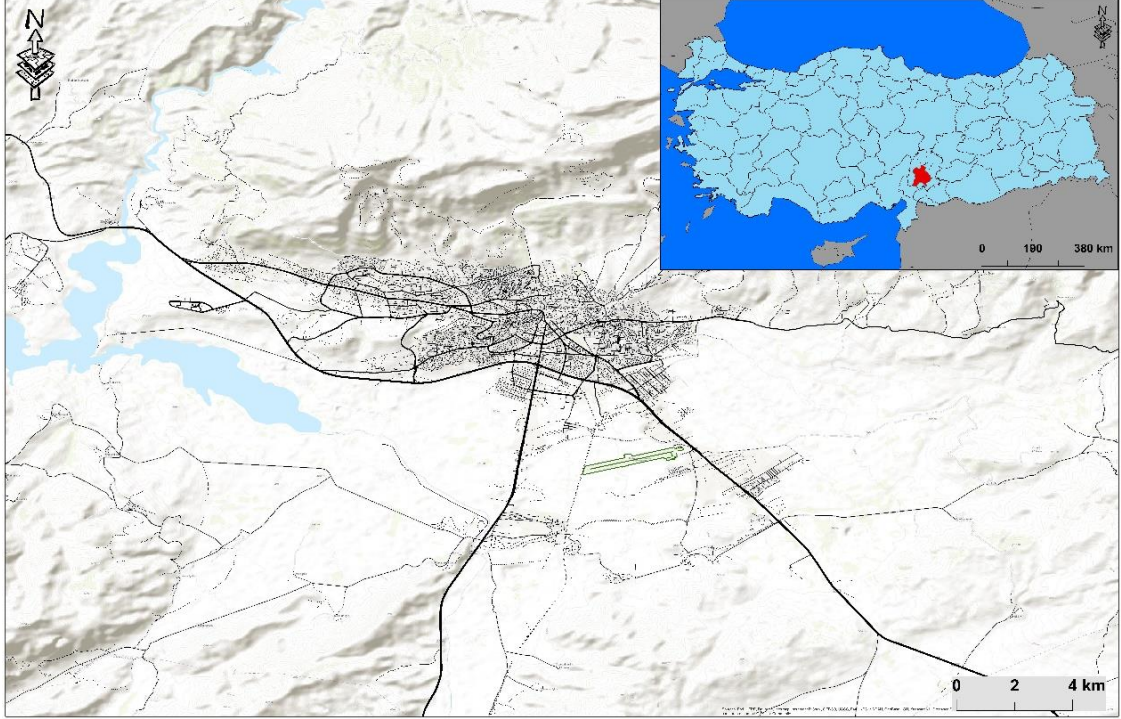


Şekil 3.4. Çekirdek Yoğunluk Tahmini Temel İlkeleri (Sabel vd., 2005 ten uyarlanmıştır).

4. BULGULAR

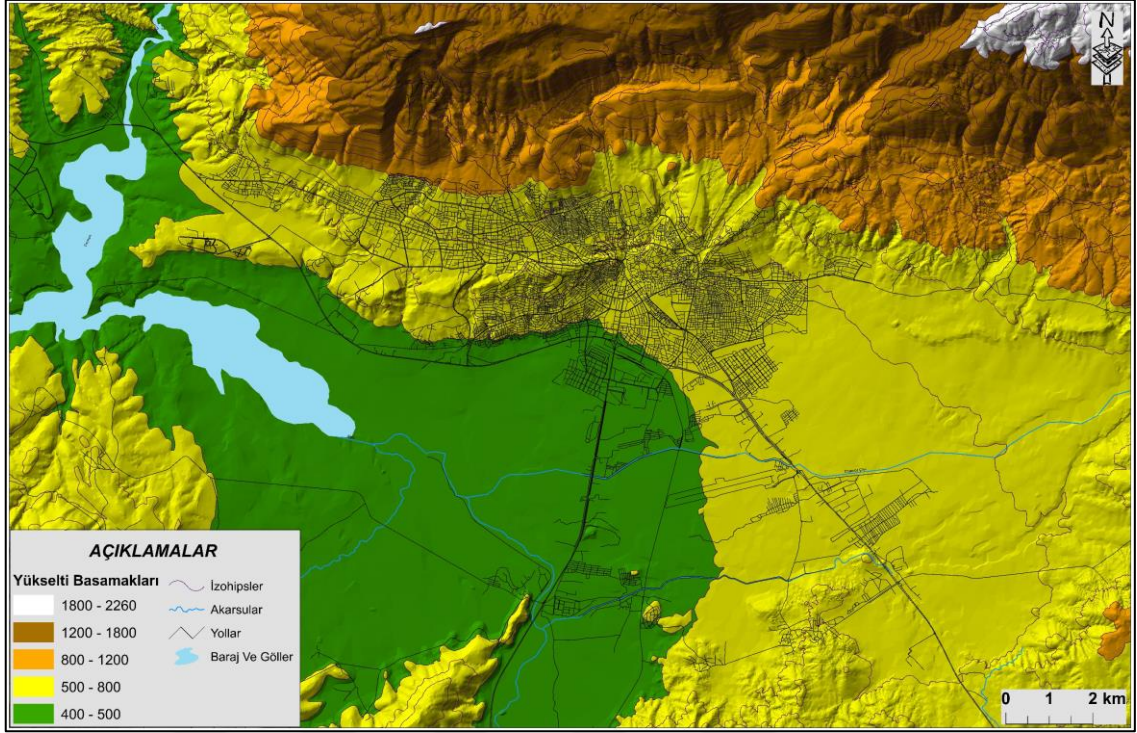
4.1. Çalışma Alanı

Araştırma sahası olarak seçilen Kahramanmaraş şehir merkezi merkez ilçeler olan Onikişubat ve Dulkadiroğlu sınırları içerisinde yer alıyor olup; Akdeniz bölgesinde Adana bölümünün kuzeydoğusunda yer almaktadır (Şekil 4.1). Batısında Andırın, kuzeybatısında Göksun, güneyinde Türkoğlu, güneydoğusunda Pazarcık, doğusunda Çağlayancerit ve Nurhak, kuzeyinde Afşin ve Kuzeydoğusunda Ekinözü ilçesi ile çevrilidir.



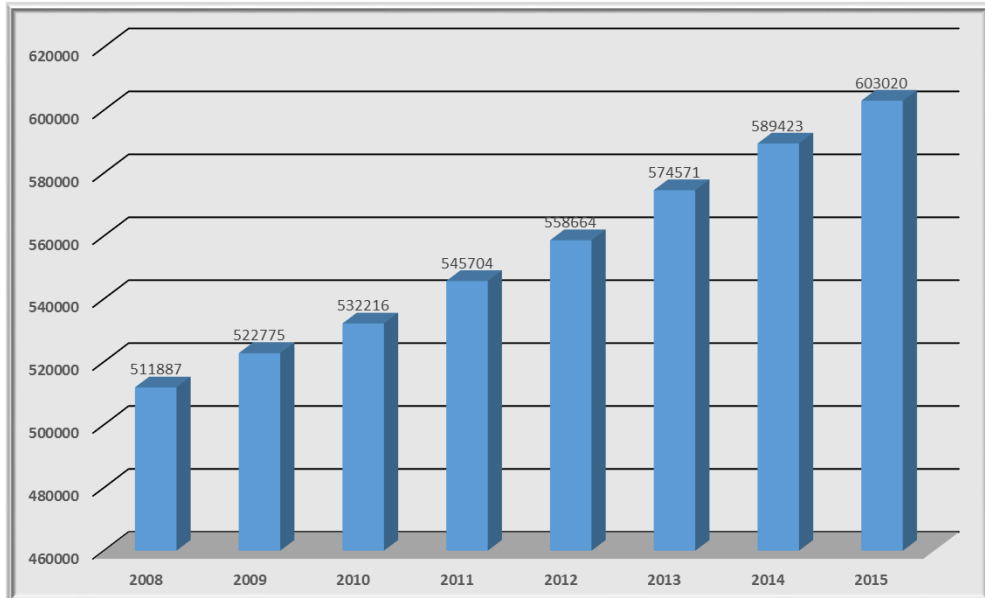
Şekil 4.1. Çalışma alanı Lokasyon Haritası

Kahramanmaraş ili yeryüzü şekilleri Güneydoğu Toroslar'ın uzantıları olan dağlarla bunlar arasında kalan çöküntü alanlarından oluşmaktadır (Korkmaz, 2001; Denizdurduran, 2012). Yaklaşık %59,7'sini dağlar, %24'ünü platolar ve %16,3'ünü de ovalar oluşturmaktadır. Çalışma alanında ortalama minimum 400 m. ve maksimum 2260 m. arasında değişen yükseltiye sahip düz, engebeli ve dağlık olmak üzere farklı topoğrafik yapılar gözlenmektedir (Şekil 4.2). Şehir merkezinin güneyinde güneydoğu-kuzeybatı uzanımlı ortalama yükseltisi 450 m. olan tektonik kökenli alüvyal bir ova olan Kahramanmaraş Ovası yer alırken şehrin kuzeyinde doğu-batı yönünde uzanan Ahır Dağı (2301 m.) yer almaktadır (ÇED, 2011).



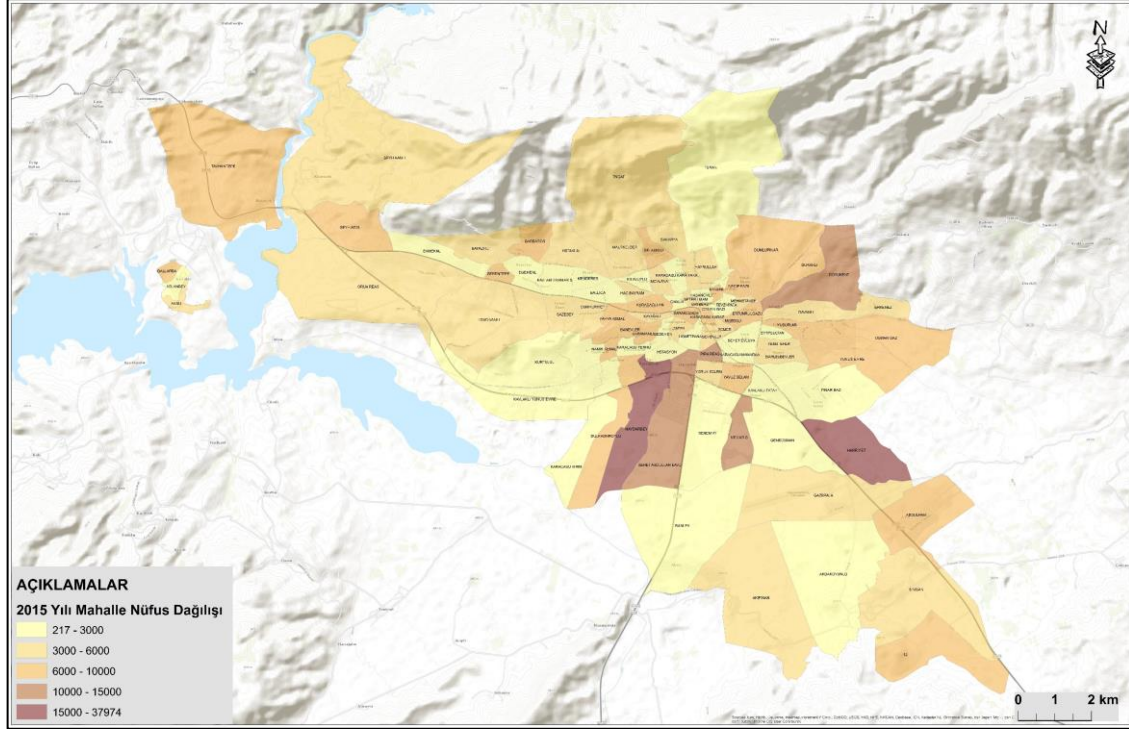
Şekil 4.2. Çalışma alanı Yükselti Basamakları Haritası

1990 yılından sonra bölgeye verilen ekonomik destekler ile sanayisi gelişen ve özellikle dokuma sanayisinde Türkiye'nin önde gelen illerinden biri olan Kahramanmaraş'a 2013 yılında büyükşehir statüsü verilmiştir. Bu gelişme nüfus alanında da kendini göstermiştir. 2012 yılında toplam 90 mahalleye sahip Kahramanmaraş şehir merkezi 2013 yılında büyükşehir statüsü alması ve büyükşehir kanununda yapılan değişikliklerle merkeze bağlı köylerin mahalle statüsü kazanmasının da etkisiyle mahalle sayısı 238'e yükselmiştir. Şehir merkezi nüfusunda son 8 yılda her yıl artış olduğu gözlenmektedir. 2008 yılında 511887 olan şehir merkezi %17,79 artarak 2015 yılında 603020'ye yükselmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Kahramanmaraş Şehir Merkezi Nüfusunun Yıllara Göre Dağılımı (TÜİK, 2016)

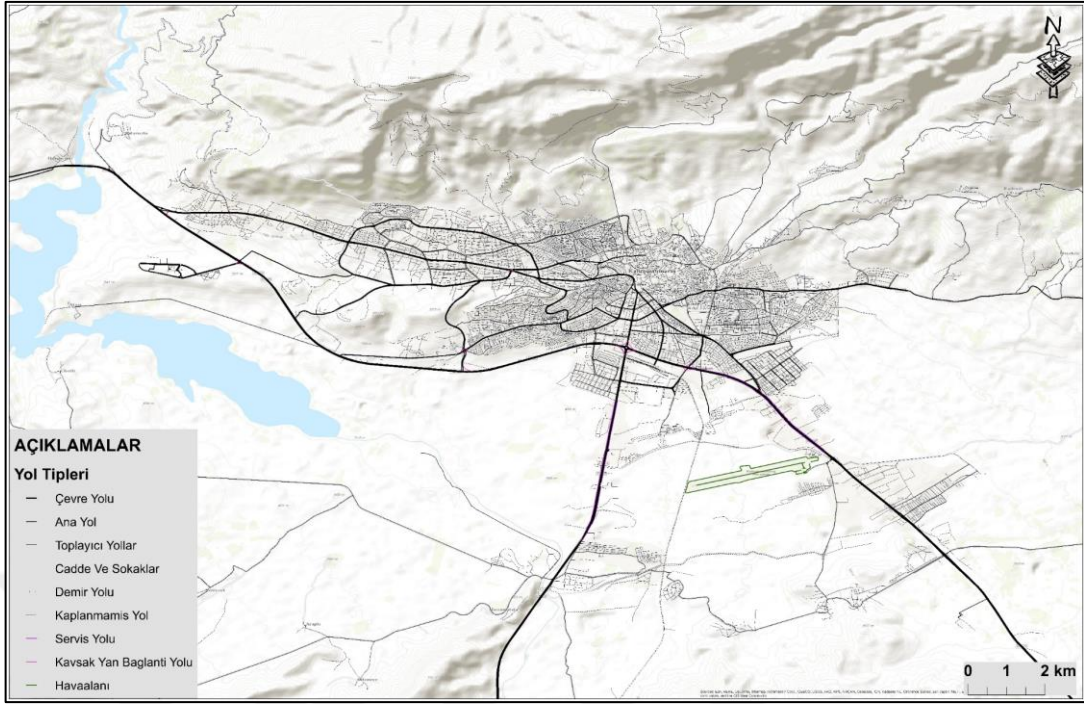
Şehir merkezindeki nüfusun mahallelere göre dağılışı genel anlamda benzerlik göstermekle birlikte özellikle sosyal ve ekonomik hayatın yoğun olduğu yerler ile çevre yollarıyla bağlantılı mahallelerde (Şazibey, Hürriyet, Mimar Sinan, Hayrullah) nüfus miktarı daha fazladır (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. 2015 Yılı Nüfusun Mahallelere Göre Dağılımı

Son yıllarda artan nüfus ve özellikle çevre yollarında bulunan fabrikalarda çalışan kesimde meydana gelen artış Kahramanmaraş şehir merkezinde trafik yoğunluğunda artışa ve ulaşımda aksaklıklara neden olmuştur.

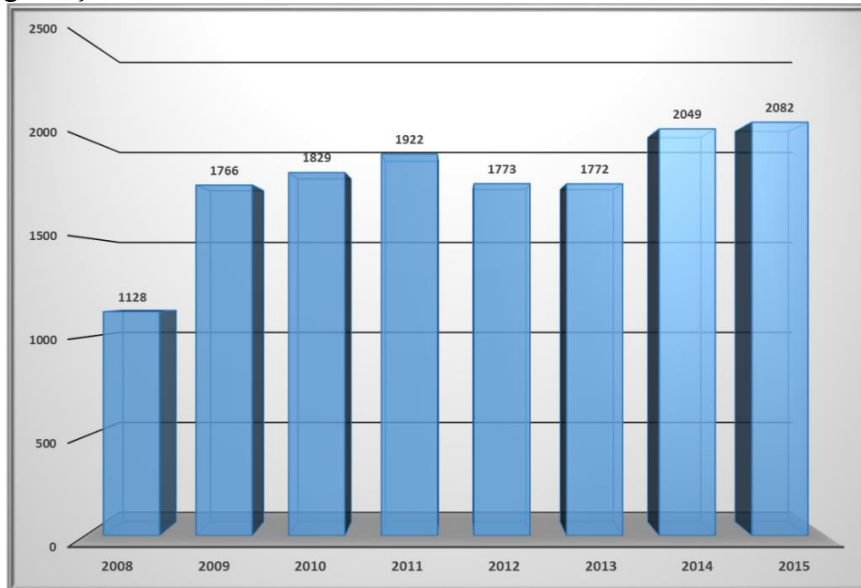
Kahramanmaraş şehrinin son 20 yıldaki gelişimi incelendiğinde yerleşmelerin özellikle kuzeybatı yönünde genişlediği ve Gaziantep, Kayseri ve Adana çevre yollarında fabrika ve küçük sanayi tesislerinin konumlanarak son yıllarda sayılarında artış ve var olan tesislerinde bu yollar üzerinde geliştiği görülmektedir (Karabulut vd., 2006:4; Denizdurduran, 2012:58-72). Bu gelişmelere paralel olarak Kahramanmaraş şehir merkezinde ulaşım sistemleri de bu yönde gelişme göstermiş olup şehrin kuzeybatı kesimindeki Alpaslan Türkeş ve Hanefi Mahçiçek bulvarları ile İsmet Karaokur, Bahçeci Hoca ve Karasu bulvarlarında (tekerek yolu) trafik hacminde artış yaşanmıştır. Üniversitenin 2005 yılında şehrin batısına taşınması ve üzerinde kurulan küçük sanayi tesisleri ve fabrikaların da etkisiyle Gaziantep, Kayseri ve Adana çevre yollarında trafik hacminde artış görülen diğer yollar olduğu görülmektedir. Özellikle 2012 yılından bu yana belirli aralıklarla çevre yollarında yapılan iyileştirmeler, alt ve üst geçitler bu yollardaki trafik akışını rahatlatırsa da, özellikle mesai başlangıç ve bitiş saatlerinde sürücülerin şehir içindeki yoğunluğa takılmamak için bu yolları sık kullanmaları bu saatlerde ulaşım sorunlarının yaşanmasına sebebiyet vermektedir.



Şekil 4.5. Kahramanmaraş Şehir Merkezi Ulaşım Sistemi

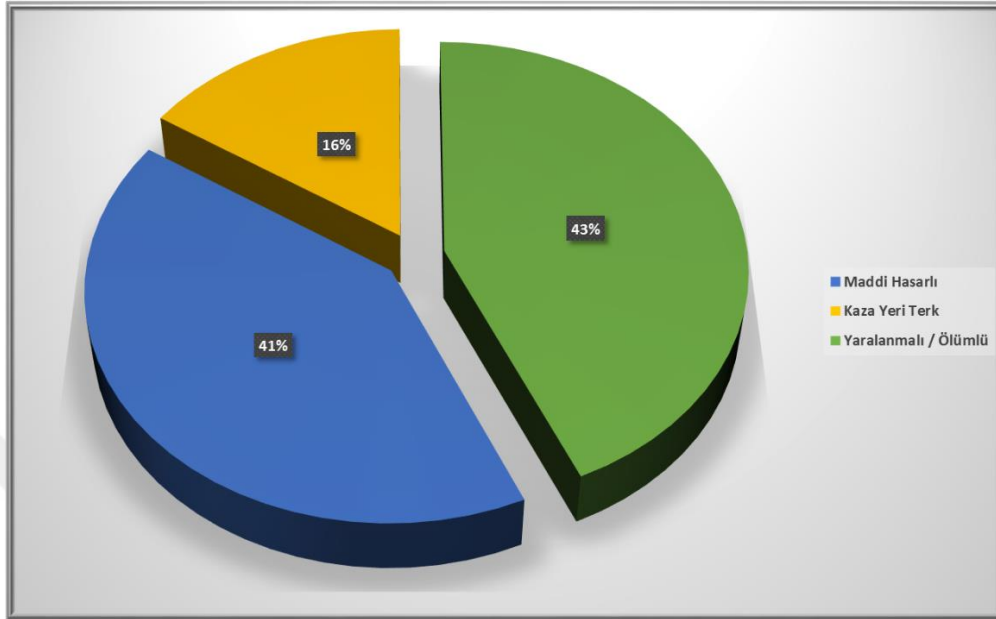
4.2. Kahramanmaraş Şehir Merkezinde Gerçekleşen Kazalara Ait Betimsel İstatistikler

Çalışmanın veri tabanının oluşturulmasında incelenen kaza tespit tutanaklarından elde edilen veriler doğrultusunda meydana gelen trafik kazalarına ilişkin istatistikler hesaplanmıştır. 2008-2015 döneminde Kahramanmaraş şehir merkezinde toplam 14317 trafik kazası meydana gelmiş olup, meydana gelen trafik kazaları 2012 ve 2013 harici yıllarda sürekli artış göstermiştir (Şekil 4.6). 2012 ve 2013 yıllarında önceki yıllara göre görülen azalma 2918 sayılı KTK (Karayolları Trafik Kanunu) uyarınca kazaya karışan taraflara maddi hasarlı trafik kazalarında kendi aralarında kaza tespit tutanağı tutma hakkının verilmesiyle taraflarca tutulan maddi hasarlı kazaların kayıtlara girilmemesinin etkili olduğu düşünülmektedir.



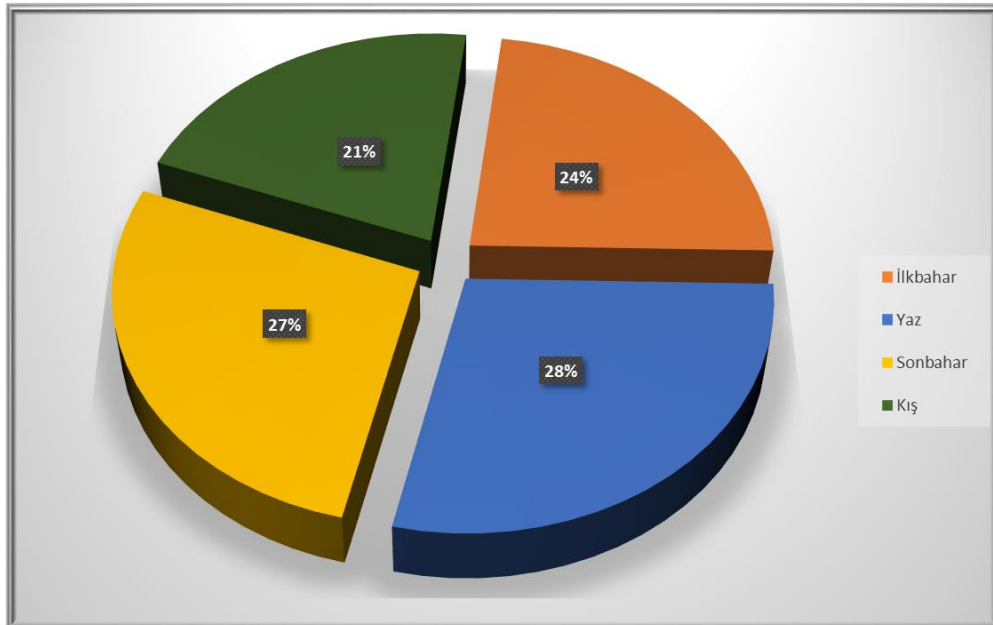
Şekil 4.6. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarının Yıllara Göre Dağılımı

2008-2015 döneminde gerçekleşen trafik kazalarında % 43 ile yaralanmalı ve ölümlü kazalar en büyük paya sahip olup, % 16 ile kaza yeri terk kazaların en az paya sahip kaza türü olduğu görülmektedir (Şekil 4.7).



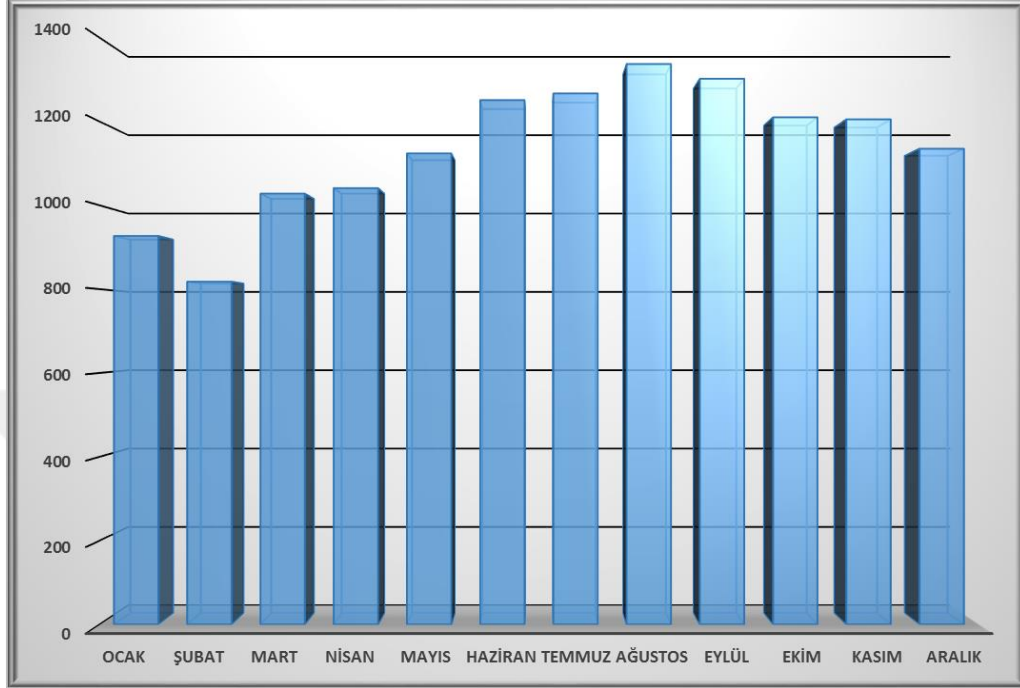
Şekil 4.7. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarının Türlerine Göre Dağılımı.

2008-2015 yılları arasında gerçekleşen kazaların mevsimlere göre oransal dağılımında çok önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir. Gerçekleşen kazalar en fazla yaz (% 28) ve sonbahar (% 27) mevsimlerinde meydana gelirken % 21 ile kazaların en az gerçekleştiği mevsimin kış olduğu görülmektedir (Şekil 4.8). Yaz mevsiminde kaza sayılarındaki artışta Kahramanmaraşlı olup yurt dışında yaşayan ailelerin bu mevsimde geri dönmesinin etkili olduğu düşünülmektedir.



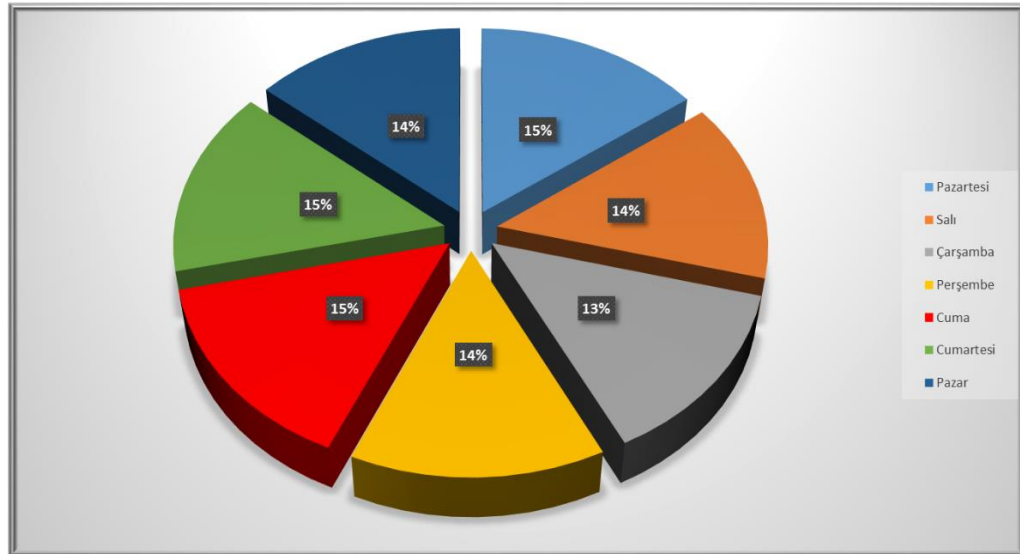
Şekil 4.8. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarının Mevsimlere Göre Dağılımı.

Gerçekleşen kazaların yıl içerisinde aylara göre dağılımı incelendiğinde Ağustos ayı trafik kazalarının en fazla gerçekleştiği ay olurken bunu eylül ve temmuz ayları izlemektedir. % 6 ile kazaların en az gerçekleştiği ayın şubat olduğu görülmektedir (Şekil 4.9).



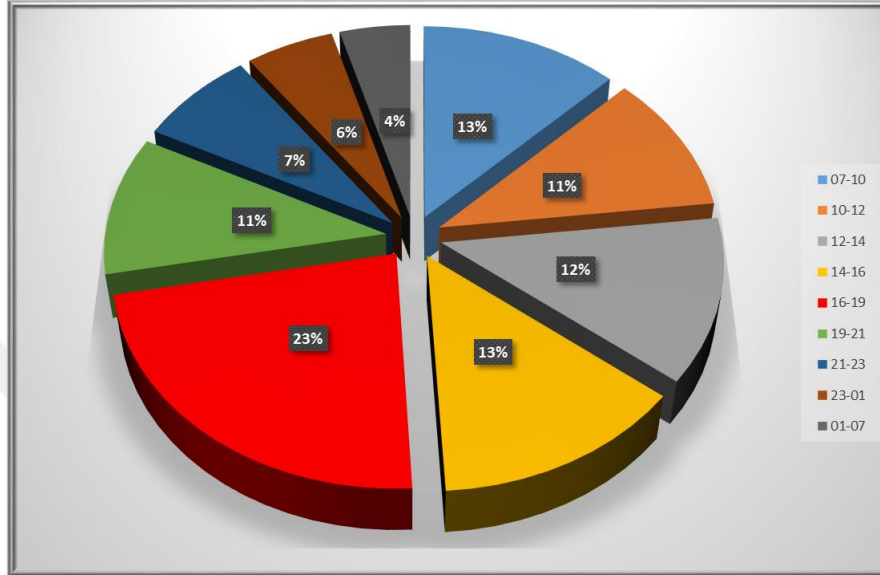
Şekil 4.9. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarının Aylara Göre Dağılımı.

Gerçekleşen kazaların haftanın günlerine göre dağılımı incelendiğinde homojen bir dağılım görülse de özellikle pazartesi, cuma ve cumartesi (% 15) günlerinde diğer günlere oranla trafik kazalarının daha fazla gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 4.10). Bu tablonun oluşumunda pazartesi gününün hafta içi mesaisinin başlangıç günü oluşu ve cumartesi gününün hafta sonu tatilinin ilk günü olmasının etkisiyle bu günlerde trafiğe çıkan araç sayısında meydana gelen artışın etkili olduğu düşünülmektedir.



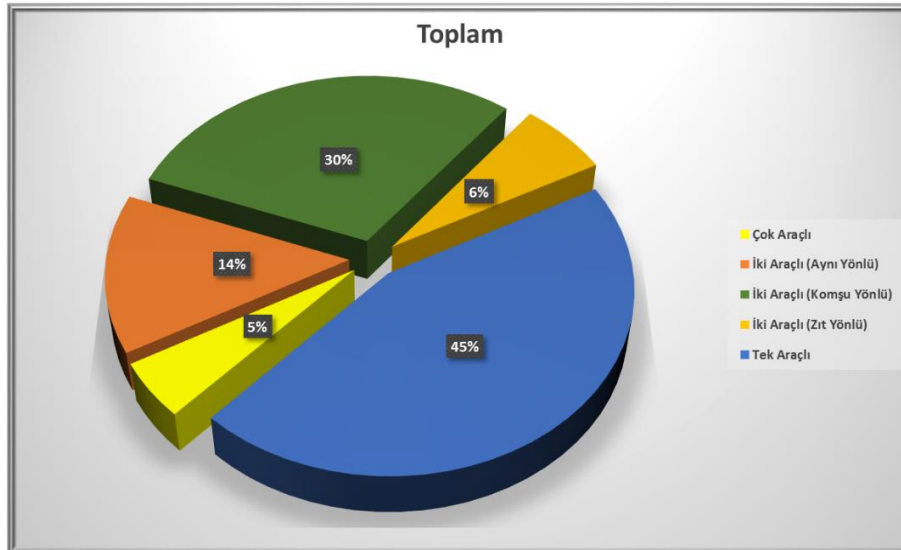
Şekil 4.10. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarının Haftanın Günlerine Göre Dağılımı.

Gün içerisinde kazaların gerçekleştiği saatler dikkate alındığında % 23'lük bir pay ile en fazla 16:00 ile 19:00 saatleri arasında trafik kazası meydana gelirken, 01:00 ile 07:00 kazaların en az gerçekleştiği saat dilimi olduğu görülmektedir (Şekil 4.11). Özellikle kamu kurumlarında mesainin bitiş anının ve gerek özel sektör gerekse gündüz faaliyet gösteren iş yerlerinin kapanış saatlerinin 16:00-19:00 arası saat dilimini kapsamaması nedeniyle artan trafik yoğunluğunun bu durumda etkili olduğu düşünülmektedir.



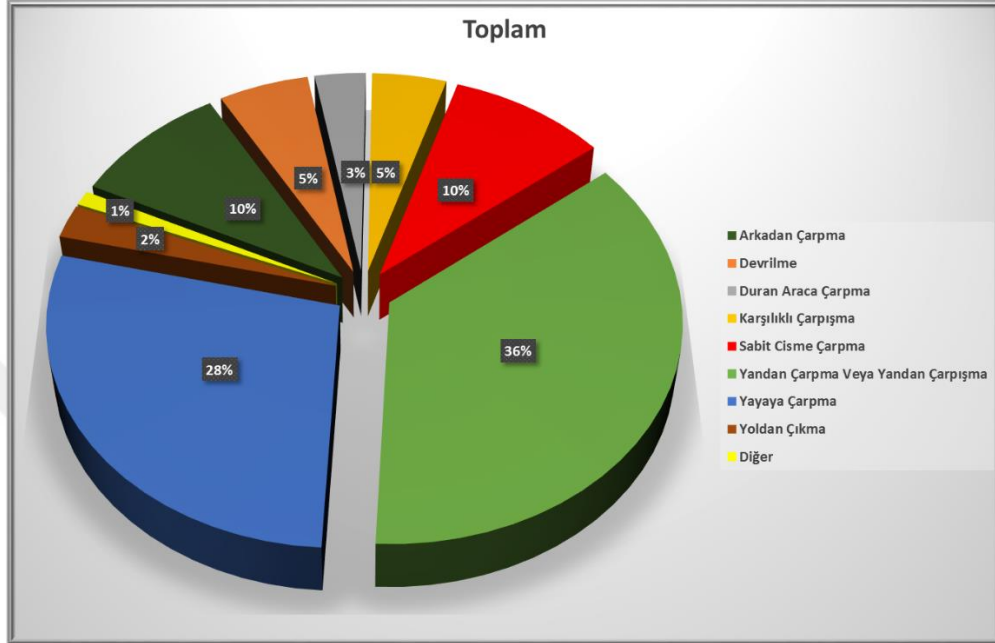
Şekil 4.11. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarının Saat Dilimlerine Göre Dağılımı.

Trafik kazalarına karışan araç sayısı bakımından gerçekleşen kazaların yaklaşık yarısı (% 45) tek araçlı kazalar grubunda yer almaktadır. Tek araçlı kazalardan sonra % 30 ile iki araçlı (komşu yönlü) kazalar en büyük paya sahiptir. Sırasıyla çok araçlı (% 5) ve iki araçlı (aynı yönlü) trafik kazalarının gerçekleşen kazalar içerisinde en az paya sahip olduğu görülmektedir (Şekil 4.12).



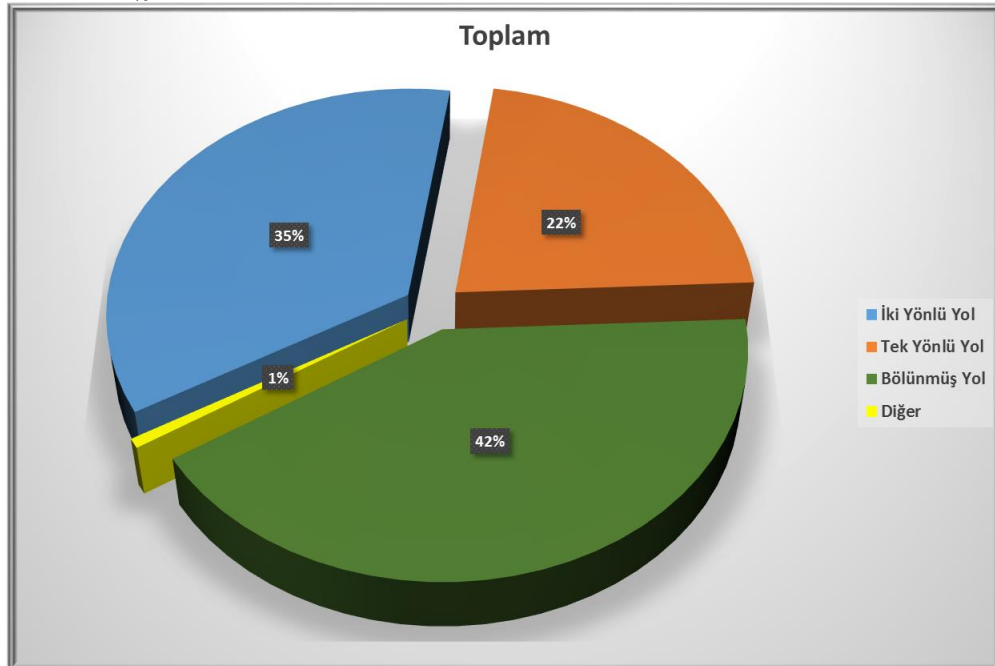
Şekil 4.12. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarının Kazaya Karışan Araç Sayısına Göre Dağılımı.

Gerçekleşen kazalarda oluşumuna göre; yandan çarpma veya yandan çarpışma (% 36) ve yayaya çarpma (% 28) türündeki trafik kazalarının toplam kazaların yaklaşık üçte ikisini oluşturduğu görülmektedir. Diğer kaza türleri, (% 1) (hayvana çarpma, zincirleme çarpışma, araçtan düşen insan vd.) yoldan çıkma (% 2) ve duran araca çarpma (% 3) oluşumlu kazalar en az paya sahip kaza türlerini oluşturmaktadır (Şekil 4.13).



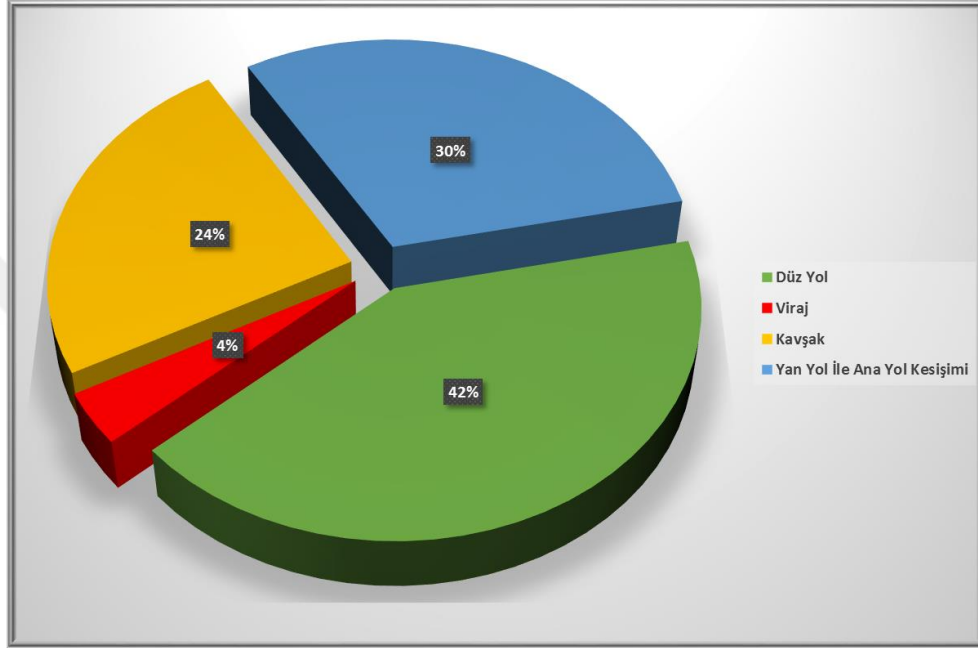
Şekil 4.13. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarının Oluşum Türlerine Göre Dağılımı.

Trafik kazalarının yaklaşık üçte ikisi bölünmüş (% 42) ve iki yönlü (% 35) yollarda gerçekleşmiş olup, tek yönlü yollarda kazaların daha az gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 4.14).



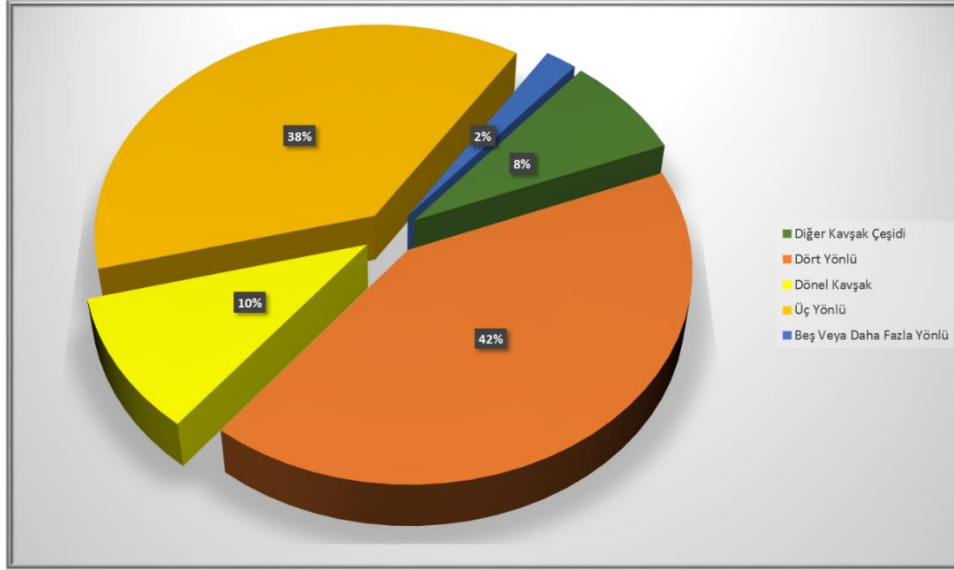
Şekil 4.14. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarının Yol Tiplerine Göre Dağılımı.

Kazaların gerçekleştiği yol bölümleri incelendiğinde % 42 ile düz yolda gerçekleşen kazaların en büyük paya sahip olduğu görülmektedir (Şekil 4.15). Ancak yan yol ile ana yol kesişimlerinin de kavşak özelliği gösterdiği göz önüne alındığında yan yol ile ana yol kesişimleri (% 30) ve kavşak (% 24) noktaları yaklaşık % 54 ile trafik kazalarının en fazla gerçekleştiği alanlar olduğu söylenebilir. Düz yollarda gerçekleşen kazalarda özellikle hız ihlali ve tehlikeli şerit değiştirme kural ihlalleri etkili olurken yan yol ile ana yol kesişimleri ve kavşak noktalarında gerçekleşen kazalarda en fazla geçiş üstünlüğü ihlalinin etkili olduğu görülmektedir.



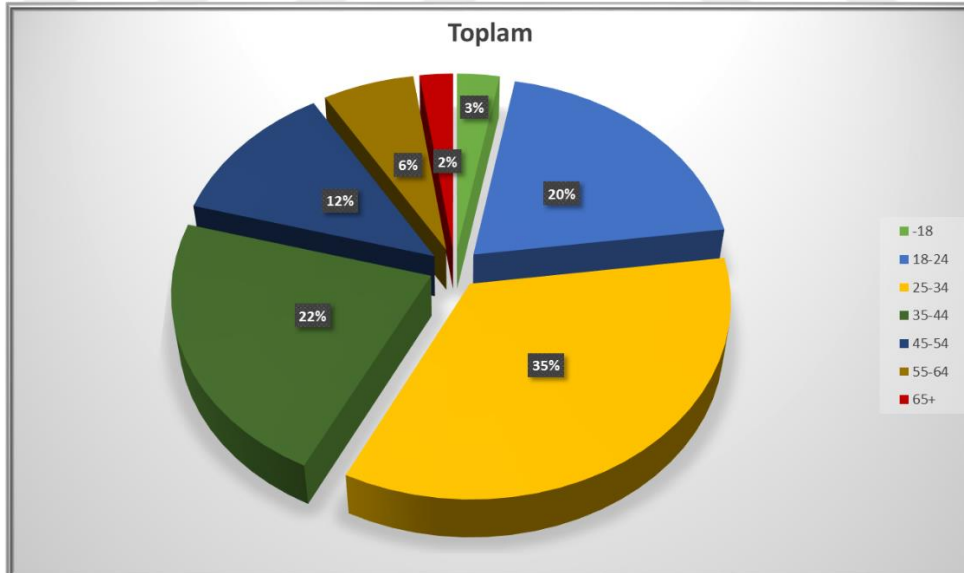
Şekil 4.15. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarının Yol Bölümlerine Göre Dağılımı.

Kavşaklarda gerçekleşen kazalar kavşak türüne göre incelendiğinde; en fazla kazanın % 42 ile dört yönlü kavşaklarda gerçekleştiği görülürken onu % 38 ile üç yönlü kavşaklar izlemektedir (Şekil 4.16). En az pay beş veya daha fazla yönlü (% 2) ve diğer kavşak çeşitlerine (% 8) aittir. Kahramanmaraş şehir merkezinde beş veya daha fazla yönlü kavşak sayısının yalnızca 5 olduğu ve bunların çevre yolları üzerinde olduğu düşünüldüğünde kavşakların birbirine bağladığı yol sayısı arttıkça kazaların meydana gelme olasılığının da arttığı görülmektedir.



Şekil 4.16. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarının Kavşak Türüne Göre Dağılımı.

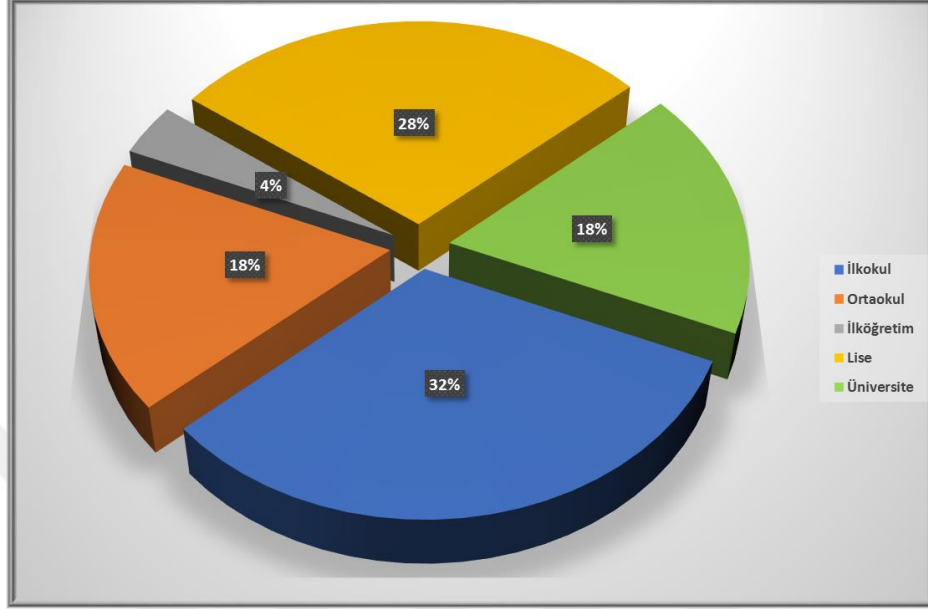
Kazalara karışan kazazedelerden 25-34 yaş grubundaki kişiler % 35 ile en büyük paya sahip olurken bu yaş grubunu 35-44 (% 22) ve 18-24 (% 20) yaş grubundaki kişiler izlemektedir (Şekil 4.17). 65 yaş ve üzeri (% 2) ve 18 yaş altı (% 3) yaş grubundaki kişilerin kazaya karışan kişiler içerisinde en az paya sahip oldukları görülmektedir. Gerek sosyal gerekse ekonomik anlamda en aktif nüfusu oluşturan 18-44 yaş grubuna mensup kişilerin trafik kazalarında en fazla etkilenen ve etkileyen kesim olduğu görülmektedir.



Şekil 4.17. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarına Karışan Kazazedelerin Yaş Gruplarına Göre Dağılımı.

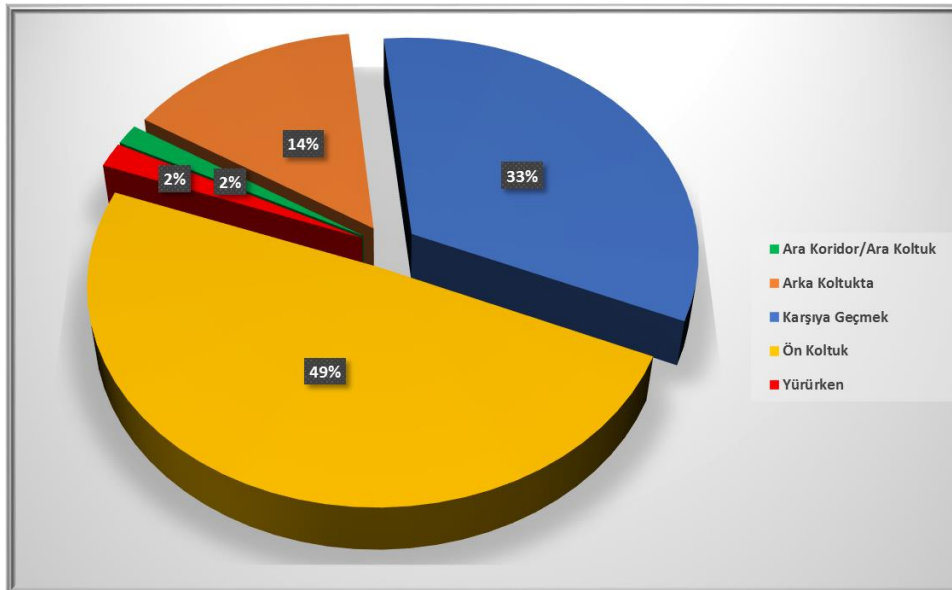
Trafik kazalarına karışan sürücülerin eğitim durumları incelendiğinde ilköğretim mezunları % 32 ile kazalara karışan kişiler içerisinde en büyük paya sahip olurken, % 28 ile lise mezunları ikinci sırada yer almaktadır (Şekil 4.18). İlköğretim mezunlarının % 4 ile en az paya sahip eğitim grubunu oluşturduğu görülmektedir. Üniversite mezunlarının % 18'lik bir paya sahip olması, son 15 yıla kadar ülkemizde üniversite mezunu nüfusun

da çok az olduğu ve Kahramanmaraş'ta 2000 ile 2014 yılı döneminde üniversite mezunu sayısında % 70 oranında bir artış olduğu (TÜİK, 2015) düşünüldüğünde trafikte sadece okullarda verilen eğitimin yeterli olmadığı, bunun yanı sıra trafik ile ilgili sürücü kurslarında eğitimlerin geliştirilmesi gerektiği görülmektedir.



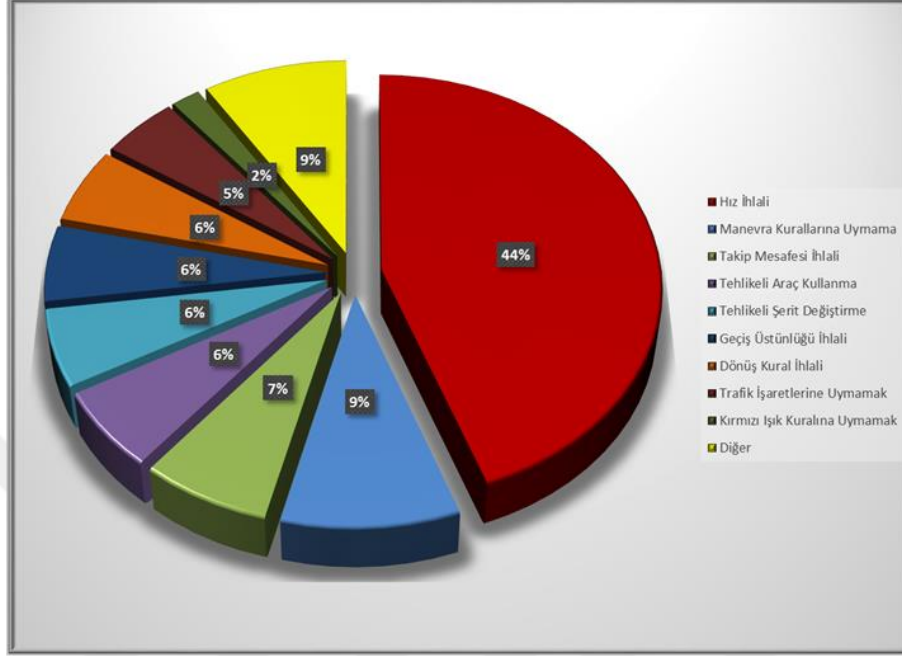
Şekil 4.18. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarına Karışan Kazazedelerin Eğitim Durumuna Göre Dağılımı.

Gerçekleşen trafik kazalarında yaralanan veya yaşamını yitiren kişilerin % 49 ile en fazla ön koltukta oturdukları görülürken, % 33 ile yolda karşıya geçerken yaralanan veya yaşamını yitiren kişilerin ikinci sırada geldiği görülmektedir (Şekil 4.19). Türkiye ve Kahramanmaraş'ta trafiğe kayıtlı araçlarda özel otomobil oranının % 55 (TÜİK, 2015) olduğu düşünüldüğünde trafik kazalarında yaralanan veya yaşamını yitiren kişilerin yaklaşık % 82'sinin sürücü ve yayaların olduğu görülmektedir.



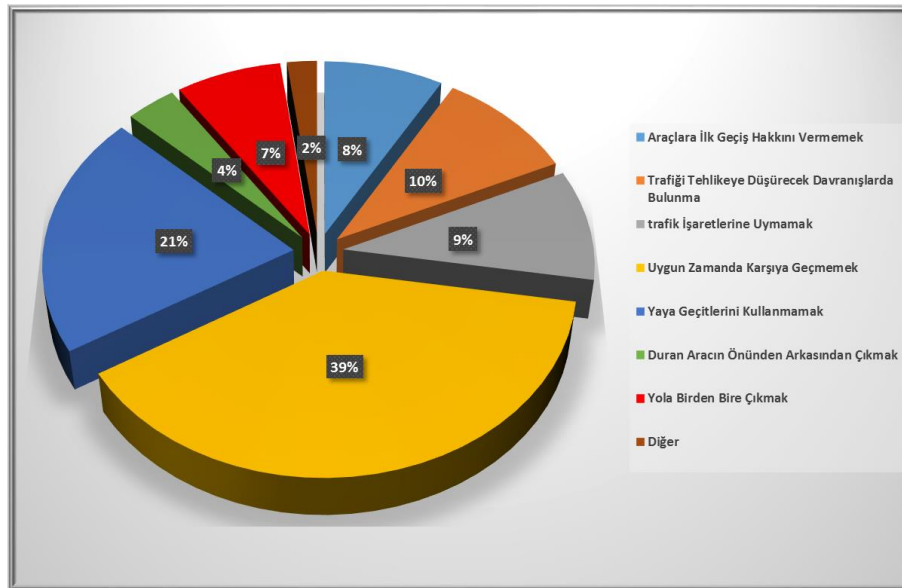
Şekil 4.19. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarında Yaralanan Veya Ölen Kişilerin Kaza Anı Konum İstatistikleri.

Gerçekleşen kazalara neden olan sürücü kusurları içerisinde % 44 ile hız ihlali toplam kazaların yaklaşık yarısında etkili olan faktör olduğu görülmektedir (Şekil 4.20). Hız ihlalden sonra % 9 ile manevra kurallarına uymama ve % 7 ile takip mesafesi ihlali gerçekleşen kazalarda en fazla etkili olan faktörler olduğu görülmektedir.



Şekil 4.20. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarında Sürücü Kusur Dağılımı.

Yayaya çarpma şeklindeki trafik kazalarında yayalara ait kusurlardan uygun zamanda karşıya geçmemek % 39 ile ilk sırada yer almaktadır (Şekil 4.21). Yaya geçitlerini kullanmamak (% 21) ve trafiği tehlikeye düşürecek davranışlarda bulunma (% 10) kusurlarının yaya kusurlarından en fazla etkili olan diğer kusurlar olduğu görülmektedir.



Şekil 4.21. 2008-2015 Döneminde Gerçekleşen Trafik Kazalarında Yaya Kusur Dağılımı.

4.3. Gerçekleşen Trafik Kazalarındaki Faktörlerin Mekânsal Özellikleri

Trafik kazalarında etkili olan faktörler ile ilgili istatistiksel veriler kazaların nitelikleri hakkında bilgi verse de bu istatistikler trafik kazalarının tam olarak kavranması ve kazaların en aza indirgenmesine yönelik yapılacak çalışmalar için yeterli değildir. Trafik kazalarında etkili olan faktörler ile kaza konumundaki mekânsal özellikler arasında önemli bir ilişki söz konusudur (Özdirim, 1994; Demiröz, 2006; Söylemezoğlu, 2006; Öztürk, 2013; Bagherinabel, 2014; Sungur vd., 2014). Bu nedenle trafik kazalarında etkili olan faktörlerin mekansal ilişkilerinin tespit edilmesi önemlidir.

Kahramanmaraş şehir merkezinde 2008-2015 döneminde gerçekleşen yaralanmalı ve ölümlü trafik kazalarında etkili olan;

- Kazaların gerçekleştiği yollardaki karakteristik özellikler (yolların genişliği, eğimi, şerit sayısı, tipi vs.),
- Kazaların gerçekleştiği zamandaki iklim özellikleri (Havanın yağışlı, donlu veya karlı durumu ile yol yüzeyinin ıslak, kuru ve sulu olması durumu),
- Kazaya karışan sürücülerin eğitim durumu ile yaşı ve
- Sürücülerin işlediği kusurlar

Faktör Analizi ile analiz edilmiştir. Bu bölümde Faktör Analizi'nde de temel amacı oluşturan çok sayıdaki değişkenden az sayıda, anlamlı ve birbirinden bağımsız faktörler elde etmek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 2008-2015 döneminde gerçekleşen yaralanmalı ve ölümlü trafik kazaları için 27 değişken analiz edilmiştir (Tablo 4.4). Yalnızca yaralanmalı ve ölümlü kazaların analiz edilmesinin nedeni; maddi hasarlı trafik kaza raporlarında sürücü kusurları dışında diğer değişkenlerin, kaza yeri terk kaza raporlarında ise sürücü kusurları da dâhil hiçbir değişkenin yer almamış olmasıdır. Ayrıca gerek ekonomik ve sosyal ve gerekse can kayıpları açısından yaralanmalı ve ölümlü trafik kazalarının en önemli kaza türü olması bu kazaların seçiminde rol oynayan diğer bir faktörü oluşturmaktadır.

Öncelikle veri setinin analiz için uygunluğu değerlendirilmiş ve bu değerlendirme sonucunda KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) değeri 0,698 olarak bulunmuştur (Tablo 4.1). Herhangi bir veri setine faktör analizi uygulamak için KMO değerinin 0,50 den büyük olması önerilmektedir (Sharma, 1996:90-121; Albayrak, 2006:132; Kalaycı, 2008:322). Trafik kaza veri setinin KMO değeri 0,698 (iyi) olduğu için veri setinin faktör analizi için uygun olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.1. KMO ve Bartlett Testi Sonuçları

KMO and Bartlett's Test		
KMO Örneklem Uygunluğu Ölçütü		,698
	Approx. Chi-Square	750,708
Bartlett'in Küresellik Testi	df	351
	Sig.	,000

Ayrıca değişkenlerin faktör analizi için uygunluklarının test edildiği ve bir değişkenin analizde yer alan diğer değişkenlerle paylaştığı varyansı ifade eden Ortak Varyans (Communality) değerleri de kazalarda etkili olduğu düşünülen 27 değişkenin faktör analizine uygun olduğunu göstermiştir. Faktör analizinde değişkenlerin ortak varyans değerlerinin 0,50'nin altında olmaması ve 0,50'nin altında değere sahip değişkenler varsa bu değişkenler çıkarılıp analizin tekrar yapılması önerilmektedir (Albayrak, 2006:126; Kalaycı, 2008:329). Belirlenen değişkenlere ait ortak varyans değerlerinin 0,50'nin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Sadece bir değişkenin varyans değeri 0,436 olduğu görülmüş olup bu değer 0,50'ye yakın olduğundan bu değişken de analize dâhil edilmiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Ortak Varyans (Communality) Değerleri

Değişkenler	Ortak Varyans
Eğimli Yerlerde Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,665
İki Yönlü Yollarda Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,759
Emniyet Şeridi Bulunmayan Yollarda Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,656
Yol Genişliği 9,30 m Altında Olan Yollarda Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,839
Şerit Sayısı 3'ün Altında Olan Yollarda Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,761
Kavşaklarda Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,683
Şerit Çizgisi Bulunmayan Yollarda Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,742
Havanın Yağışlı, Donlu Veya Karlı Olduğu Anda Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,666
Lise Öncesi Eğitim Mezunları Tarafından Gerçekleştirilen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,642
35 Yaş Ve Altında Kişiler Tarafından Gerçekleştirilen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,829
Dönüş Kural İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,568
Dönüş Kural İhlali Ve Hız İhlali Kusurlarına Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,694
Geçiş Üstünlüğü İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,629
Geçiş Üstünlüğü İhlali Ve Hız İhlali Kusurlarına Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,749
Kırmızı Işık Kuralına Uymamak Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,590
Hız İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,860
Manevra Kurallarına Uymama Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,687
Manevra Kural İhlali Ve Hız İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,436
Takip Mesafesi İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,672
Tehlikeli Şerit Değiştirme Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,829
Tehlikeli Şerit Değiştirme Ve Hız İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,537
Trafik İşaretlerine Uymamak Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,783
Trafik İşaretlerine Uymamak Ve Hız İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,575
Tehlikeli Araç Kullanma Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,710
Alkollü Araç Kullanma Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,707
Alkollü Araç Kullanma Ve Hız İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,736
Park Etme Kural İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	,675

Faktör analizinde faktör grupları belirlenirken özdeğer (Eigenvalue) istatistiğinin 1'in üzerinde olması esas alınmaktadır. Özdeğeri 1'in üzerinde olan faktör grupları anlamlı faktörleri oluştururken 1'in altında olan faktörler ise yeterli anlam ifade etmemektedir (Albayrak, 2006:144; Kalaycı, 2008:328). Bu doğrultuda analiz edilen 27

değişkenin 10 anlamlı faktör grubu oluşturduğu görülmektedir (Tablo 4.3). 10 Faktör içerisinde 1. faktör gerçekleşen kazaların % 15'ni açıklarken 10. faktörün kazaların % 4,77'sini açıkladığı görülmektedir. 10 faktör toplamda gerçekleşen kazaların % 69,17'ini açıklamaktadır (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Özdeğer İstatistiğine Bağlı Faktör Sayısı Ve Açıklanan Varyans Yüzdesi

Faktörler	Başlangıç Özdeğerleri (Eigenvalue)			Faktörleştirme Sonrası Değerler		
	Toplam	Varyans %	Kümülatif %	Toplam	Varyans %	Kümülatif %
1	4,214	15,609	15,609	4,057	15,027	15,027
2	2,744	10,162	25,771	2,539	9,404	24,431
3	2,134	7,904	33,675	1,767	6,545	30,975
4	1,717	6,357	40,033	1,697	6,285	37,261
5	1,558	5,771	45,804	1,572	5,824	43,084
6	1,474	5,459	51,263	1,498	5,547	48,631
7	1,357	5,025	56,288	1,466	5,431	54,062
8	1,274	4,719	61,007	1,419	5,255	59,317
9	1,122	4,155	65,162	1,374	5,089	64,406
10	1,084	4,015	69,177	1,288	4,771	69,177
11	,982	3,637	72,814			
12	,901	3,338	76,152			
13	,843	3,121	79,273			
14	,783	2,902	82,175			
15	,717	2,657	84,832			
16	,621	2,301	87,133			
17	,586	2,169	89,302			
18	,519	1,921	91,223			
19	,453	1,679	92,901			
20	,386	1,428	94,329			
21	,357	1,321	95,650			
22	,323	1,197	96,847			
23	,257	,950	97,797			
24	,219	,811	98,608			
25	,150	,554	99,162			
26	,116	,430	99,592			
27	,110	,408	100,000			

Analiz sonunda elde edilen ve faktör analizinin de nihai sonucunu ifade eden döndürülmüş faktör matrisinde (Rotated Component Matrix) orijinal değişkenler ve onların faktörler arasındaki korelasyonları tablo 4.5'te verilmiştir. Bir değişken hangi faktör altında mutlak değer olarak büyük ağırlığa sahipse o değişken o faktör ile yakın ilişki içindedir demektir. Genel olarak değişkenlerde 0,30 ve üzeri korelasyon değeri önerilmektedir (Albayrak, 2006:113-120; Kalaycı, 2008:330). Ancak yapılan çalışmaların ve elde edilecek faktörlerin kalitesi ve yüksek anlamlılığı açısından oldukça iyi olarak kabul edilen 0,50 ve üzerindeki korelasyon değerleri dikkate alınarak faktör değişkenleri belirlenmelidir.

Tablo 4.4. Faktör Analizinde Kullanılan Değişkenler Ve Değişken Numaraları

Değişken Adı	Değişken No
Yol Genişliği 9,30 m Altında Olan Yollarda Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 1
Serit Sayısı 3'ün Altında Olan Yollarda Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 2
İki Yönlü Yollarda Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 3
Serit Çizgisi Bulunmayan Yollarda Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 4
Kırmızı Isık Kuralına Uymamak Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 5
Emniyet Seridi Bulunmayan Yollarda Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 6
Takip Mesafesi İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 7
Kavşaklarda Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 8
Hız İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 9
Geciş Üstünlüğü İhlali Ve Hız İhlali Kusurlarına Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 10
Geciş Üstünlüğü İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 11
Havanın Yağışlı, Donlu Veya Karlı Olduğu Anda Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 12
Eğimli Yerlerde Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 13
Alkollü Arac Kullanma Ve Hız İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 14
35 Yas Ve Altında Kisiler Tarafından Gerçekleştirilen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 15
Trafik İşaretlerine Uymamak Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 16
Lise Öncesi Eğitim Mezunları Tarafından Gerçekleştirilen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 17
Tehlikeli Serit Değişirme Ve Hız İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 18
Trafik İşaretlerine Uymamak Ve Hız İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 19
Manevra Kurallarına Uymama Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 20
Dönüş Kural İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 21
Park Etme Kural İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 22
Tehlikeli Serit Değişirme Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 23
Tehlikeli Arac Kullanma Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 24
Dönüş Kural İhlali Ve Hız İhlali Kusurlarına Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 25
Alkollü Arac Kullanma Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 26
Manevra Kural İhlali Ve Hız İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Değişken 27

Tablo 4.5. Döndürülmüş Faktör Matrisi

Değişkenler	Faktörler									
	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4	Faktör 5	Faktör 6	Faktör 7	Faktör 8	Faktör 9	Faktör 10
Değişken 1	,896	,035	,019	-,067	,070	-,017	,056	,129	-,056	,050
Değişken 2	,811	,100	,186	,029	-,081	-,179	,006	,073	-,112	-,022
Değişken 3	,782	-,077	-,103	-,147	,167	,231	,127	-,089	,059	-,026
Değişken 4	,747	-,098	-,055	,197	,048	-,050	,042	,010	,297	-,195
Değişken 5	-,566	,169	,036	,143	-,180	,039	,043	,400	,100	,117
Değişken 6	,565	,392	,104	,207	-,180	-,179	-,016	,234	,069	-,070
Değişken 7	-,493	,057	,473	,029	-,141	-,087	,056	,045	-,399	,096
Değişken 8	-,011	,744	,108	,113	-,129	-,175	-,037	-,172	,160	-,008
Değişken 9	,222	-,719	-,259	,237	,003	-,254	-,084	-,039	,302	,072
Değişken 10	-,111	,674	-,011	,042	,280	-,103	,410	-,081	-,107	-,070
Değişken 11	,234	,670	-,166	,109	,044	,174	-,199	-,021	,101	-,048
Değişken 12	-,115	,210	,656	,029	,196	-,078	-,211	,204	,037	,215
Değişken 13	,311	,053	,644	,003	-,119	-,061	-,122	-,068	,292	-,169
Değişken 14	,023	-,357	,590	-,066	,248	,149	,210	-,341	-,006	-,107
Değişken 15	-,039	-,024	-,118	,806	-,218	-,170	,147	-,026	-,090	,237
Değişken 16	,024	-,176	-,156	-,741	-,115	-,213	,196	-,005	-,170	,227
Değişken 17	,139	-,094	-,061	-,188	,720	,127	-,103	-,029	,048	-,162
Değişken 18	,074	,133	,218	,120	,617	-,165	,147	-,008	-,098	,110
Değişken 19	-,136	-,005	-,113	,084	,032	,723	,099	,041	-,005	-,043
Değişken 20	,315	-,045	,132	-,254	-,236	,577	-,194	-,276	-,021	,037
Değişken 21	-,080	,006	,129	,057	-,198	,024	-,685	,020	-,172	-,039
Değişken 22	,086	,003	,034	,065	-,412	,115	,674	,047	,037	-,145
Değişken 23	,094	-,212	,005	-,044	-,008	-,056	,001	,874	,029	-,073
Değişken 24	-,053	-,062	-,147	-,063	,053	-,031	-,232	-,101	-,761	-,174
Değişken 25	-,301	-,026	,058	-,378	-,047	-,278	-,008	-,328	,446	-,264
Değişken 26	-,061	-,188	-,044	,019	-,047	-,095	-,060	-,002	,079	,803
Değişken 27	-,235	,179	,137	,045	,025	,348	-,006	-,087	,028	,444

Faktör analizinde en son adımı oluşturan faktörlerin adlandırılması aşamasında elde edilen 10 faktör grubu içeriğindeki değişkenlerin ortak noktası doğrultusunda yeniden adlandırılmıştır.

Birinci faktör içerisinde yer alan değişkenler;

- Yol genişliği 9,30 m altında olan yollarda gerçekleşen kazaların toplam kazalar içindeki payı,
- İki yönlü yollarda gerçekleşen kazaların toplam kazalar içindeki payı,
- Şerit sayısı 3'ün altında olan yollarda gerçekleşen kazaların toplam kazalar içindeki payı,
- Şerit çizgisi bulunmayan yollarda gerçekleşen kazaların toplam kazalar içindeki payı ve
- Emniyet şeridi bulunmayan yollarda gerçekleşen kazaların toplam kazalar içindeki payı

Olup bu değişkenlerin ortak özelliği yolların sahip olduğu karakteristik özellikleri ifade etmesidir. Bu nedenle birinci faktör “*Yol Karakteristikleri*” olarak adlandırılmıştır.

İkinci faktör içerisinde;

- Kavşaklarda gerçekleşen kazaların toplam kazalar içindeki payı,
- Hız ihlali kusuruna bağlı olarak gerçekleşen kazaların toplam kazalar içindeki payı,
- Geçiş üstünlüğü ihlali ve hız ihlali kusurlarına bağlı olarak gerçekleşen kazaların toplam kazalar içindeki payı ve
- Geçiş üstünlüğü ihlali kusuruna bağlı olarak gerçekleşen kazaların toplam kazalar içindeki payı

Değişkenleri olup bu değişkenlerden geçiş üstünlüğü ile ilgili iki değişken ve kavşak noktaları birbirleriyle sıkı ilişki içerisinde. Çünkü geçiş üstünlüğü ihlali yolların kesiştiği kesimler yani kavşaklarda gerçekleşebilmektedir. Öte yandan kavşaklara yaklaşırken hızın azaltılmaması geçiş üstünlüğü ihlalinin yapılma olasılığını da artırmaktadır. Bu nedenle bu faktör “*Kavşak Noktaları Ve Hız İhlali*” olarak adlandırılmıştır.

Üçüncü faktör içerisinde yer alan değişkenler;

- Havanın yağışlı, donlu veya karlı olduğu anda gerçekleşen kazaların toplam kazalar içindeki payı,
- Eğimli yerlerde gerçekleşen kazaların toplam kazalar içindeki payı,
- Alkollü araç kullanma ve hız ihlali kusuruna bağlı olarak gerçekleşen kazaların toplam kazalar içindeki payı ve
- Takip mesafesi ihlali kusuruna bağlı olarak gerçekleşen kazaların toplam kazalar içindeki payı

Olup, hava durumu ve yolun eğim derecesi bu değişkenlerden hız ihlali ile takip mesafesini önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Bu nedenle bu faktör “*Yol Eğimi Ve İklim*” olarak adlandırılmıştır.

Yukarıda adlandırılan bu üç faktör gerçekleşen kazaların % 30'unu açıklamakta olup diğer 7 faktör grubu da içeriğindeki değişkenlerin ortak özellikleri doğrultusunda yeniden adlandırılmıştır (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Değişkenler Ve Adlandırılmış Faktör Grupları

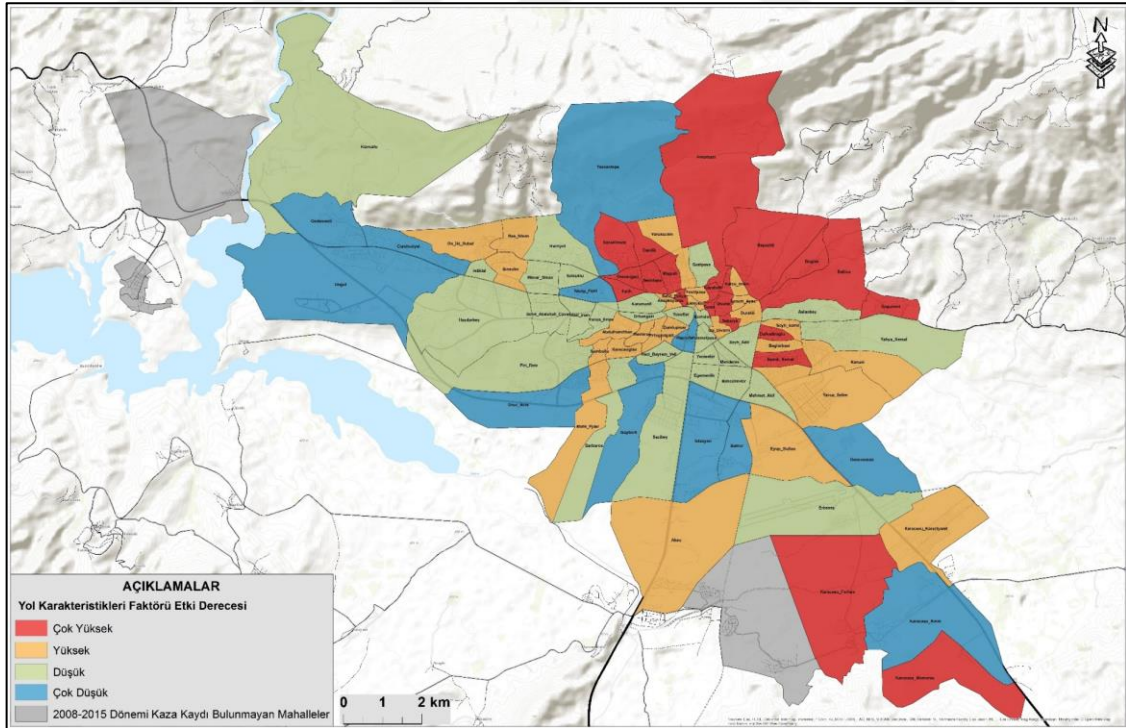
Yol Geniliği 9,30 m Altında Olan Yollarda Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı		
İki Yönlü Yollarda Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı		
Şerit Sayısı 3'ün Altında Olan Yollarda Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Faktör 1	Yol Karakteristikleri
Şerit Çizgisi Bulunmayan Yollarda Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı		
Emniyet Şeridi Bulunmayan Yollarda Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı		
Kavşaklarda Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı		
Hız İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Faktör 2	Kavşak Noktaları Ve Hız İhlali
Geçiş Üstünlüğü İhlali Ve Hız İhlali Kusurlarına Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı		
Geçiş Üstünlüğü İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı		
Havanın Yağışlı, Donlu Veya Karlı Olduğu Anda Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı		
Eğimli Yerlerde Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Faktör 3	Yol Eğimi Ve İklim
Alkollü Araç Kullanma Ve Hız İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı		
Takip Mesafesi İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı		
35 Yaş Ve Altında Kişiler Tarafından Gerçekleştirilen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Faktör 4	Sürücü Yaşı Ve Trafik İşaretleri
Trafik İşaretlerine Uymamak Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı		
Tehlikeli Şerit Değiştirme Ve Hız İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Faktör 5	Eğitim Ve Şerit Değiştirme Kuralları
Lise Öncesi Eğitim Mezunları Tarafından Gerçekleştirilen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı		
Trafik İşaretlerine Uymamak Ve Hız İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Faktör 6	Manevra Ve Hız Kuralları
Manevra Kurallarına Uymama Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı		
Dönüş Kural İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Faktör 7	Dönüş Ve Park Etme Kuralları
Park Etme Kural İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı		
Tehlikeli Şerit Değiştirme Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Faktör 8	Kırmızı Işık Ve Şerit Değiştirme Kuralları
Kırmızı Işık Kuralına Uymamak Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı		
Tehlikeli Araç Kullanma Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Faktör 9	Tehlikeli Araç Kullanma Ve Hız İhlali
Dönüş Kural İhlali Ve Hız İhlali Kusurlarına Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı		
Alkollü Araç Kullanma Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı	Faktör 10	Alkol Ve Manevra Kuralları
Manevra Kural İhlali Ve Hız İhlali Kusuruna Bağlı Olarak Gerçekleşen Kazaların Toplam Kazalar İçindeki Payı		

4.3.1. Trafik Kazalarında Etkili Olan Faktörlerin Mekânsal Dağılımı

Faktör analizi ile elde edilen her bir mahalleye ait faktör skorları kullanılarak faktörlerin mahallelere göre dağılımı belirlenmiştir. 2008-2015 döneminde yaralanmalı ve ölümlü trafik kaza kaydı bulunmayan Karacasu Karşıyaka, Hasancıklı, Kavlaklı Fatih, Kavlaklı Mimar Sinan ve Kavlaklı Yunus Emre mahalleleri analiz edilememiştir.

Birinci faktör olan yol karakteristikleri özellikle şehir merkezinin kuzeyinde yer alan Çamlık, Saçaklızade, Mağralı, Serintepe, Kayabaşı, Divanlı vd. mahalleler ile şehrin güneydoğusunda yer alan Karacasu Ferhuş ve Karacasu Mamaraş mahallelerinde en fazla etkiye sahip olduğu görülmektedir (Şekil 4.22). Mevcut cadde ve sokaklarda yol genişliğinin ve şerit sayısının az olması, genellikle çift yönlü yolların varlığı, emniyet şeridinin bulunmaması ve şerit çizgilerinin yer almıyor oluşu varsa bile artık görünürlüğünü yitirmesi en fazla etkili olduğu mahallelerin ortak özelliğini oluşturmaktadır. Dolayısıyla bu ortak özelliklerin sağlıklı trafik akışı açısından gerekli yol karakteristiklerinden çoğunlukla yoksun bu mahallelerde bu faktörün en fazla etkiye sahip olmasının nedeni olduğu düşünülmektedir.

Yol karakteristikleri faktörünün en az etkili olduğu mahalleler ise özellikle çevre ve ana yolları kapsayan Üngüt, Oruç Reis, Gedemenli, Cumhuriyet, Gayberli, İstasyon, Sümer ve Genç Osman mahalleleri olduğu görülmektedir (Şekil 4.22). Bu mahallelerde özellikle bulunan çevre ve ana yollar çok şeritli (2 şerit ve üstü), yol genişliği fazla (9 metre ve üzeri), çoğunlukla mevcut şeritlere ek olarak emniyet şeridi bulunan ve şerit çizgilerinin belirgin olarak görüldüğü yol karakteristiklerine sahiptir.

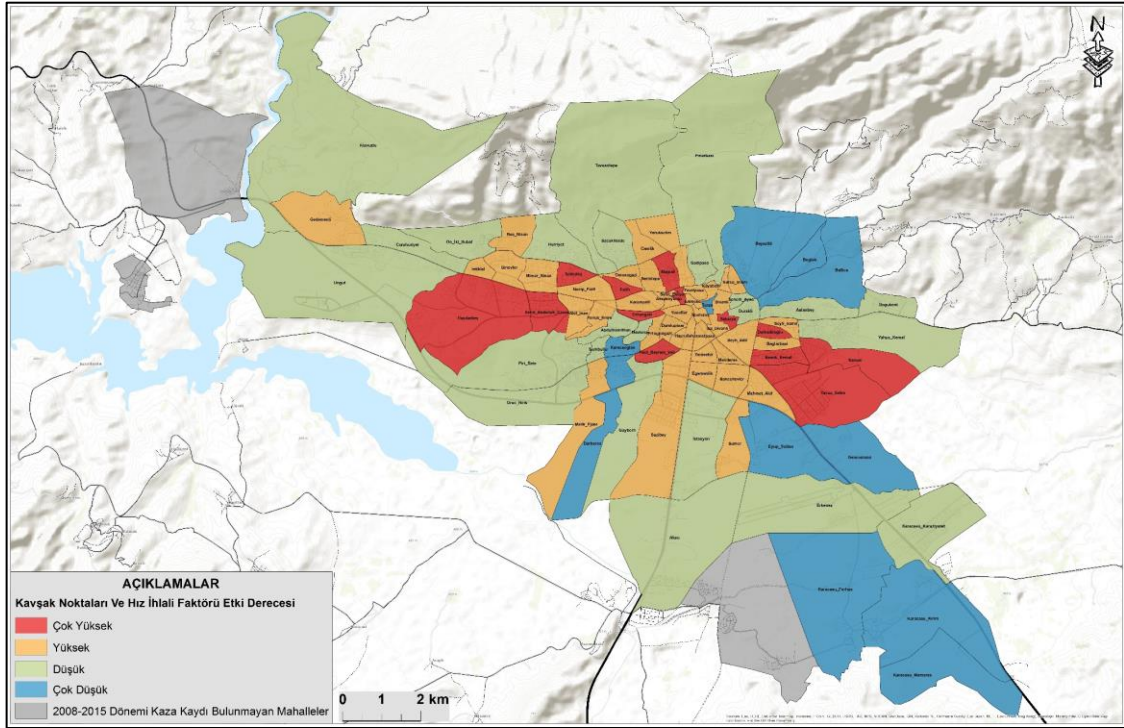


Şekil 4.22. Yol Karakteristikleri Faktörünün Mahallelere Göre Mekânsal Dağılımı

İkinci faktör olan kavşak noktaları ve hız ihlali faktörünün en fazla Haydarbey, Şehit Abdullah Çavuş, Orhan Gazi, Hacı Bayram Veli, Yavuz Selim, Namık Kemal, Fatih ve Selçuklu mahallelerinde etkili olduğu görülmektedir (Şekil 5.23). Özellikle Haydarbey

ve Şehit Abdullah Çavuş mahallelerinde bulunan ana yol niteliğindeki İsmet Karaokur, Bahçeci Hoca ve Karasu bulvarları (Tekerek yolu) ile Yavuz Selim ve Orhan Gazi mahallelerinde Adnan Menderes ve Recep Tayyip Erdoğan bulvarlarında yol koşullarının hız ihlaline uygun olduğu tespit edilmiştir. Yeni sanayinin yer aldığı Yavuz Selim mahallesi ve düzensiz yapılaşmanın yoğunlaştığı Sakarya, Şehit Evliya ve Mağralı mahallelerinde çok kısa mesafelerde tekrarlanan kavşak noktaları bulunmaktadır. Sürücülerin özellikle bu kavşaklarda geçiş önceliğine uymamaları nedeniyle kavşak noktaları ve hız ihlali faktörünün en fazla bu mahallelerde görülmesinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Kavşak noktaları ve hız ihlali faktörünün en az etkili olduğu mahallerin ise sokak ve kavşakların az bulunduğu ve genellikle transit geçiş özelliği gösteren yolların var olduğu; Karacasu Kırım, Genç Osman, Eyüp Sultan, Ballica, Büğlek ve Beyazıtlı mahalleleri olduğu görülmektedir (Şekil 4.23).

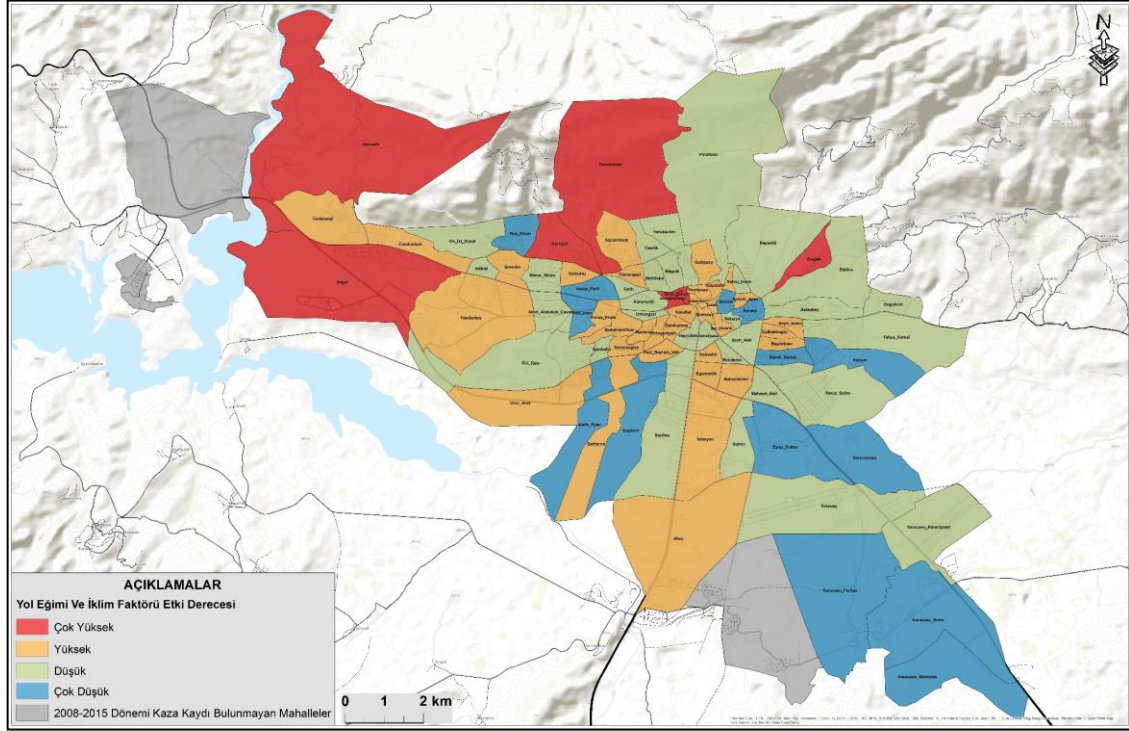


Şekil 4.23. Kavşak Noktaları Ve Hız İhlali Faktörünün Mahallelere Göre Mekânsal Dağılımı

Fiziki koşullar içerisinde incelenen iklim (havanın yağışlı olma durumu ile yol ıslaklığı) ve yol eğimi trafik kazalarının gerçekleşmesi bakımından yüksek ilişkiye sahip olup aynı zamanda bu faktör içerisinde yer alan diğer değişkenlerden takip mesafesi ve hızı büyük oranda etkileyebilmektedir. Genel anlamda iklim olgusunun özelliğini de ifade eden iklimin kısa mesafelerde değişmeme özelliği çalışma alanı içinde geçerlidir. Buna karşın çalışma alanında topoğrafyanın tekdüze bir özellik göstermemesi nedeniyle özellikle iklim elemanlarında (özellikle yağış) lokal ölçekte farklılıklar olduğu gözlenmiştir.

Üçüncü faktör olan yol eğimi ve iklim faktörünün özellikle şehrin kuzeyindeki Ahır dağı yamaçlarında bulunan; Hürriyet, Tavşantepe ve Büğlek mahalleleri ile kuzeybatısında yer alan Klavuzlu ve Üngüt mahallerinde en fazla etkiye sahip olduğu

görülmektedir (Şekil 4.24). Bu mahalleler topoğrafya açısından en fazla eğime sahip mahalleler içerisinde yer almaktadır. En az etkili olduğu mahallelerin ise özellikle şehrin güney ve güneybatısını çevreleyen ve şehrin morfolojik olarak düz alanlarını oluşturan Maraş Ovası içerisinde yer alan; Karacasu Kırım, Karacasu Mamaraş, Karacasu Ferhuş, Genç Osman, Eyüp Sultan, Gayberli ve Malik Ejder mahalleleri olduğu görülmektedir (Şekil 4.24).



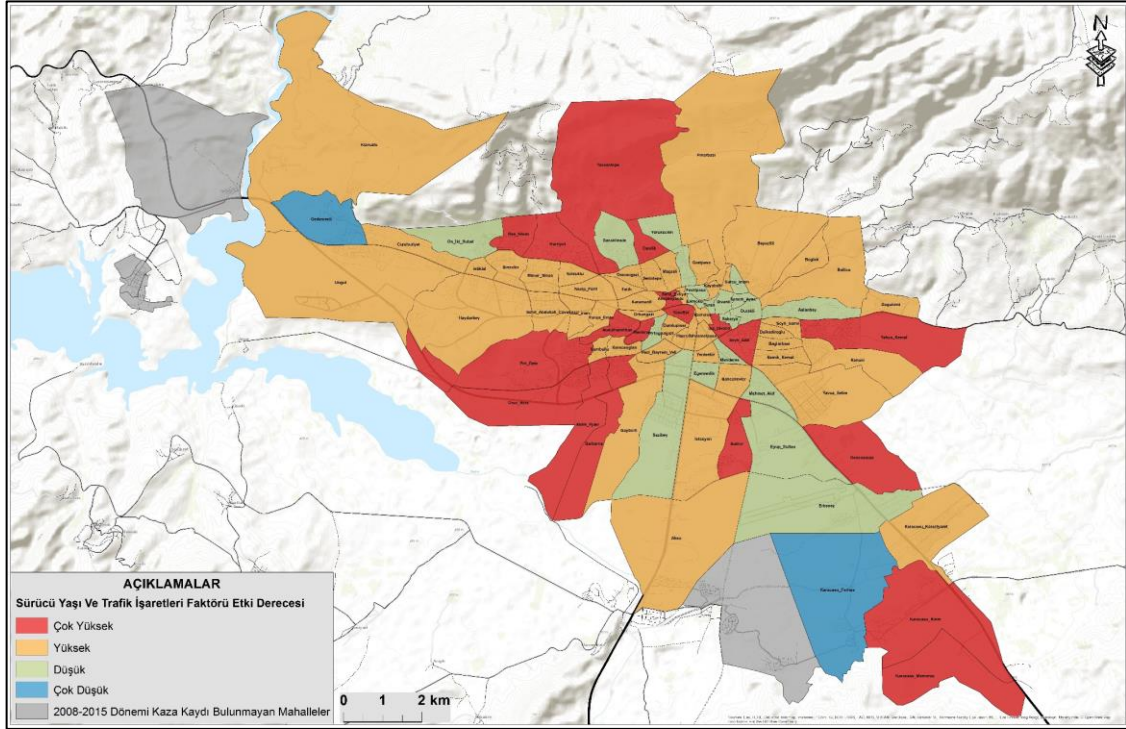
Şekil 4.24. Yol Eğimi Ve İklim Faktörünün Mahallelere Göre Mekânsal Dağılımı

Dünyada ve ülkemizde trafik kazalarına karışan, maruz kalan, yaralanan veya ölenler içerisinde en üretken kesimi oluşturan 35 yaş ve altı kişiler en önemli grubu oluşturmaktadır (Tombaklar, 2002:2-4; W.H.O., 2004:32-33; Serinken ve Özen, 2011:245-246; TÜİK, 2014:56-58). Çalışma alanını oluşturan Kahramanmaraş şehir merkezinde de gerçekleşen kazalara karışan sürücülerin % 58'i 35 yaş altında olup bu orana yayalar dahil değildir. Yaralanan veya ölen yayaların büyük bir bölümünün çocuk olduğu düşünüldüğünde bu oranın yayalar dahil edildiğinde ciddi rakamlara ulaştığı görülmektedir. Genç nüfusta trafik ve araç kullanımına dair deneyim eksikliğine dayanan olgun ve yaşlı nüfusa oranla daha fazla aksiyon isteği ile trafik işaret ve kurallarına uyma ciddiyetinin yeterince kavranamamış olmasının bu tabloda etkili olduğu düşünülmektedir.

Dördüncü faktör olan sürücü yaşı ve trafik işaretleri faktörünün en fazla Şeyh Adil, İsa Divanlı, Yusufklar, Mevlana, Abdülhamithan, Hürriyet, Piri Reis, Genç Osman vd. mahallelerde etkili olduğu görülmektedir (Şekil 4.25). Karacasu Ferhuş ve Gedemenli en az etkili olduğu mahallelerdir (Şekil 4.25).

Sürücü yaşı ve trafik işaretlerine uymama faktörünün toplam mahallelerin % 77'sinde çok yüksek ve yüksek derecede etkili olması ile bu etkinin mekânsal dağılımda şehrin bütün kesimlerinde görülmesi ve 85 mahalle içerisinde 18 mahallede düşük, çok düşük etkinin ise sadece iki mahallede görülmesi bu faktörün önemini ortaya

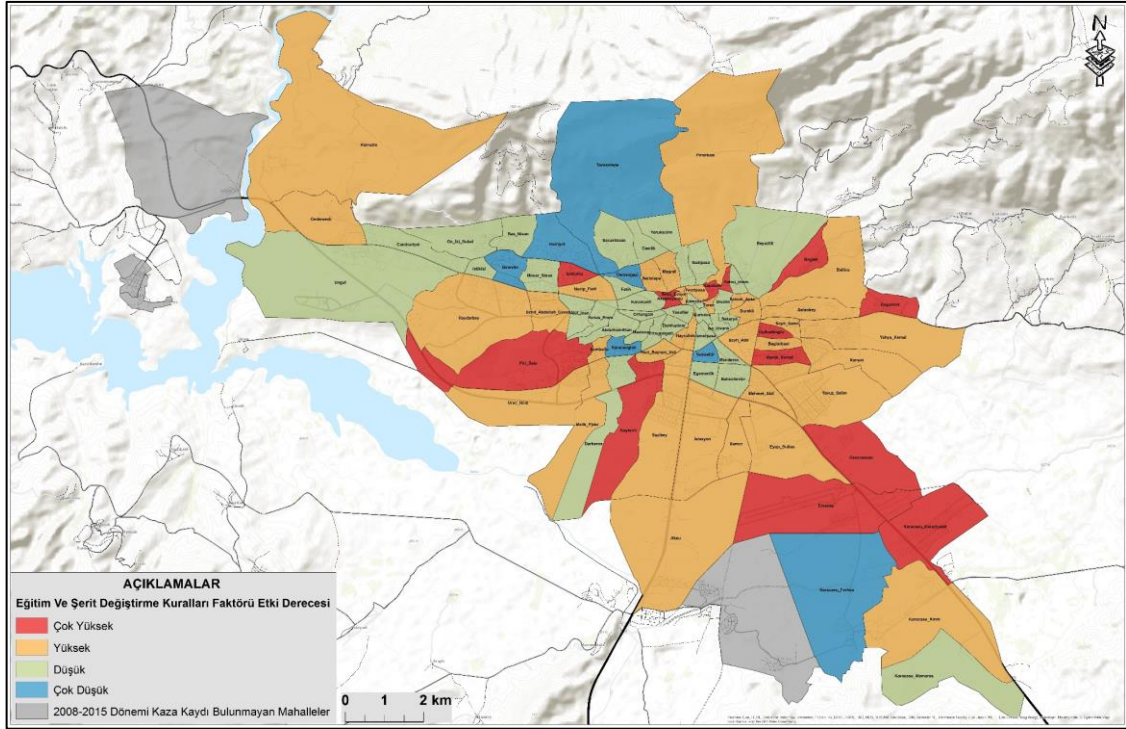
koymaktadır. Özellikle genç nüfusun trafik işaret ve kuralları hakkında daha bilgilendirilmesi ve trafik farkındalığının artırılması bu faktörün etkisini en aza indirmekte başarıyı artıracığı düşünülmektedir.



Şekil 4.25. Sürücü Yaşı Ve Trafik İşaretleri Faktörünün Mahallelere Göre Mekânsal Dağılımı

Beşinci faktör olan eğitim ve şerit değiştirme kuralları faktörünün özellikle çevre ve anayollarla bağlantılı Karacasu Karaziyaret, Genç Osman, Erkenez ve Piri Reis mahalleleri ile Namık Kemal, Dulkadiroğlu, Kayabaşı ve Selçuklu mahallelerinde en yüksek etkiye sahip olduğu görülmektedir (Şekil 4.26). Bu mahallelerde bulunan çevre ve ana yollar genel olarak şerit değişimlerinin sık sık yaşandığı yerler olarak dikkat çekmektedir. Bu yollar üzerine şerit değiştirme kurallarıyla ilgili yazılı ve görsel levhaların bırakılmasının fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Yenişehir, Karacaoğlan, Karacasu Ferihsu, Osman Gazi Hürriyet, Binevler ve Tavşantepe mahallelerinde en az etkiye sahip olduğu görülmektedir (Şekil 4.26).

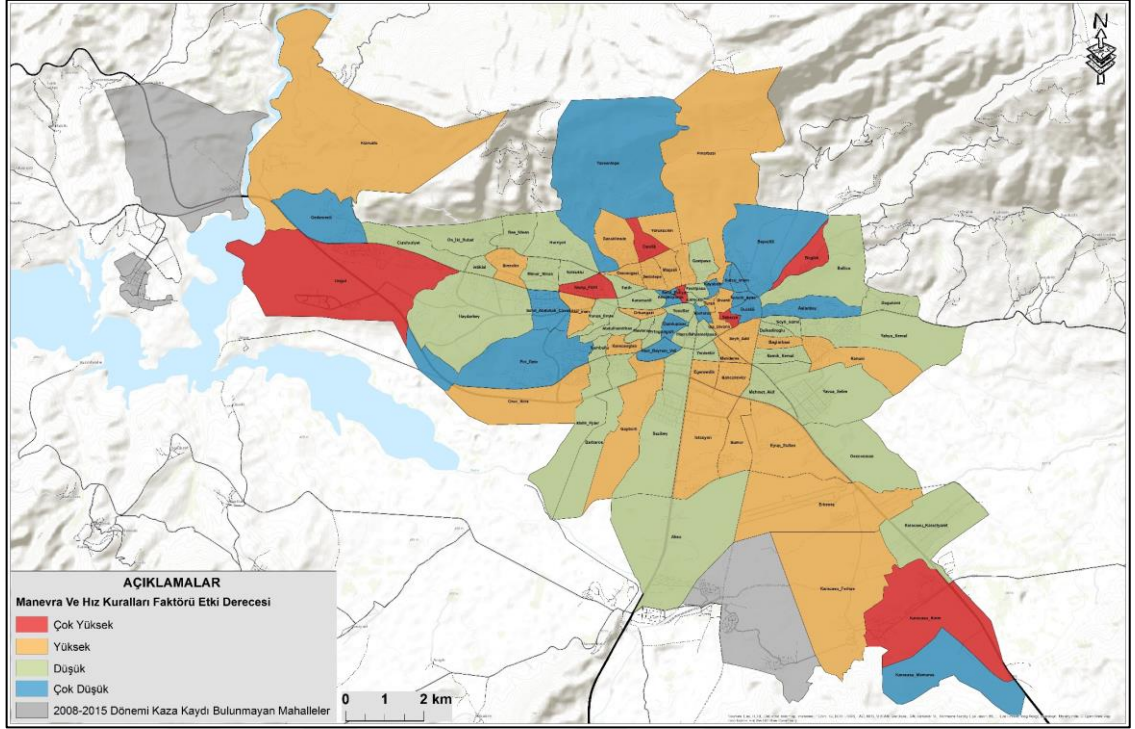
Gerçekleşen kazalara karışanların eğitim grupları içerisinde % 32 ile en fazla ilkokul mezunu olup, lise ve öncesi eğitime sahip kesim toplamda % 54'lük bir paya sahiptir. Ülkemizde trafik bilgisi eğitimi ortaöğretimde verilmesine rağmen kazaya karışan kesimin % 54'lük bir pay ile lise ve öncesi eğitime yani ortaöğretim seviyesine sahip olması ortaöğretimde verilen trafik bilgisi eğitiminin yetersiz olma ihtimalini veya eğitim görülen öğrenci çağında kişilerin verilen eğitimini ciddiye almamaları sorununa işaret etmektedir. Bu konu hakkında netlik trafik kazaları ve verilen trafik bilgisi eğitimi ilişkileri üzerine yapılacak çalışmalarla sağlanabilir. Gökdağ ve Atalay (2015) yaptıkları "Trafik Eğitiminin Trafik Kazaları Üzerindeki Etkisi" adlı çalışmada bu konuya değinmişlerse de Türkiye'de trafik eğitimi ile trafik kaza ilişkileri üzerine başka bir çalışmaya rastlanamaması ve çalışmanın bu bölümü bu konuda yeni çalışmalar yapılması önerilmektedir.



Şekil 4.26. Eğitim Ve Şerit Değişirme Kuralları Faktörünün Mahallelere Göre Mekânsal Dağılımı

Araçların hızlarını yolların gerektirdiği şartlara uydurmamak veya aşırı hız diğer bütün kusurların etkisini artırabildiği gibi özellikle manevra kabiliyetini azaltmaktadır. Hız arttıkça sağlıklı manevra yapabilme olanağı da azalmaktadır. Hız limitinin en az olduğu şehir içi yerel yollarda (50 km) yol kesişim noktalarının dar olması ve görüş açısındaki sınırlılıklar nedeniyle hız limitleri ve manevra kuralları hayati öneme sahiptir (KGM, 2014:29).

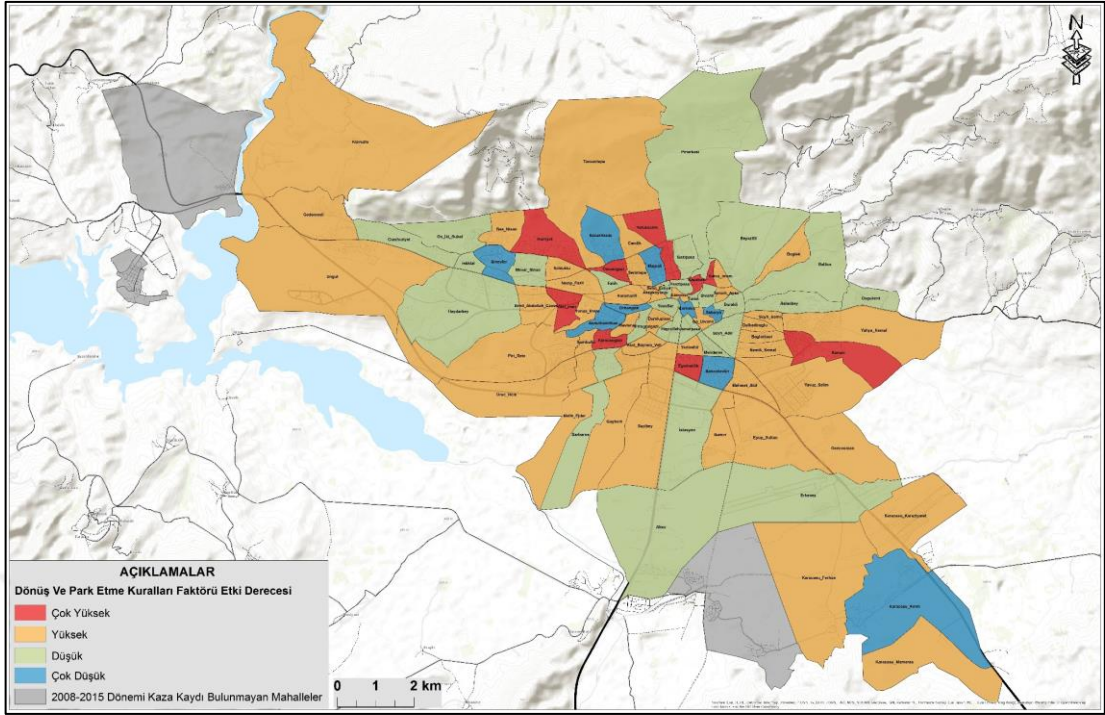
Altıncı faktörü oluşturan manevra ve hız kuralları faktörünün özellikle hız limitinin en az ve dar yolların sıkça bulunduğu Sakarya, Şehit Evliya, Çamlık ve Necip Fazıl mahalleleri ile hız limitinin şehir içi yerel yollara oranla daha fazla olduğu çevre yollarını barındıran Karacasu Kırım ve Üngüt mahallelerinde en yüksek etkiye sahip olduğu görülmektedir (Şekil 4.27). Yerleşmelerin şehir merkezine oranla daha az olduğu Karacasu Mamaraş, Gedemenli, Piri Reis ve Tavşantepe mahalleleri ile Aslanbey, Duraklı, Senem Ayşe, Kurtuluş ve Dumlupınar mahalleleri en az etkili olduğu mahalleler olduğu görülmektedir (Şekil 4.27).



Şekil 4.27. Manevra Ve Hız Kuralları Faktörünün Mahallelere Göre Mekânsal Dağılımı

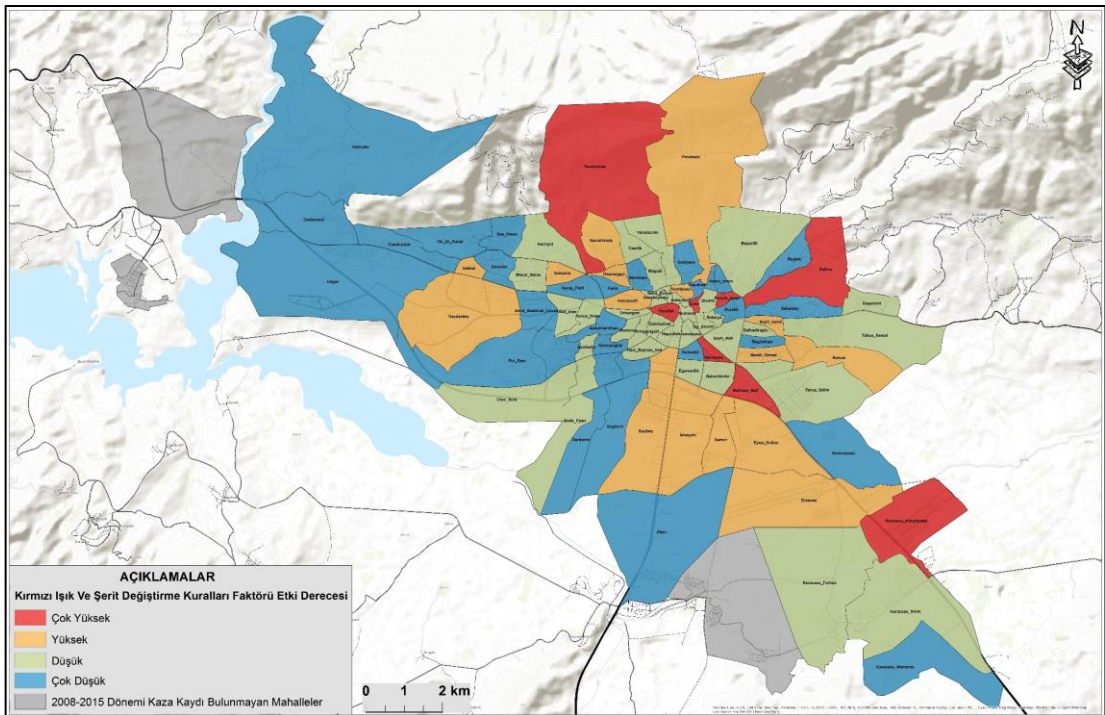
Ülkemizde son yıllarda ulaşım ağının önemli ölçüde artırılmasına ve mevcut yollar iyileştirilmesine rağmen özellikle son 20 yılda % 73 oranında artan taşıt sayısı nedeniyle şehirlerde park sorunu henüz çözüme kavuşturulamamıştır. Bu önemli sorunun da etkisiyle park etme kurallarında yaşanan ihmal trafik kazalarının meydana gelmesinde etkili olmaktadır. Temelde yol kesişim noktalarındaki dönüşleri düzenleyen dönüş kuralları park etme sırasında yapılan manevralar nedeniyle park etme kurallarıyla da ilişki içindedir.

Yedinci faktör olan dönüş ve park etme kuralları faktörünün Egemenlik, Karacaoğlan, Kayabaşı, Yörük Selim, Karacaoğlan, Osman Gazi, Akif İnan, Hürriyet ve Kanuni mahallelerinde en fazla etkili olduğu görülmektedir (Şekil 4.28). En az etkili olduğu mahalleler ise Bahçelievler, Sakarya Kurtuluş, Abdülhamithan, Orhan Gazi, Mağralı, Saçaklızade, Binevler ve Karacasu Kırım mahalleleri olduğu görülmektedir (Şekil 4.28).



Şekil 4.28. Dönüş Ve Park Etme Kuralları Faktörünün Mahallelere Göre Mekânsal Dağılımı

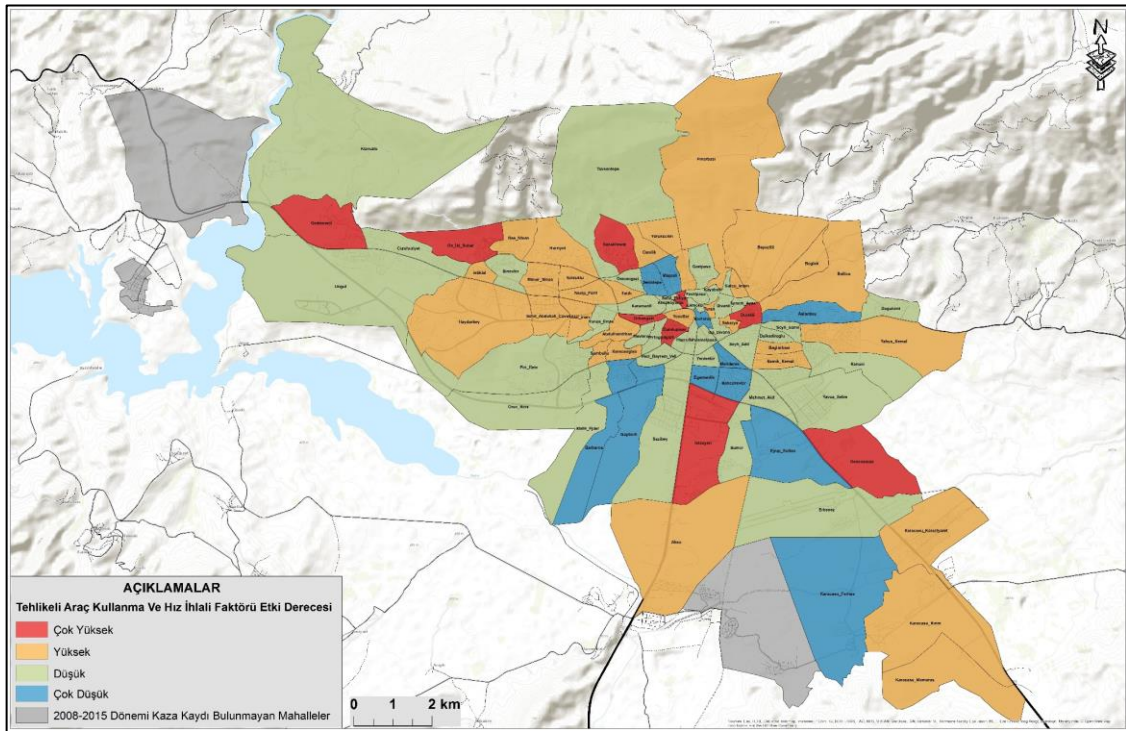
Sekizinci faktör olan kırmızı ışık ve şerit değiştirme kuralları faktörünün Karacasu Karaziyaret, Mehmet Akif, Balıca, Menderes, Senem Ayşe, Turan, Yusuf lar ve Tavşantepe mahallelerinde en fazla etkiye sahip olduğu görülmektedir (Şekil 4.29). En az etkiye sahip olduğu mahalleler ise Karacasu Mamaraş, Genç Osman, Aksu, Gayberli, Barbaros, Yenişehir, Bağlarbaşı, Duraklı, Serintepe, Fatih vd. mahalleleridir (Şekil 4.29).



Şekil 4.29. Kırmızı Işık Ve Şerit Değiştirme Kuralları Faktörünün Mahallelere Göre Mekânsal Dağılımı

Trafikte trafik düzeni ve akışı ile diğer araçların güvenliğini tehlikeye düşürebilecek her türlü davranışta bulunmayı ifade eden tehlikeli araç kullanma kusuru aşırı hız ile kombine olduğunda trafik kazalarının meydana gelmesinde daha fazla etkili olabilmektedir. Hız arttıkça karar verme ve uygulama süresi kısılacığından hata yapma oranı da artacaktır.

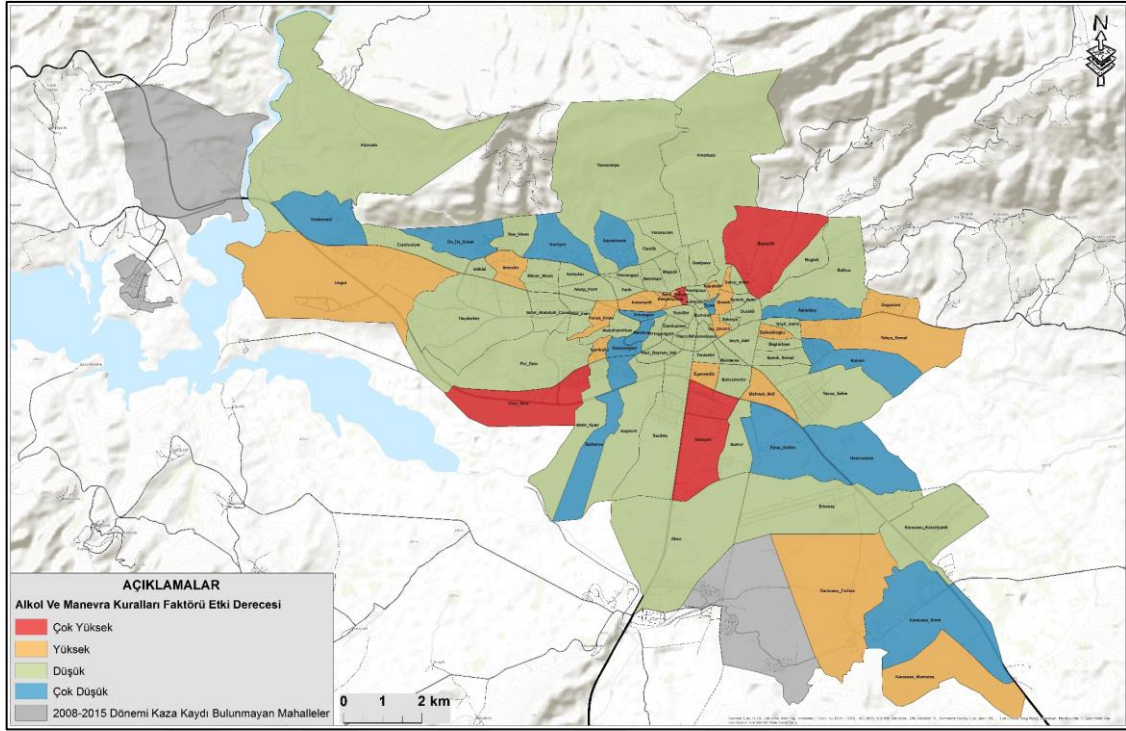
Dokuzuncu faktörü oluşturan tehlikeli araç kullanma ve hız ihlali faktörünün en fazla İstasyon, Genç Osman, Duraklı, Dumlupınar, Orhan Gazi, Saçaklızade, Onikişubat ve Gedemenli mahallelerinde etkili olduğu görünmektedir (Şekil 4.30). En az etkili olduğu mahalleler ise Eyüp Sultan, Gayberli, Barbaros, Bahçelievler, Egemenlik, Menderes, Aslanbey, Kurtuluş, Mağralı ve Serintepe olduğu görülmektedir (Şekil 4.30).



Şekil 4.30. Tehlikeli Araç Kullanma Ve Hız İhlali Faktörünün Mahallelere Göre Mekânsal Dağılımı

2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu'nda otomobil sürücüleri için belirlenen 0,5 promil (1 litre kanda 0,5 gram alkol) yasal sınır üzeri alkol almak yani özetle alkollü araç kullanımı alkolün kişinin farkındalık düzeyine etkisinden dolayı sürücünün bilinçli olarak hareket etmesini zora sokmaktadır (KTK, 1983:6068-6068-1; Temel ve Özcebe, 2006:196). Trafikte manevraları sağlıklı yapabilmek sürücünün bilinçli olmasıyla yakından ilişkilidir. Alkollü sürücülerin bilinci yeterince yerinde olmadığından manevraları sağlıklı gerçekleştirebilme olasılıklarını azaltabilmekte ve kaza yapma ihtimallerini artırabilmektedir.

Onuncu faktör olan alkol ve manevra kuralları faktörünün en fazla etkiye sahip olduğu mahallelerin İstasyon, Oruç Reis, Beyazıtılı ve Şehit Evliya olduğu görünmektedir (Şekil 4.31). En az etkili olduğu mahalleler ise Karacasu Kırım, Genç Osman, Eyüp Sultan, Kanuni, Aslanbey, Barbaros, Mevlana, Orhan Gazi, Turan, Saçaklızade, Hürriyet, Onikişubat ve Gedemenli mahalleleri olduğu görünmektedir (Şekil 4.31).



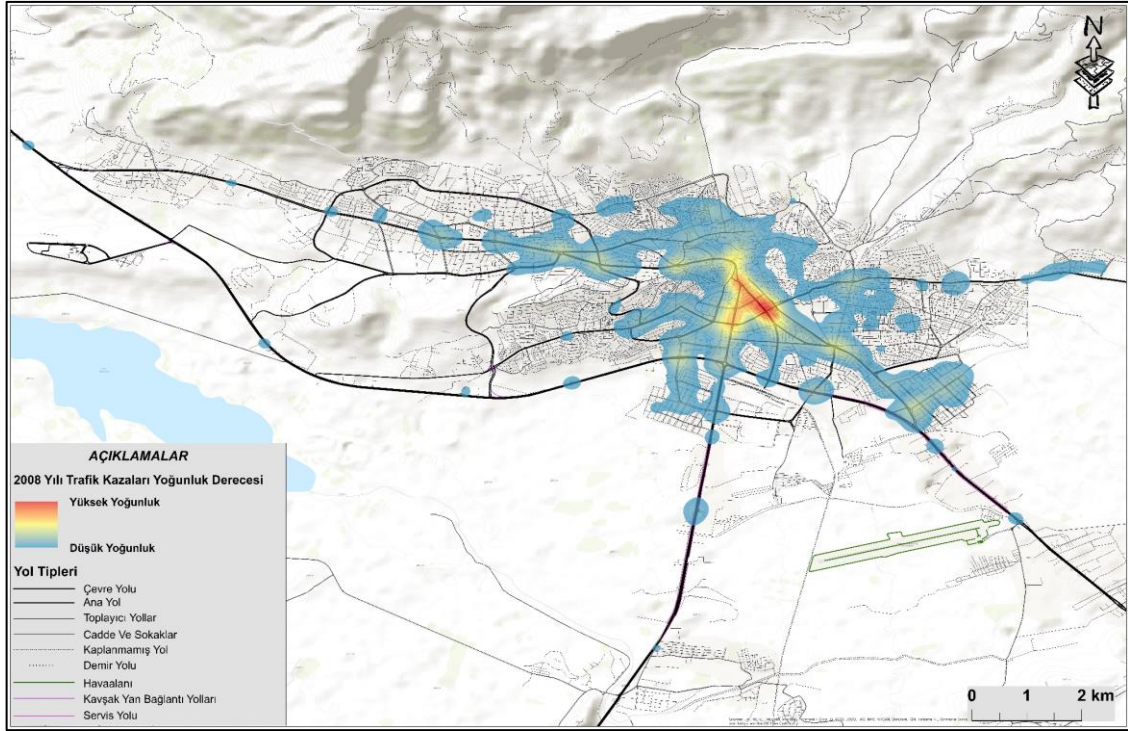
Şekil 4.31. Alkol Ve Manevra Kuralları Faktörünün Mahallelere Göre Mekânsal Dağılımı

4.4. Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunlukları

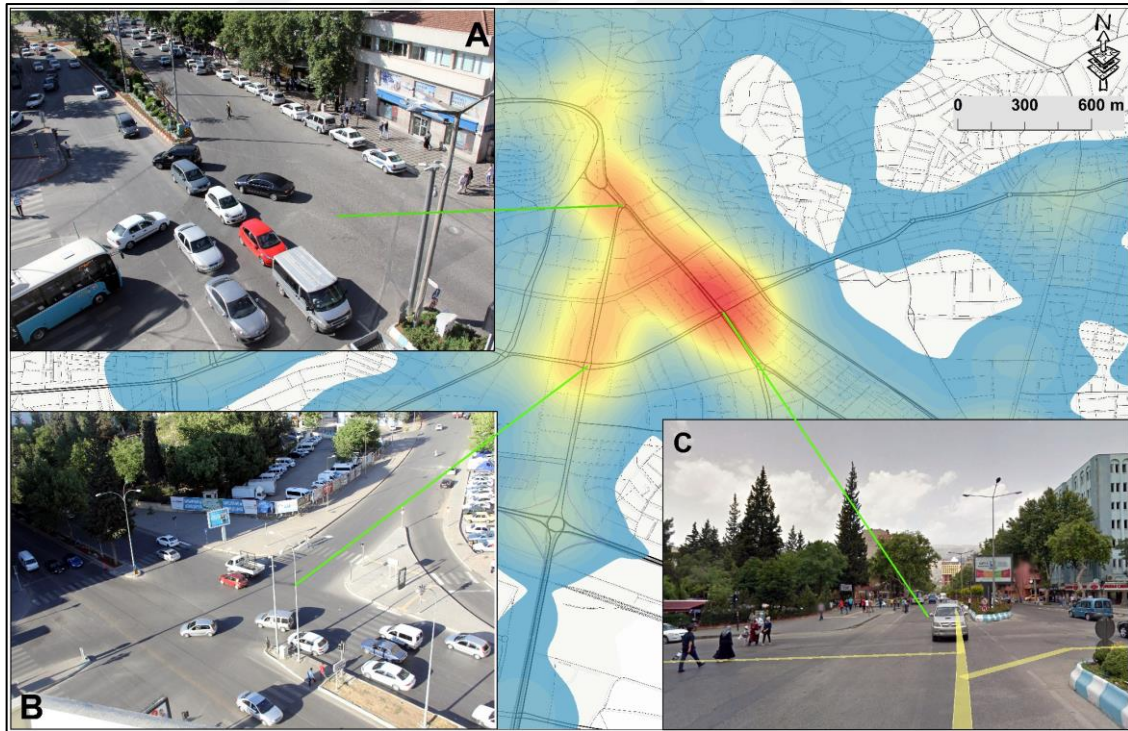
2008 ile 2015 yılları arasında Kahramanmaraş şehir merkezinde gerçekleşen trafik kazalarının ağırlık değerleri (Z skorları) Hotspot analizi ile elde edilmiş olup, elde edilen ağırlıklar kullanılarak Kernel Density yoğunluk analizi ile trafik kazalarının mekânsal yoğunlukları belirlenmiştir. 8 yılı kapsayan bu analizler her bir yıla (2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015) ayrı ayrı uygulanmış olup ayrıca 8 yılın tamamında gerçekleşen tüm kazaları içeren genel mekânsal yoğunluklar ile 8 yıl içerisinde meydana gelen yoğunluk değişimleri analiz edilmiştir.

4.4.1. 2008 Yılında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

2008 yılında 302 maddi hasarlı, 406 kaza yeri terk ve 416 yaralanmalı ve ölümlü olmak üzere toplam 1124 trafik kazası meydana gelmiştir. Meydana gelen kazaların mekânsal yoğunluğu incelendiğinde özellikle sosyal ve ekonomik hareketliliğin en fazla olduğu Trabzon, Azerbaycan ve Hükümet bulvarları üçgenin trafik kaza yoğunluğunun en yüksek olduğu alanlar olduğu görülmektedir (Şekil 4.32 ve 4.33). Kayseri çevre yolu şehir merkezinin güney kesimi üzerindeki Orhan Sezal Bulvarı kavşağı ve Osmanlı Meydanı (madalyalı kavşak) ile yeni sanayi sitesi, şehrin batı kesiminde ana yol üzerindeki kültür kavşağı ve Anadolu meydanı orta yoğunluğa sahip alanları olarak görülmektedir (Şekil 4.32 ve 4.33). Adana, Gaziantep ve Kayseri çevre yolunun batı kesimleri ile 2008 yılında henüz yerleşmelerin yeni görülmeye başladığı şehrin kuzeybatı bölümü kaza yoğunluğunun en az olduğu yerler olarak dikkat çekmektedir (Şekil 4.32).



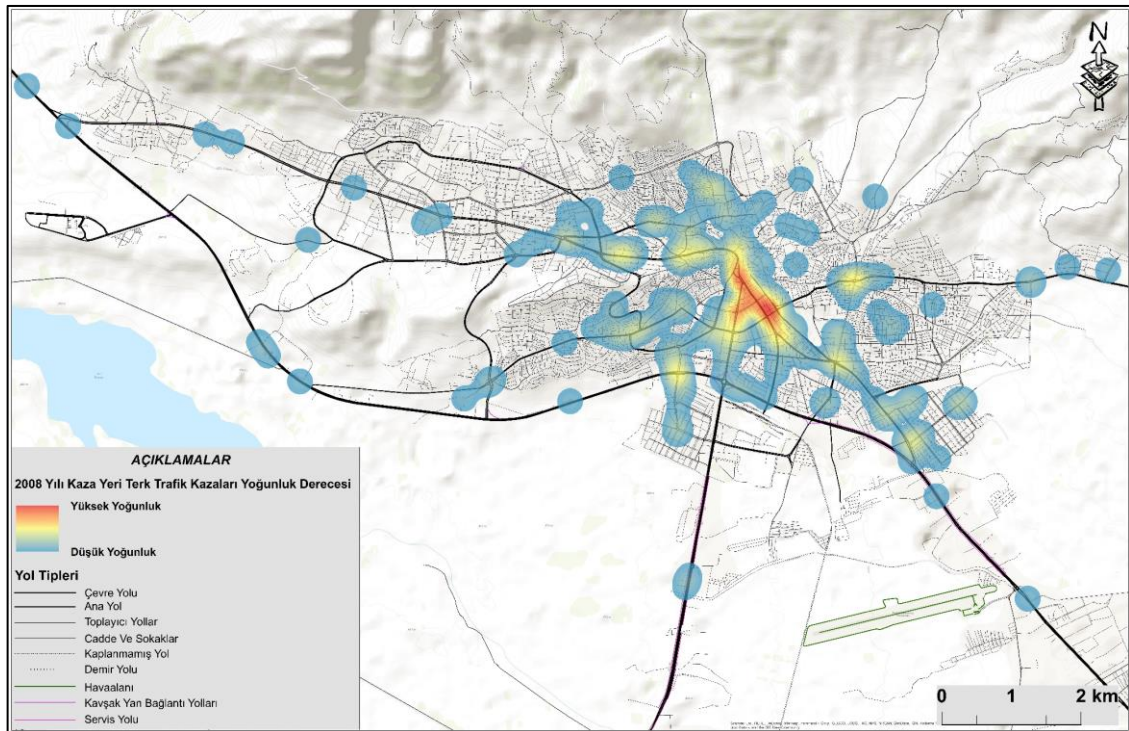
Şekil 4.32. 2008 Yılı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu



Şekil 4.33. 2008 Yılı Trafik Kazalarında Mekânsal Yoğunluğu Yüksek Bölgeler (A: Kıbrıs Meydanı, B: Emniyet Kavşağı, C: Şelale Park Kavşağı)

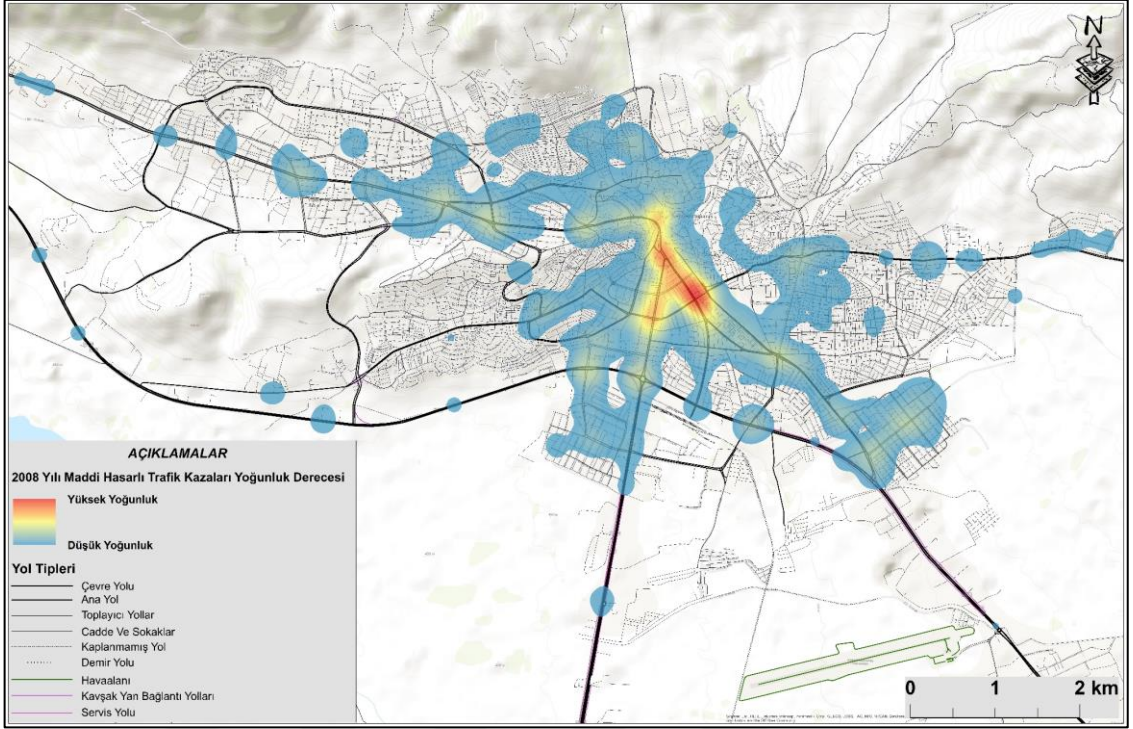
Yayaya veya araca çarpma şeklinde gerçekleşen trafik kazalarında kazaya karışan aracın kaza mahallini tutanak tutulmadan terk etmesini ifade eden kaza yeri terk trafik kazaları özellikle düşük hızlarda ve dar yollar ile park etme veya park alanından çıkma durumlarında sıkça yaşanmaktadır. 2008 yılında meydana gelen 406 kaza yeri terk trafik

kazalarının mekânsal yoğunluğu incelendiğinde; 2008 genel kaza yoğunluğunda görülen Trabzon, Azerbaycan ve Hükümet bulvarları üçgenin kaza yeri terk trafik kazalarında da en yüksek yoğunluğun görüldüğü yer olduğu görülmektedir (Şekil 4.34). Kaza yeri terk trafik kazalarında 2008 genel kaza yoğunluğundan farklı olarak Şeyh Şamil, Sakarya ve Tevfik Kadioğlu caddelerinin kesişim noktası olan Kafkaslar Meydanı, Kayseri çevre yolu, İslam Kerimov ve Orhan Sezal bulvarlarının kesişim kavşağı, Sait Zarifoğlu bulvarının Ahmet Uncu caddesi ve Ali Sezal bulvarı ile kesiştiği kavşaklar, Şekerdere caddesi ile Adnan Menderes bulvarının kesişim kavşağı ve Adnan Menderes bulvarının yukarı kesimindeki Anadolu meydanı orta yoğunluğa sahip alanlar olarak görülmektedir (Şekil 4.34). 2008 genel kaza yoğunluğunda da görülen Adana, Gaziantep ve Kayseri çevre yolları ile şehrin kuzeybatı bölümü kaza yoğunluğunun en az olduğu yerlerdir (Şekil 4.34).



Şekil 4.34. 2008 Yılı Kaza Yeri Terk Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

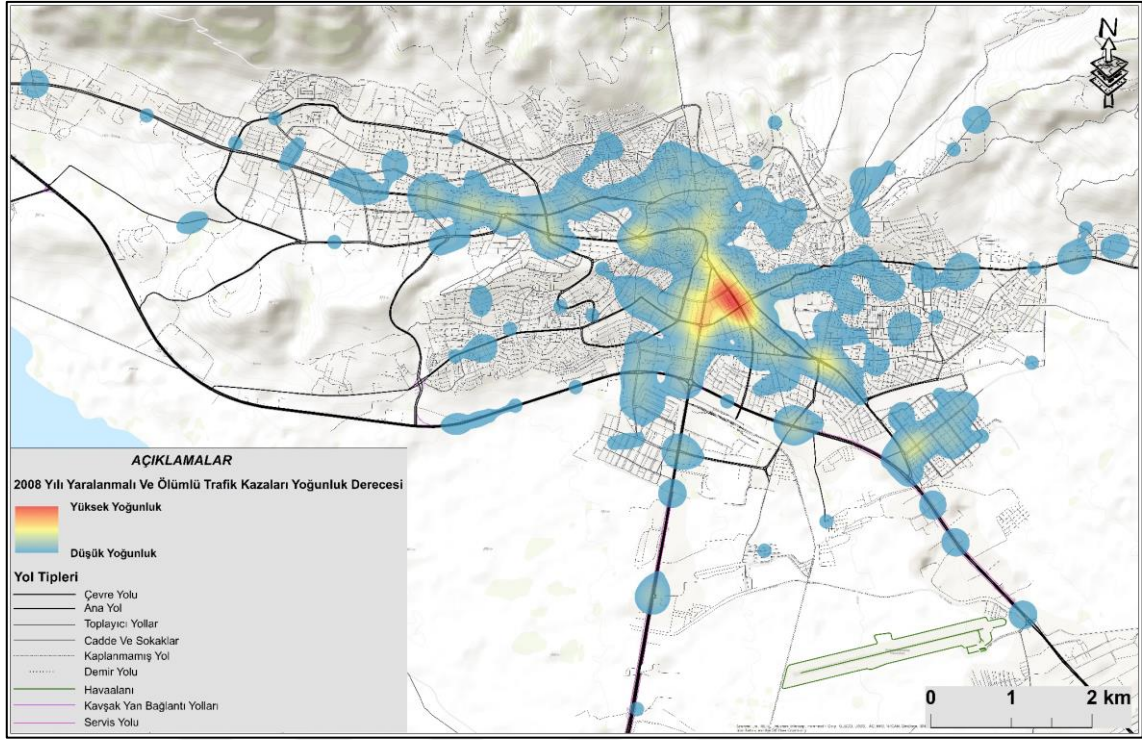
İki veya daha fazla sayıdaki aracın karıştığı araç ile bir aracın insan dışında herhangi bir cisme çarpması olayını belirten tek araçlı kazaları ve bu kazalar sonucunda herhangi bir yaralanma veya ölüm durumunun gerçekleşmediğini ifade eden maddi hasarlı trafik kazaları özellikle kazazedeler ve ülke ekonomisi açısından büyük maddi kayıplara neden olmaktadır. 2008 yılında meydana gelen 302 maddi hasarlı trafik kazalarının mekânsal yoğunluğunda en yüksek ve en düşük yoğun alanlar 2008 genel kaza yoğunluğunun dağılımıyla büyük benzerlik göstermektedir (Şekil 4.35 ve Şekil 4.32). 2008 genel kaza yoğunluklarından farklı olarak 2008 genel kaza yoğunluğunda orta yoğunluk derecesine sahip olan Şekerdere ve Boğazkesen caddelerinin kesiştiği kavşağın maddi hasarlı kazalarda yüksek yoğunluğa sahip olduğu görülmektedir (Şekil 4.35).



Şekil 4.35. 2008 Yılı Maddi Hasarlı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

Trafik kaza türleri içerisinde sonuçları itibariyle özellikle ölümlere, geçici ve kalıcı sakatlıklara sebebiyet veren yaralanmalı ve ölümlü trafik kazaları dünyada ve ülkemizde azaltılması en çok hedeflenen ve bu amaçla yoğun çaba harcanılan en önemli türünü oluşturmaktadır. 2008 yılında meydana gelen 416 yaralanmalı ve ölümlü trafik kazalarının Trabzon bulvarında yoğunlaştığı, özellikle Trabzon bulvarının Zübeyde Hanım ve Hükümet bulvarlarıyla kesiştiği kavşaklar, bu kavşaklar arasında kalan bölümü ile emniyet kavşağı en yüksek yoğunluğa sahip alanlar olarak dikkat çekmektedir (Şekil 4.36). Kamu kurumlarından Emniyet Genel Müdürlüğü, Aslanbey Vergi Dairesi, Valilik binası ile 2012 yılına kadar Trabzon Bulvarı'nda hizmet veren devlet hastanesinin bu alanlar içerisinde yer alması ve özellikle Trabzon Bulvarı'nın şehrin gerek sosyal ve gerek ekonomik anlamda en hareketli caddesi olmasının da etkisiyle özellikle burada yaya ve taşıt trafiği iç içe geçmiş durumdadır. Yaya ve taşıt trafiğinin çok yoğun olmasının özellikle yayaya çarpma şeklinde gerçekleşen yaralanmalı ve ölümlü trafik kazalarının gerçekleşme riskini artırmasının bu alanda yüksek yoğunlukların oluşmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

2008 genel, kaza yeri terk ve maddi hasarlı kazalarda yüksek yoğunluğa sahip Kıbrıs Meydanı ile Şekerdere caddesinin kale mevkiinde yaralanmalı ve ölümlü trafik kazalarında orta yoğunluğa sahip olduğu görülmektedir (Şekil 4.32, 4.34, 4.35 ve 4.36).

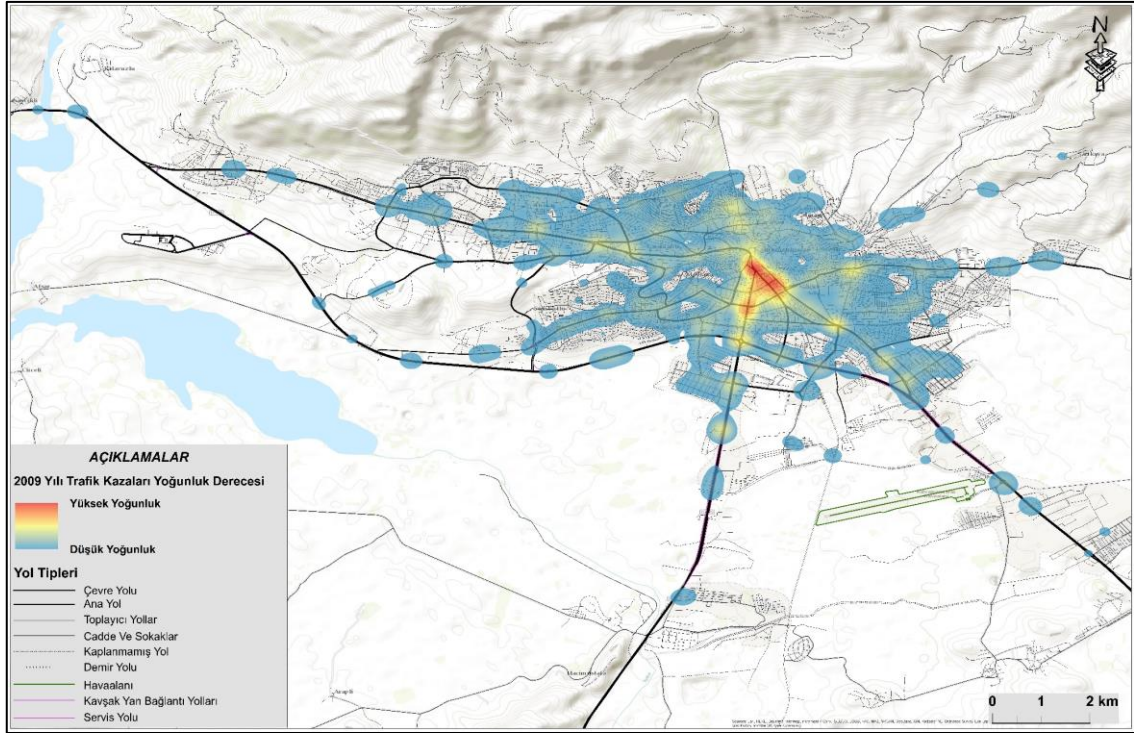


Şekil 4.36. 2008 Yılı Yaralanmalı Ve Ölümlü Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

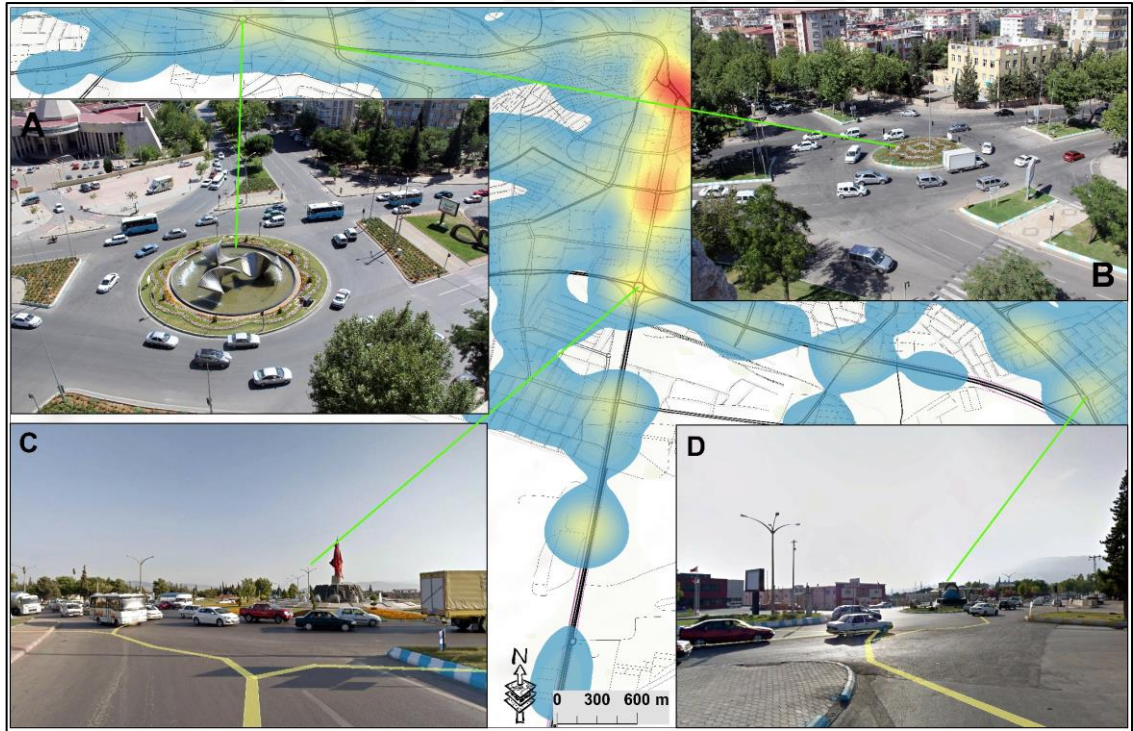
4.4.2. 2009 Yılında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

2009 yılında 712 maddi hasarlı, 510 kaza yeri terk ve 544 yaralanmalı ve ölümlü olmak üzere toplam 1766 trafik kazası meydana gelmiştir. 2008 yılına göre kazalarda % 36,35'lik artış gerçekleşmiştir. 2008 yılında görülen Trabzon, Azerbaycan ve Hükümet bulvarı üçgenini kapsayan yüksek kaza yoğunluğuna sahip alanlar 2009 yılı içinde benzer şekilde gerçekleşmiştir. 2008 yılına göre Kayseri çevre yolu, şehir merkezinin güney kesimi üzerindeki Orhan Sezal Bulvarı kavşağı ve Osmanlı Meydanı (madalyalı kavşak) ile yeni sanayi sitesi, şehrin batı kesiminde ana yol üzerindeki kültür kavşağı ve Anadolu meydanı kaza yoğunluklarında nispeten artış gözlenmektedir (Şekil 4.37 ve 38). Ayrıca şehir merkezinin güneyinde yer alan ve şehir merkezi ile Kayseri çevre yolu arasında bağlantıyı sağlayan Avenida Mehmet Ali Kısakürek Bulvarı'nda da 2008 yılına göre kaza yoğunluklarında artış görülmektedir.

2008 yılındaki yoğun alanlara ek olarak 2009 kaza yoğunluklarında Adana çevre yolunda yeni yoğun bölgelerin oluştuğu görülmektedir. Bu değişimdeki en büyük etkenin 2009 yılında şehirlerarası otobüs terminalinin Adana çevre yoluna taşınması ve bu nedenle bu yolda trafik yoğunluğunda görülen artışın olduğu düşünülmektedir.



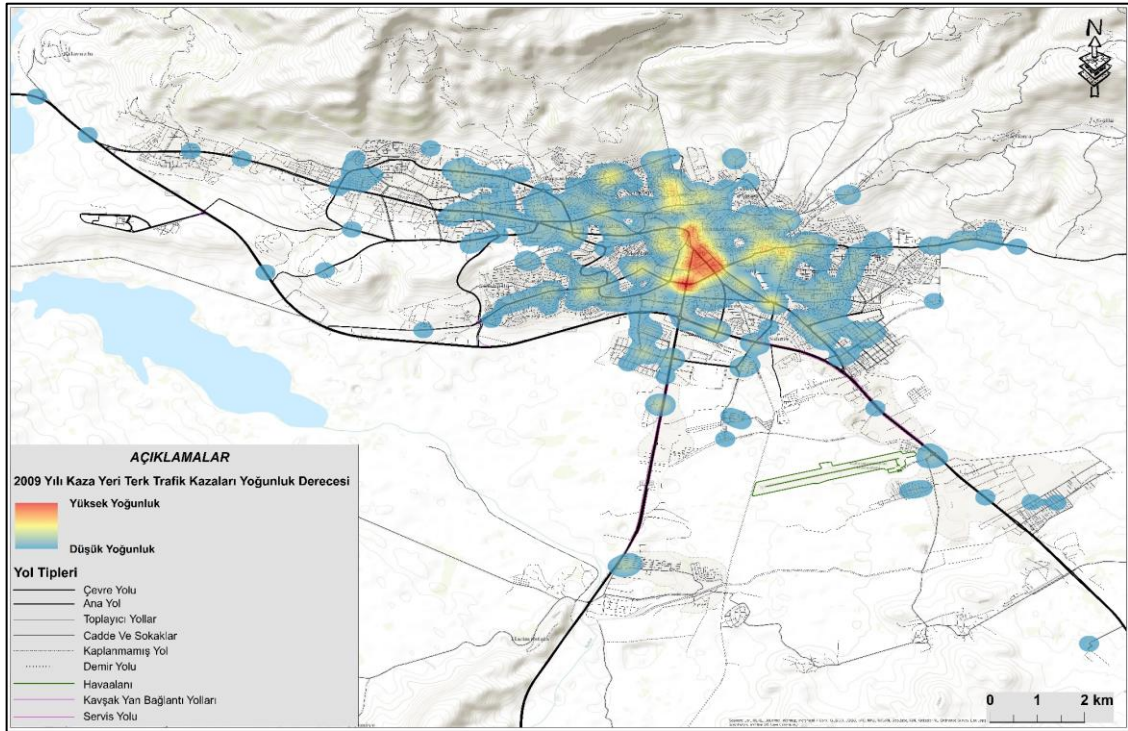
Şekil 4.37. 2009 Yılı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu



Şekil 4.38. 2009 Yılı Trafik Kazalarında 2008 Yılına Göre Mekânsal Yoğunluğunda Artış Gerçekleşen Alanlar (A: NFK Kültür Merkezi Kavşağı, B: Anadolu Meydanı, C: Madalyon Kavşağı, D: Yeni Sanayi Kavşağı)

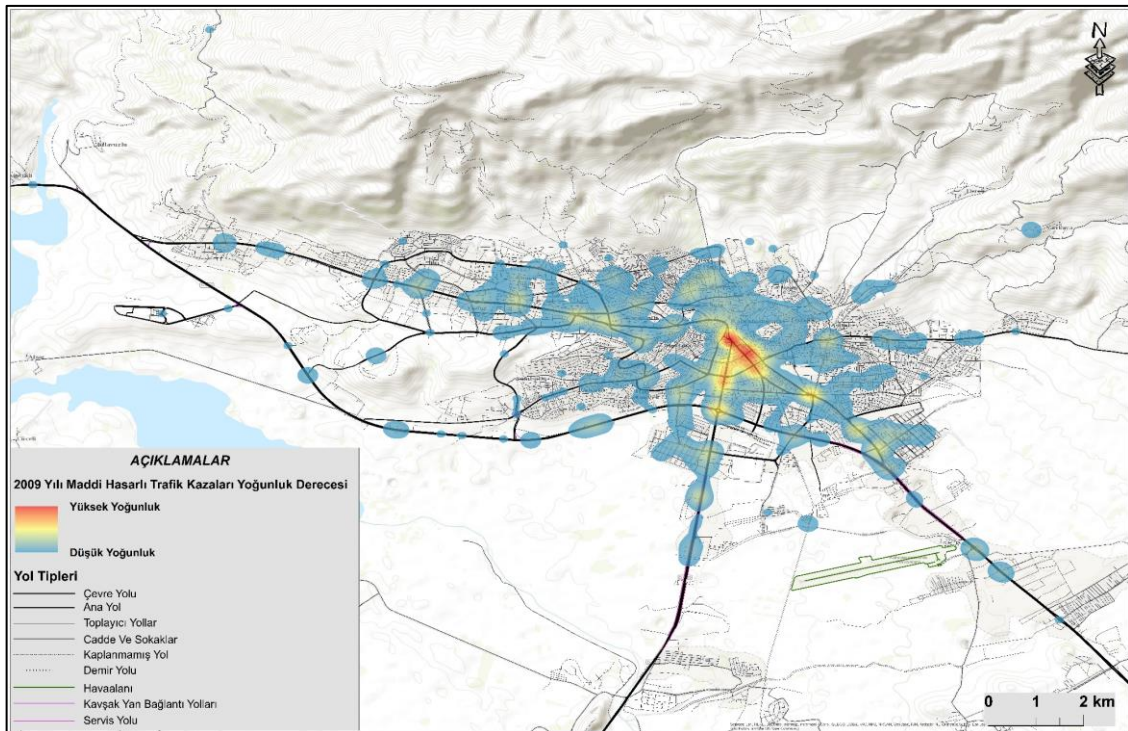
2009 yılında meydana gelen 510 kaza yeri terk trafik kazalarının mekânsal yoğunluğu incelendiğinde Trabzon, Azerbaycan ve Hükümet bulvarı üçgenini kapsayan yüksek yoğun alanlar ile genel kaza yoğunluğuyla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Özellikle 2009 yılında tıp fakültesinin bulunduğu Gazi Mustafa Kuşçu Caddesi ile şehir

merkezinin kuzeybatısında bulunan Şeyh Şamil ve Vezir Hoca bulvarında kaza yeri terk kazaların yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 4.39).



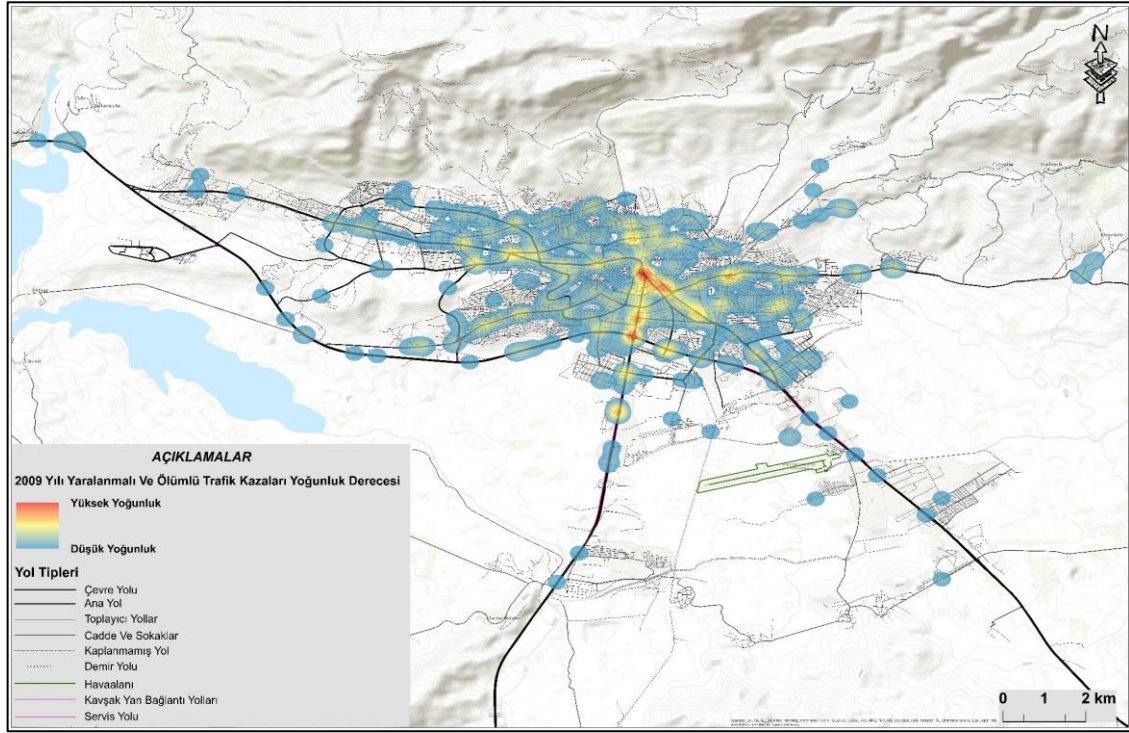
Şekil 4.39. 2009 Yılı Kaza Yeri Terk Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

2009 yılında meydana gelen 712 maddi hasarlı trafik kazalarının mekânsal yoğunluğu 2009 yılı genel kaza yoğunluk alanlarıyla büyük benzerlikler gösterip, ortak mekânları paylaştığı görülmektedir (Şekil 4.40).



Şekil 4.40. 2009 Yılı Maddi Hasarlı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

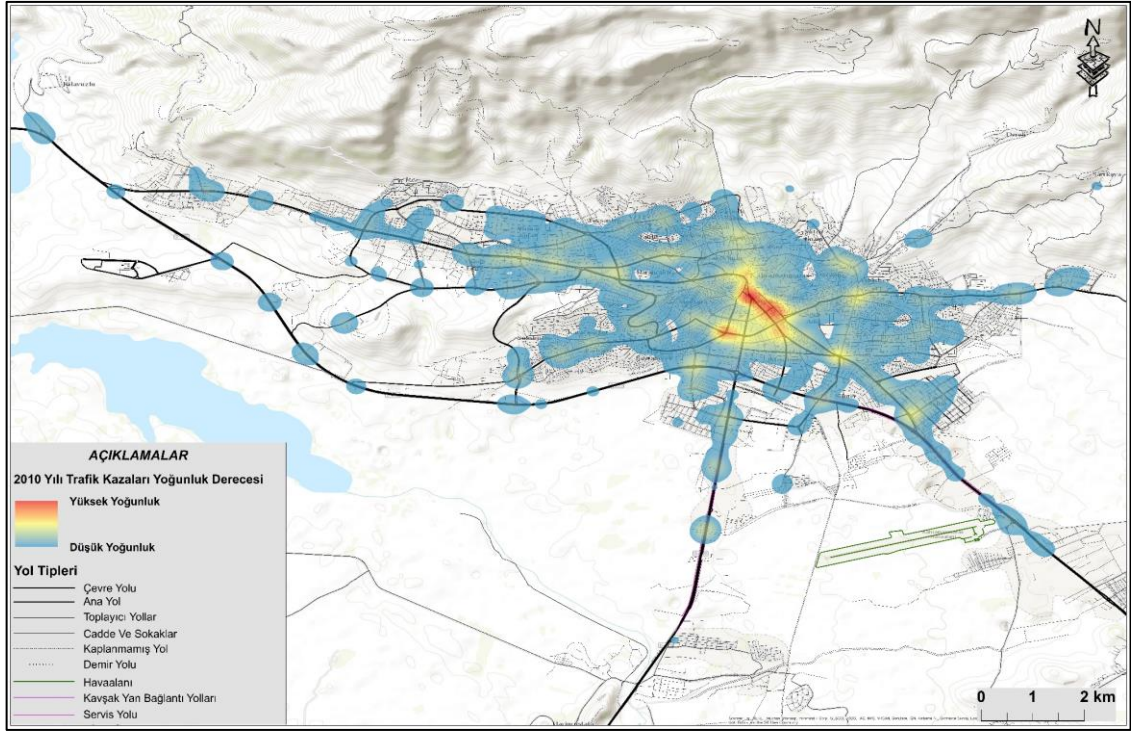
Sakatlıklara ve can kaybına sebep olması nedeniyle en önemli kaza türü olan yaralanmalı ve ölümlü trafik kazalarının 2009 yılındaki mekânsal yoğunluğu incelendiğinde; Trabzon bulvarının batı kesimi ile Azerbaycan bulvarının güney kesimi ve Osmanlı Meydanının (madalyalı kavşak) yüksek yoğun alanları oluşturduğu görülmektedir (Şekil 4.41). Yaralanmalı ve ölümlü trafik kazalarının mekânsal yoğunluğu ile diğer 2009 yılı kaza yoğunlukları arasındaki en büyük fark yaralanmalı ve ölümlü kazaların özellikle büyük kavşak noktalarında yoğunlaşmasıdır.



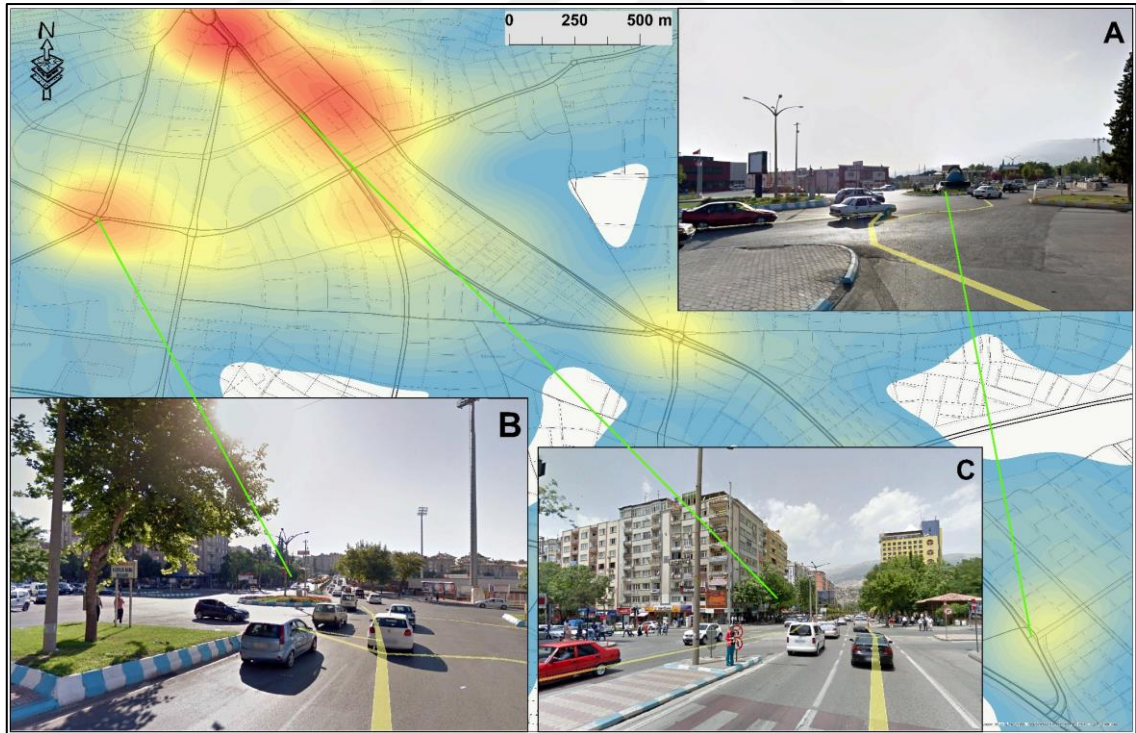
Şekil 4.41. 2009 Yılı Yaralanmalı Ve Ölümlü Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

4.4.3. 2010 Yılında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

2010 yılında 630 maddi hasarlı, 623 kaza yeri terk ve 576 yaralanmalı ve ölümlü olmak üzere toplam 1829 trafik kazası meydana gelmiştir. 2010 yılı kazaların mekânsal yoğunluğunda 2008 ve 2009 yıllarındaki yoğunluklardan farklı olarak Azerbaycan Bulvarı ve Hükümet Bulvarı'nda kaza yoğunluğu azalış göstermiş olup Kuddusi Baba Bulvarı ile Malik Ejder Caddesi kesişim kavşağında geçmiş yıllara ek olarak yeni bir yoğun alanın oluştuğu görülmektedir (Şekil 4.42 ve 4.43). Ayrıca 2008 ve 2009 yıllarında yeni sanayi sitesine genel olarak dağılan orta derecedeki yoğunluğun Recep Tayyip Erdoğan Bulvarı üzerindeki sanayi sitesi ana girişini oluşturan kavşakta toplandığı görülmektedir. En düşük yoğunlukların ise dar sokak ağları dışında Kayseri batı çevre yolu ve şehrin içinden batıya uzanan ana yol niteliğindeki Hanefi Mahçiçek Bulvarı'nda olduğu görülmektedir (Şekil 4.42).



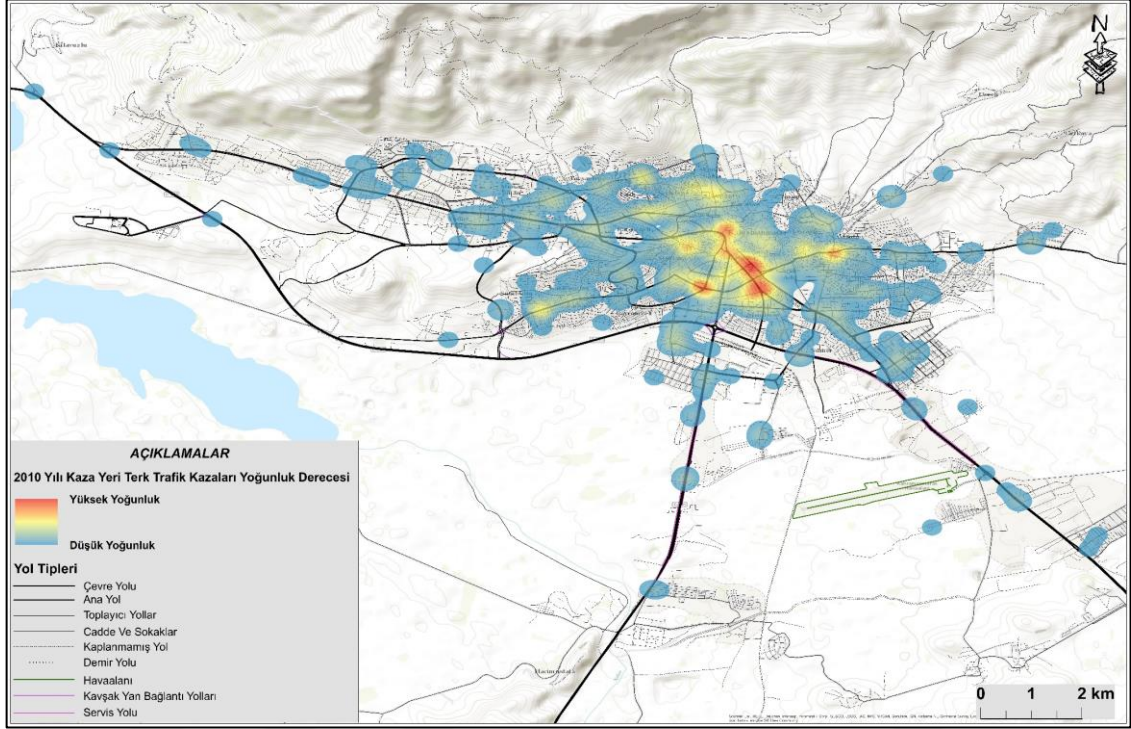
Şekil 4.42. 2010 Yılı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu



Şekil 4.43. 2010 Yılı Trafik Kazalarında 2009 Yılına Göre Mekânsal Yoğunluğu Farklılık Gösteren Bölgeler (A: Yeni Sanayi Kavşağı, B: Kuddusi Baba Bulvarı, C: Valilik Kavşağı)

2010 yılında meydana gelen 623 kaza yeri terk trafik kazaları 2010 yılı genel kazaların yoğunluğuyla benzerlik göstermekle beraber Trabzon Bulvarı'nın güneydoğu kesimi, Sakarya ve Şeyh Şamil caddelerinin kesiştiği Kafkaslar Meydanı, 2010 yılında tıp fakültesinin bulunduğu Yörük Selim mahallesi ve Avenida Mehmet Ali Kısakürek

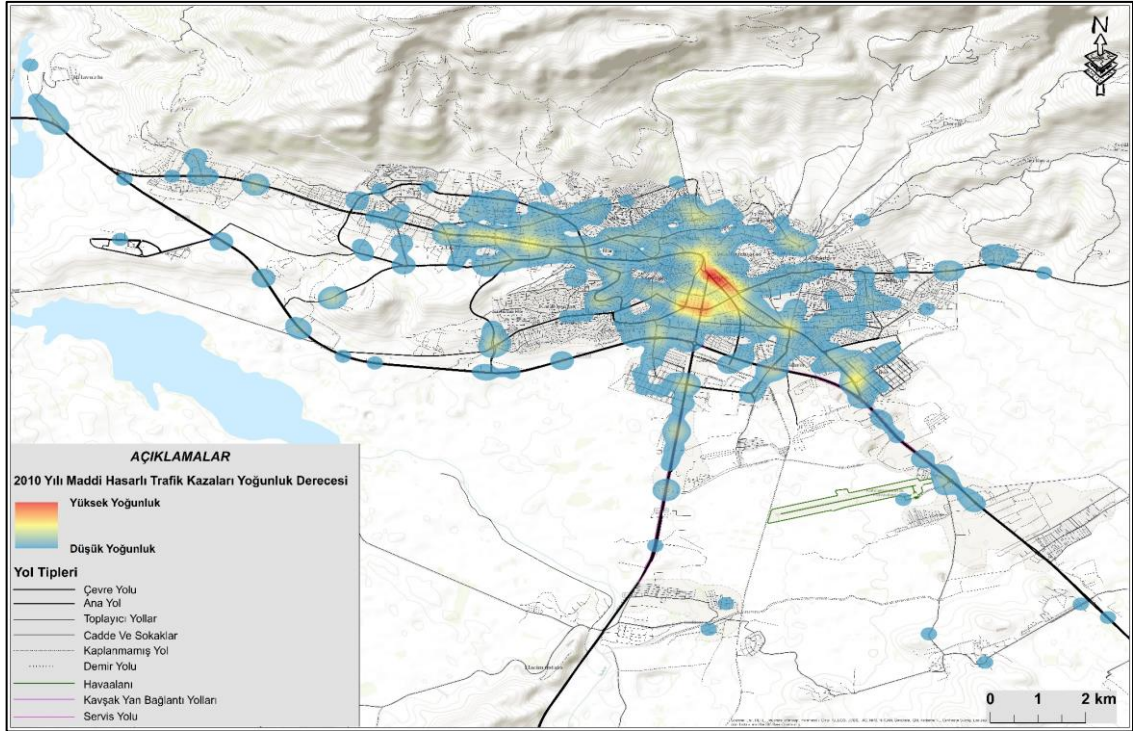
Bulvarı görülen yüksek kaza yoğunluklarıyla farklılık göstermektedir (Şekil 4.44). Kaza yeri terk kazaların en az yoğunlaştığı alanların ise Gaziantep, Kayseri ve Adana çevre yolları ile yeni ve seyrek yerleşimlerin görüldüğü şehrin kuzeybatı kesimleri olduğu görülmektedir (Şekil 4.44).



Şekil 4.44. 2010 Yılı Kaza Yeri Terk Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

2010 yılında meydana gelen 630 maddi hasarlı trafik kazalarında en yüksek yoğunluğun Trabzon Bulvarı ile Şeyh Adil Caddesi dâhil olmak üzere bu iki yol koridoru, Azerbaycan ve Kuddusi Baba bulvarlarının kesişim kavşakları, Yeni Sanayi kavşağı ve Alpaslan Türkeş ile Hanefi Mahçiçek bulvarlarında olduğu görülmektedir (Şekil 4.45). Adana çevre yolunda şehirlerarası otobüs terminali ve eğlenceler kavşaklarında orta derece yoğun alanlar yer alırken Kayseri ve Gaziantep çevre yolları yoğunluğun en az olduğu yerler arasındadır (Şekil 4.45).

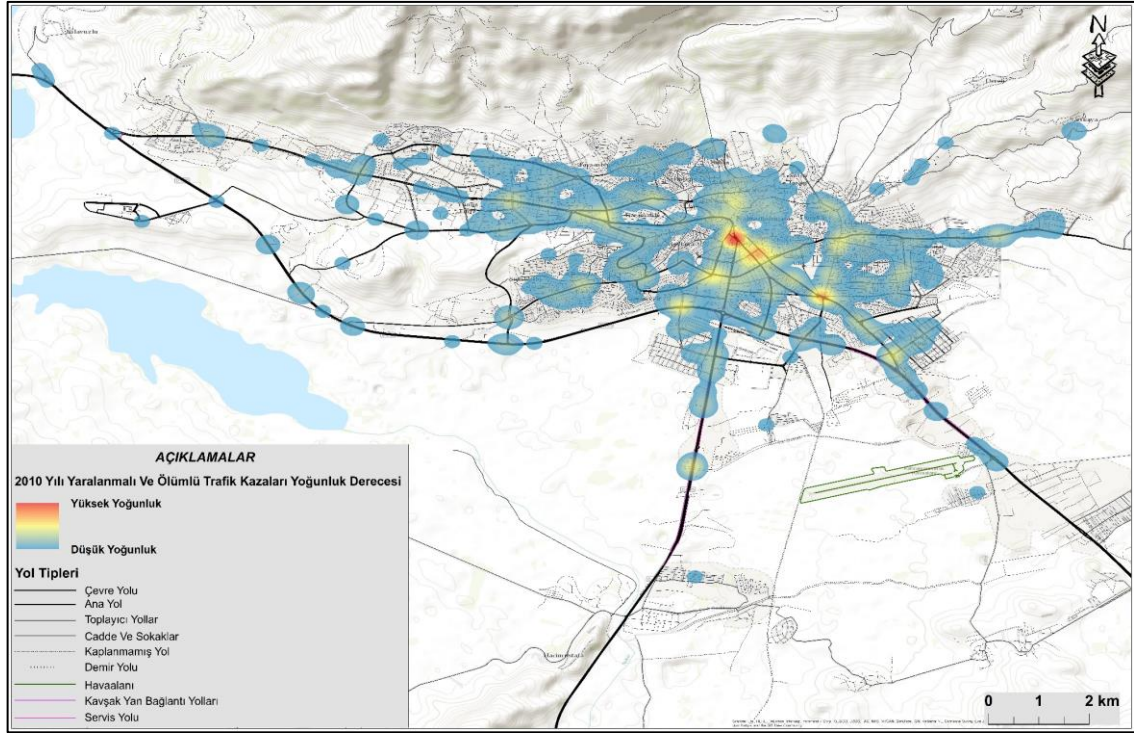
2009 yılı maddi hasarlı kazalara oranla madalyon ve Şelale Park kavşaklarında 2010 yılında maddi hasarlı trafik kaza yoğunluklarında nispeten azalma gerçekleşmiştir. Buna karşın şehrin batı kesiminde Alpaslan Türkeş ve Hanefi Mahçiçek bulvarları üzerinde bulunan Akçay, Kervan ve Zeytinliler kavşakları ve şehrin güneyinde Avenida Mehmet Ali Kısakürek bulvarı ile Hayati Vasfi Taşyürek ve Adil Erdem Beyazıt caddelerinin kesişim noktasını oluşturan Ağcalı kavşağında artış olduğu görülmektedir (Şekil 4.40 ve 4.45).



Şekil 4.45. 2010 Yılı Maddi Hasarlı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

2010 yılında meydana gelen 576 yaralanmalı ve ölümlü trafik kazalarının mekânsal yoğunluğunda özellikle trafik hacminin en yoğun olduğu yerlerden biri olan Kıbrıs Meydanı, Trabzon Bulvarı ile Recep Tayyip Erdoğan Bulvarı'nın kesişim kavşağı en yüksek yoğunluğa sahip alanlar olarak dikkat çekmektedir (Şekil 4.46). Bu alanların yanı sıra Kayseri çevre yolu üzerinde Orhan Sezal ve Ağcalı kavşakları ile yeni sanayi kavşağı çok yüksek olmasa da yaralanmalı ve ölümlü kazaların yoğun olduğu diğer alanlar olduğu görülmektedir (Şekil 4.46).

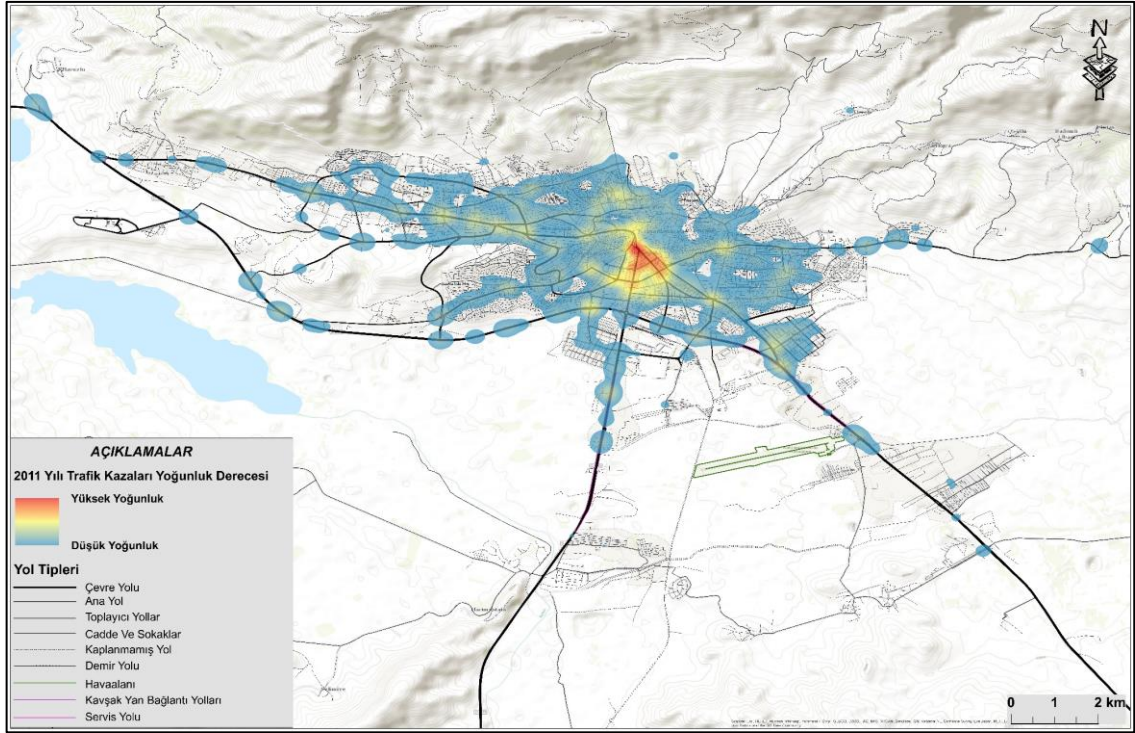
Adana ve Gaziantep çevre yollarındaki yoğunluklar 2010 yılı genel kaza yoğunluklarının benzer nitelikte devam ettiği tespit edilmiştir. Önceki yıllara ve 2010 genel yoğunluk dağılımına göre ise Gaziantep çevre yolunda İstasyon ve Arsan kavşaklarında, Adana çevre yolunda ise Eğlenceler ve Otogar kavşakları ile Aksu köprüsü mevkiinde orta derece yoğunlukların olduğu görülmektedir (Şekil 4.46).



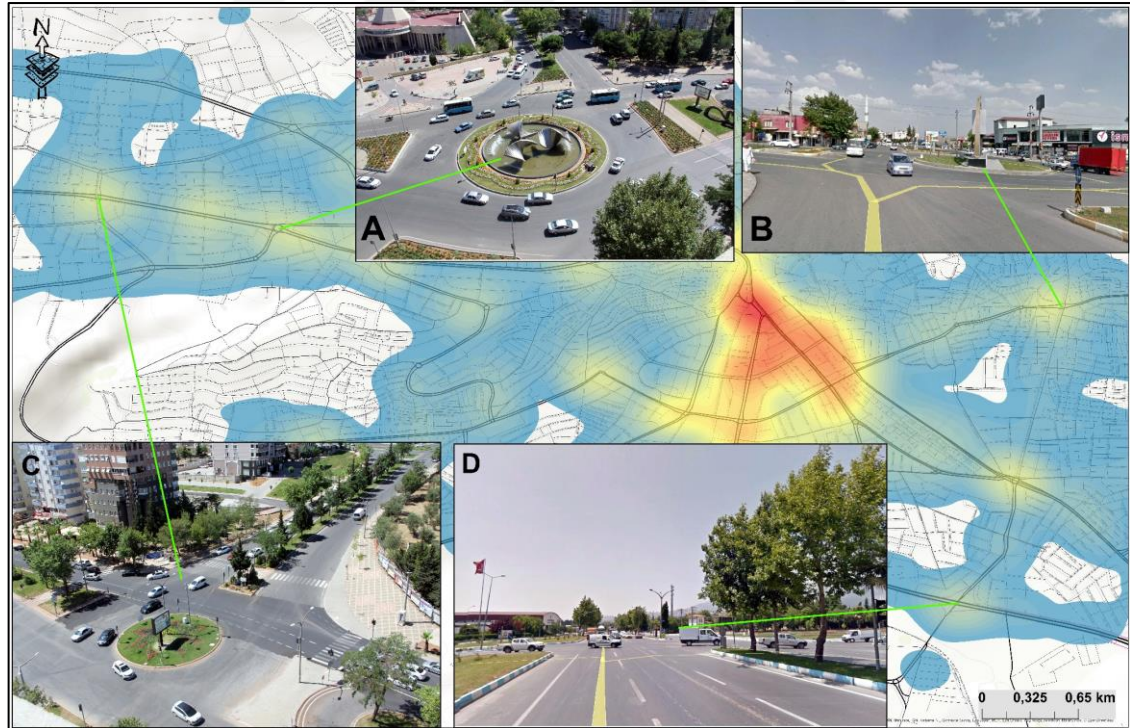
Şekil 4.46. 2010 Yılı Yaralanmalı Ve Ölümlü Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

4.4.4. 2011 Yılında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

2011 yılında 703 maddi hasarlı, 702 yaralanmalı ve ölümlü ve 517 kaza yeri terk olmak üzere toplam 1922 trafik kazası gerçekleşmiştir. Önceki yıllarda (2008,2009, 2010) en yoğun alanları oluşturan Trabzon, Azerbaycan ve Hükümet bulvarları üçgeni yine yüksek yoğunluğunu korurken 2011 yılında kaza yoğunluğunun şehir merkezinden çevreye doğru yayılmaya başladığı görülmektedir (Şekil 4.47). Özellikle şehir merkezinin kuzey, batı ve doğu kesimindeki yeni yerleşim birimlerinde artış gerçekleşmiştir. Bu artışla beraber Kervan, Kültür, Akçay, Yanık petrol ve Arsan kavşakları ile Recep Tayyip Erdoğan Bulvarı'nın çevre yolu kesişimi ve kafkaslar meydanı olmak üzere ana yol kavşaklarındaki kaza yoğunluklarının önceki yıllara oranla arttığı görülmektedir (Şekil 4.47 ve 4.48). En düşük yoğunluğa sahip alanlar ise şehir merkezinin batı ve doğusunda bulunan yerleşim yoğunluğunun düşük olduğu Üngüt ve Doğukent mahallelerinde görülmektedir (Şekil 4.47).



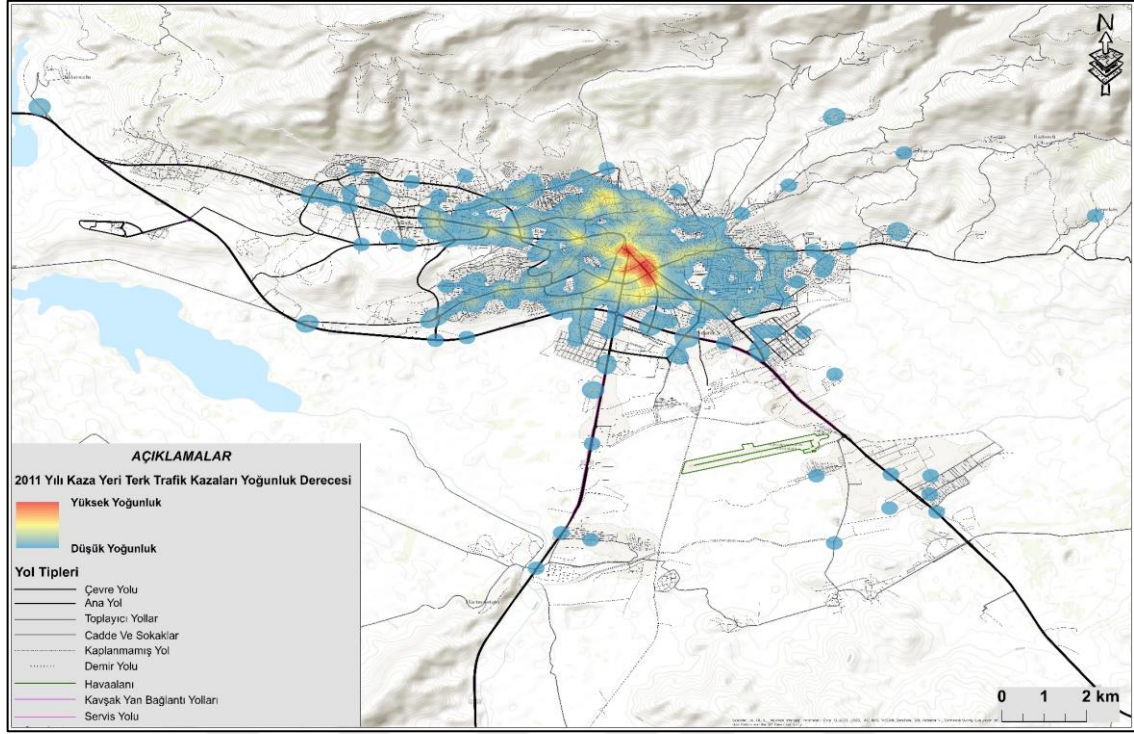
Şekil 4.47. 2011 Yılı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu



Şekil 4.48. 2011 Yılı Trafik Kazalarında Mekânsal Yoğunluğu Artış Gösteren Bölgeler (A: NFK Kültür Merkezi Kavşağı, B: Kafkaslar Meydanı, C: Kervan Kavşağı, D: Arsan Kavşağı)

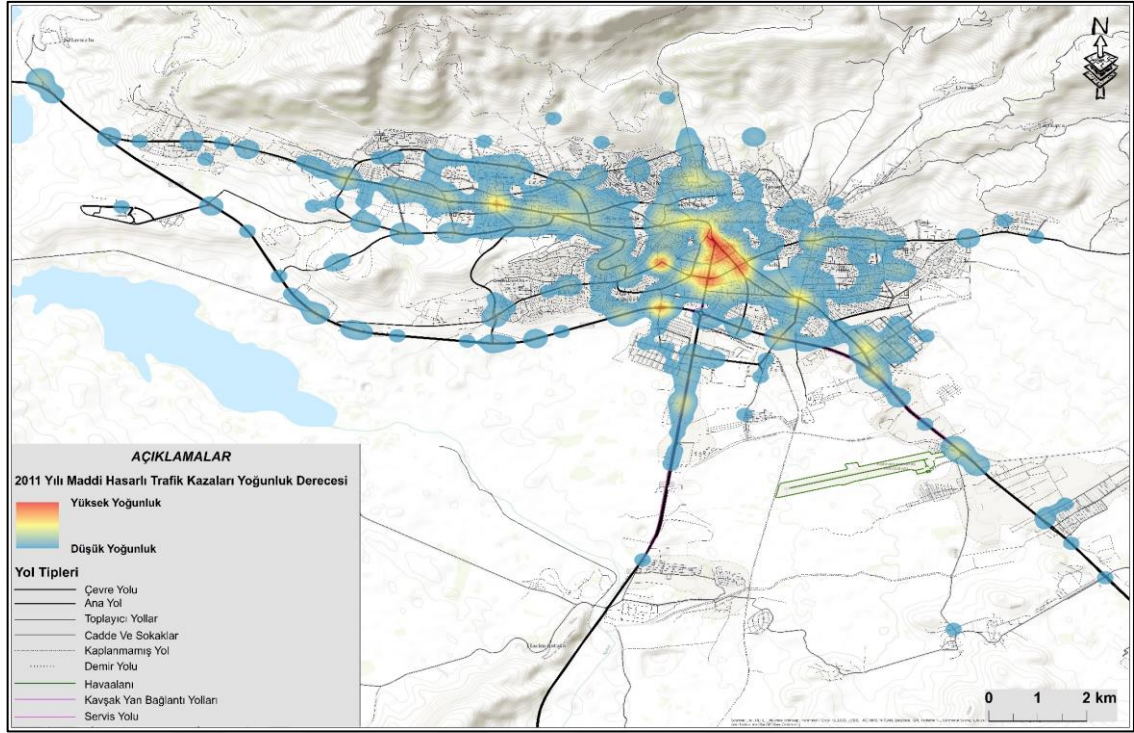
2011 yılında meydana gelen 517 kaza yeri terk trafik kazalarının mekânsal yoğunlukları incelendiğinde 2011 genel kaza yoğunluklarından farklı olarak özellikle Trabzon ve Hükümet bulvarlarında yoğunlaşmıştır (Şekil 4.49). Önceki yıllardaki kaza yeri terk kaza yoğunluklarında da görüldüğü üzere kaza yeri terk kazaların özellikle cadde

ve sokakların dar, park alanlarının yetersiz ve trafik yoğunluğunun fazla olduğu yerlerde yoğunlaştığı görülmektedir.



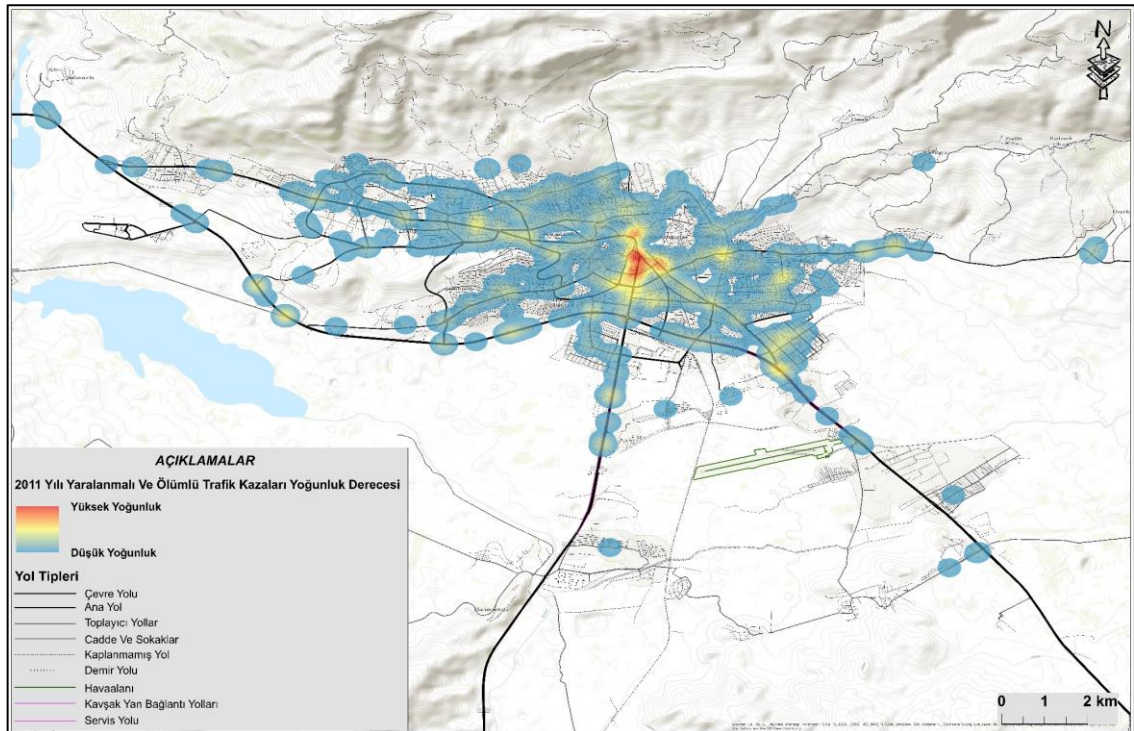
Şekil 4.49. 2011 Yılı Kaza Yeri Terk Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

2011 yılında meydana gelen 703 maddi hasarlı trafik kazalarının şehrin sosyal ve ekonomik hareketliliğinin görüldüğü Trabzon Caddesi, Azerbaycan, Kuddusi Baba ve Sait Zarifoğlu Bulvarları kesişim kavşakları ile Orhan Sezal Bulvarı kavşağında yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 4.50). Ayrıca Alpaslan Türkeş Bulvarı üzerinde Edeler Meydanı, kültür kavşağı ve yeni sanayi kavşağı orta ölçekte yoğunluğun görüldüğü diğer alanlardır (Şekil 4.50). 2011 yılı maddi hasarlı kazaları genel olarak kavşak noktalarında yoğunlaşmıştır. Bu durumun nedenleri arasında trafik ışıklarının bulunmadığı kavşaklarda geçiş yönlerindeki çeşitliliğin ve araçların birbirleriyle kesişme olasılıklarının fazla olması yer almaktadır. Aynı zamanda trafik işaretleri bulunan kavşaklarda özellikle sürücü kusurlarından hız, geçiş üstünlüğü ve trafik işaretlerine uymama kurallarına yeterince uyulmamasının da etkili olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.50. 2011 Yılı Maddi Hasarlı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

2011 yılında meydana gelen 702 yaralanmalı ve ölümlü trafik kazalarının Kıbrıs Meydanı ile Azerbaijan Bulvarı'nda Belediye kavşağı arasını oluşturan bölge ve Atatürk Bulvarı'nda yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 4.51). 2011 yılında yaralanmalı ve ölümlü kazaların diğer kaza türlerinden farklı olarak çevre yolları, üniversite kavşağı ve şehrin doğu ile batı kesimlerinde orta ölçekte yoğun alanlar oluşturduğu görülmektedir (Şekil 4.51).

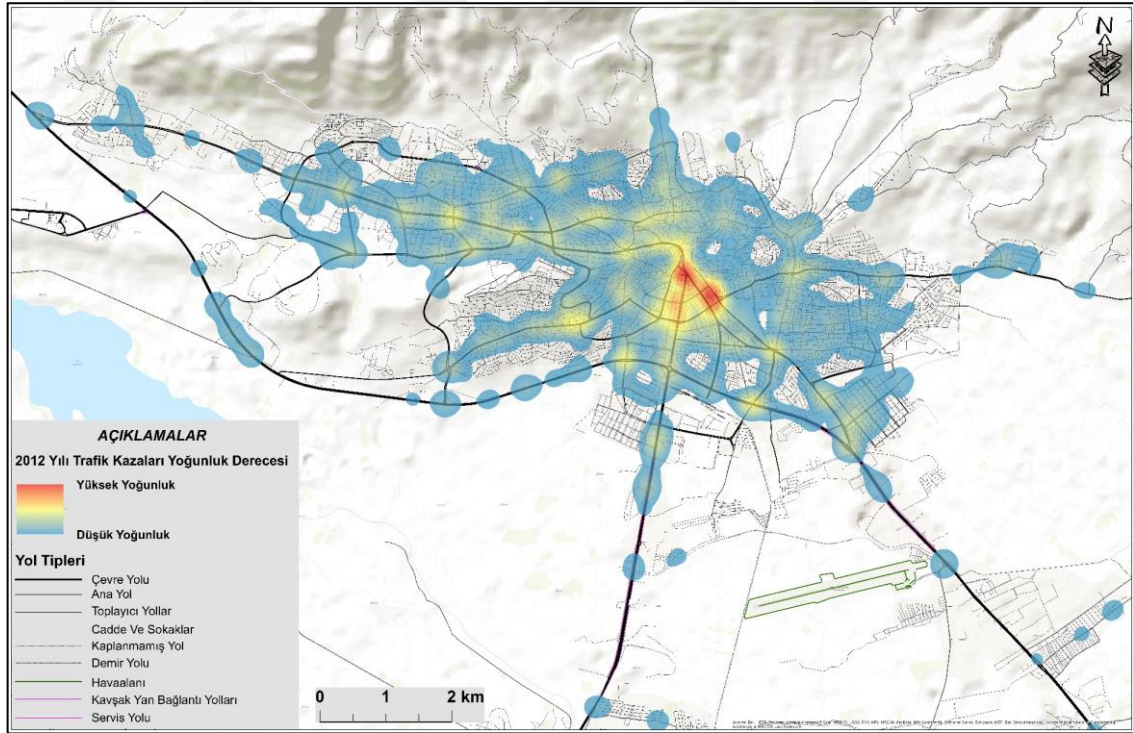


Şekil 4.51. 2011 Yılı Yaralanmalı Ve Ölümlü Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

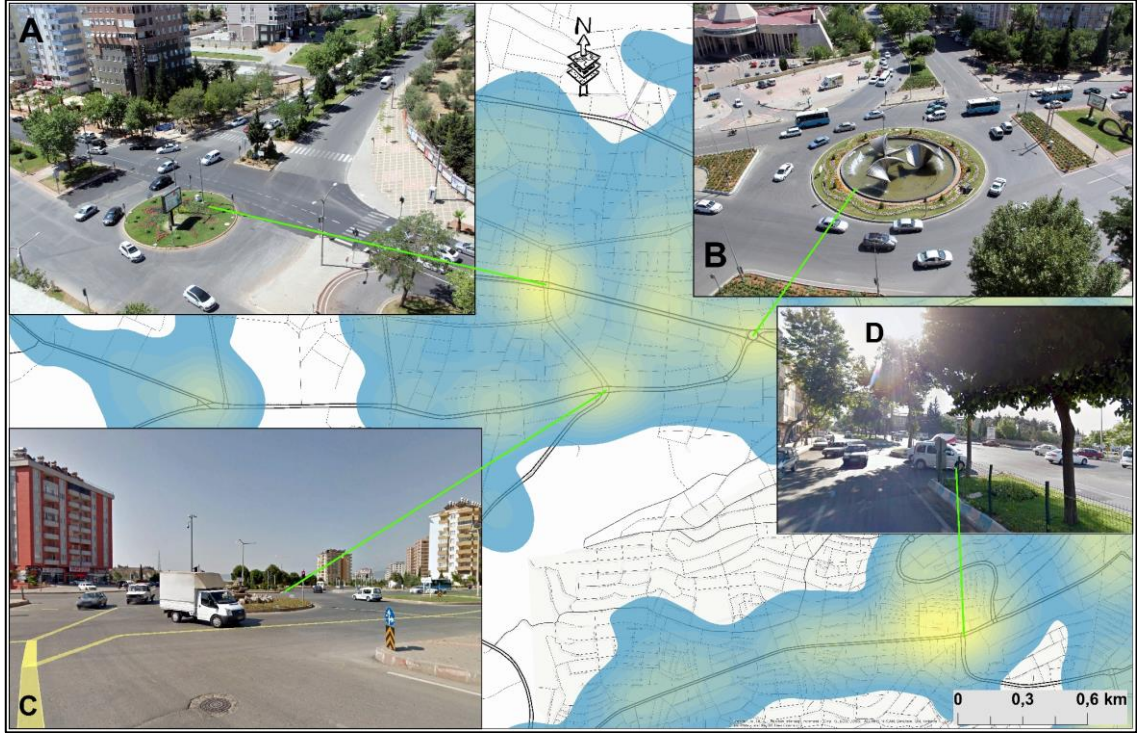
4.4.5. 2012 Yılında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

2012 yılında 810 maddi hasarlı ve 963 yaralanmalı ve ölümlü olmak üzere toplam 1773 trafik kazası meydana gelmiştir. Toplam kaza sayısında 2011 yılına oranla azalma görülmektedir. Bu durumun nedeni 2012 yılı ve daha sonraki yıllarda kaza yeri terk trafik kazalarının kayıt altına alınmamasıdır. 2012 yılı ve daha sonraki yıllarda kaza yeri terk trafik kazaları kayıt altına alınmamaktadır. 2012 yılında gerçekleşen trafik kazalarının mekânsal yoğunluğu incelendiğinde özellikle 2008 ve 2011 yılları arasında kaza yoğunluklarının kümelendiği şehir merkezinde durum benzer şekilde devam etmektedir. 2011 yılında artmaya başlayan yeni yerleşim yerlerindeki; Kervan ve Kültür kavşakları ile İsmet Karaokur Bulvarı üzerindeki Adil Erdem Beyazıt Bulvarı, şehir merkezinin doğu ve güney kesimindeki Arsan kavşağı ile Ali Sezal ve Sait Zarifoğlu bulvarlarının kesişim kavşağında yoğunlukların daha da arttığı görülmektedir (Şekil 4.52 ve 4.53).

2012 yılında diğer çevre yollarına (Adana ve Gaziantep) oranla Kayseri çevre yolunda daha az yoğunlukların olduğu görülmektedir. 2011 yılı sonunda başlayan ve 2012 yılı başlarında tamamlanan Kayseri çevre yolundaki yol genişleme ve iyileştirme çalışmalarının bu durumda etkili olduğu düşünülmektedir.

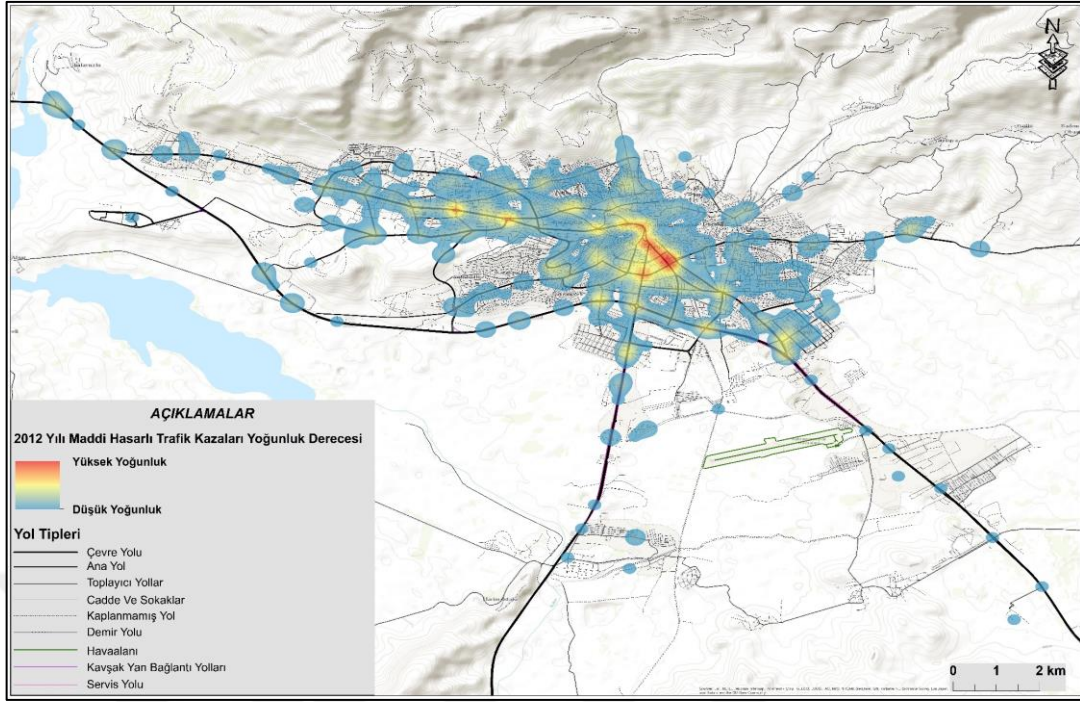


Şekil 4.52. 2012 Yılı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu



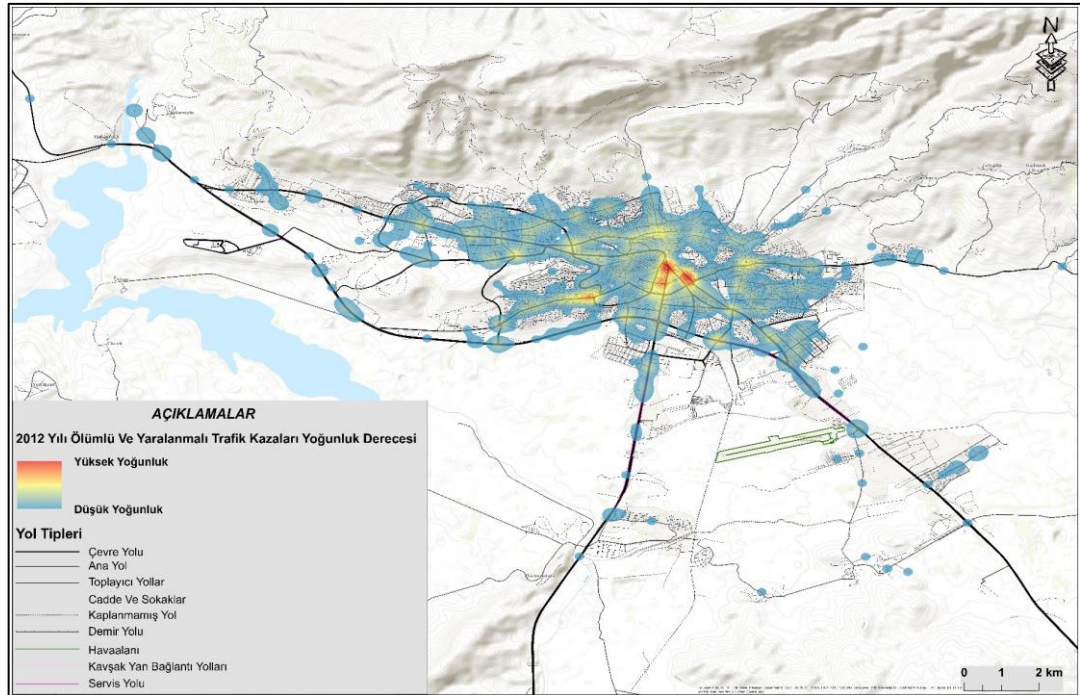
Şekil 4.53. 2012 Yılı Trafik Kazalarında Mekânsal Yoğunluğu Artış Gösteren Bölgeler (A: Kervan Kavşağı, B: NFK Kültür Merkezi Kavşağı, C: Adil Erdem Beyazıt Bulvarı, D: Ali Sezal Bulvarı)

2012 yılında meydana gelen 810 maddi hasarlı trafik kazalarının Trabzon Bulvarı'ndan başlayarak Atatürk Bulvarı, Şekerdere caddesinin kale mevki, Adnan Menderes ve Alpaslan Türkeş bulvarlarının kesiştiği kültür kavşağı ve şehrin kuzeybatısına doğru ilerleyen Edeler meydanında son bulan güneydoğu-kuzeybatı doğrultulu yüksek yoğunluğa sahip bir hat oluşturduğu görülmektedir (Şekil 4.54). Yerleşmelerin kuzeyde Ahır dağı yamaçları ile sınırlandırıldığı alanlar, Adana ve Gaziantep çevre yollarının yerleşim birimlerinden uzak bölümleri ve Kayseri çevre yolu düşük yoğunluğa sahip alanları oluşturmaktadır (Şekil 4.54).



Şekil 4.54. 2012 Yılı Maddi Hasarlı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

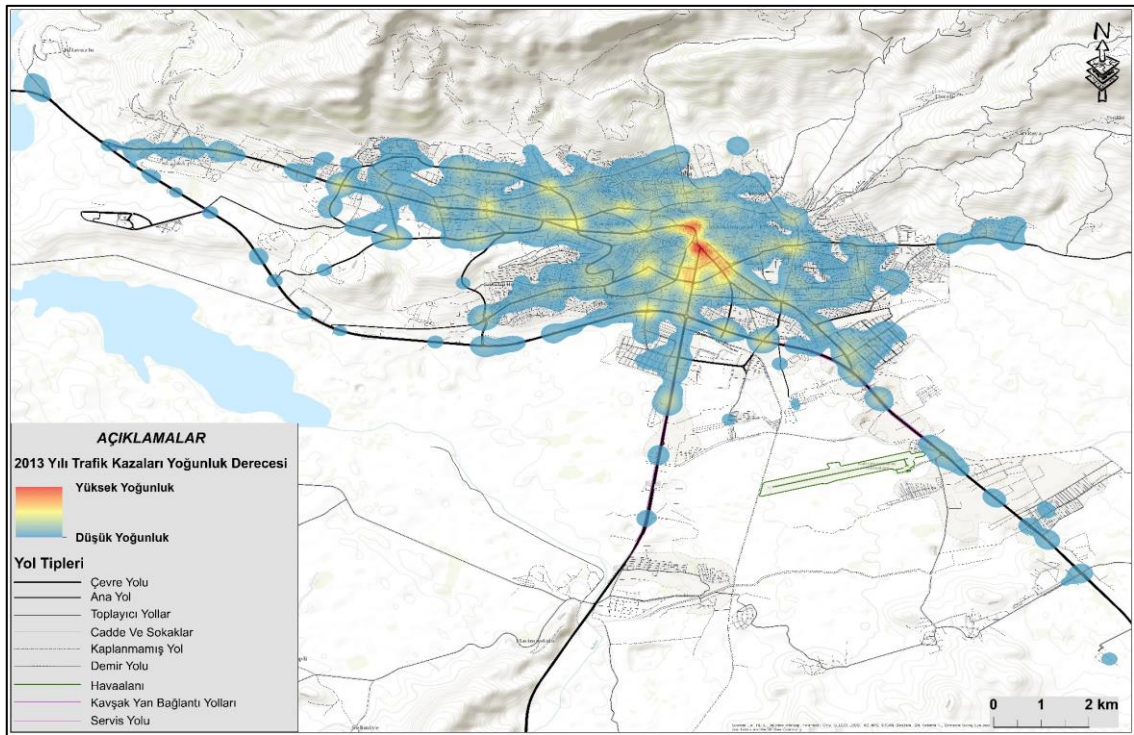
Kaza türleri içerisinde en önemli türü oluşturan yaralanmalı ve ölümlü kazalar 2011 yılına göre % 27 artarak 2012 yılında 963'e yükselmiştir. Sait Zarifoğlu ve Ali Sezal bulvarlarının kesişim kavşağı, Belediye meydanı, Hükümet Bulvarı ve Trabzon Bulvarı kesişim kavşağı ve Kıbrıs meydanı yaralanmalı ve ölümlü kazaların en yoğun olduğu alanlar olduğu görülmektedir (Şekil 4.55). Arsan kavşağı, Avenida Mehmet Ali Kısakürek Bulvarı, Yanık petrol kavşağı, Yeni Sanayi ve Kafkaslar meydanı orta yoğunluğa sahip alanları oluşturmaktadır (Şekil 4.55). En düşük yoğunluklar ise çevre yolları ve Hanefi Mahççek Bulvarı'nın batı kesiminde görülmektedir (Şekil 4.55).



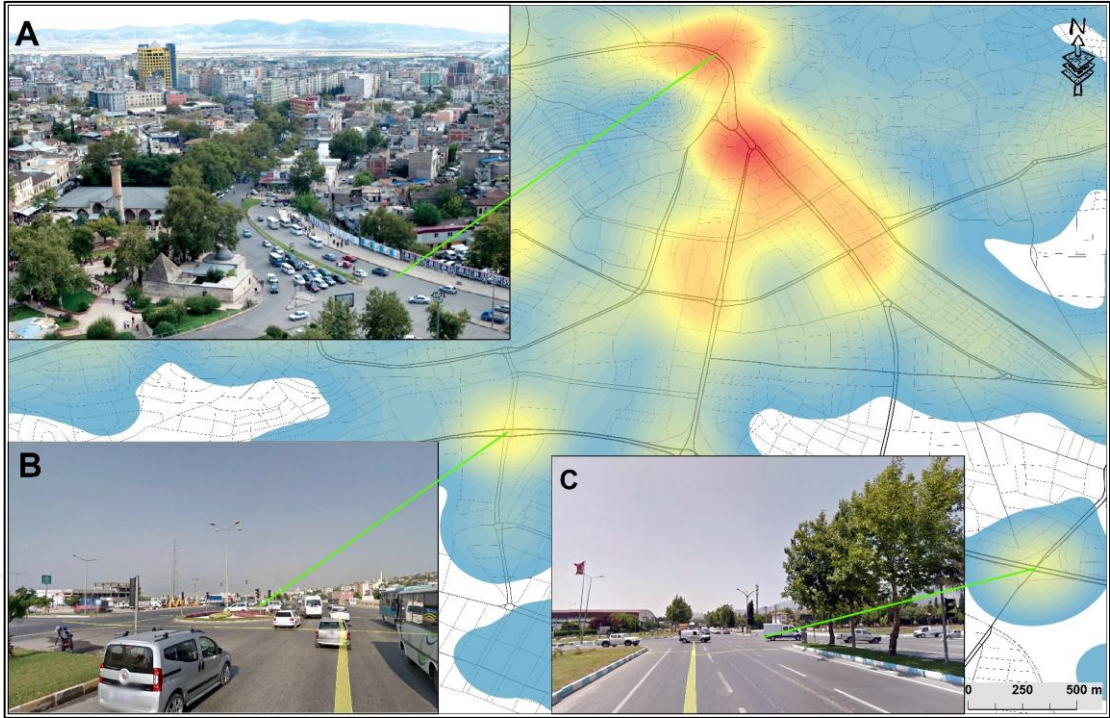
Şekil 4.55. 2012 Yılı Yaralanmalı Ve Ölümlü Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

4.4.6. 2013 Yılında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

2013 yılında 864 maddi hasarlı ve 908 yaralanmalı ve ölümlü olmak üzere toplam 1772 trafik kazası meydana gelmiştir. Toplam kaza sayısı yönünden 2012 yılına göre benzerlik görülmele beraber maddi hasarlı kazalarda artış, yaralanmalı ve ölümlü kazalarda ise az da olsa azalma görülmektedir. 2013 yılı trafik kazaları mekânsal yoğunluğunda 2012 yılındaki Trabzon Bulvarı, Azerbaycan Bulvarı'nın yukarı kesimi ve Kıbrıs meydanına ek olarak şehrin batısına açılan ana yolların başlangıcını oluşturan ve Ulu Cami kavşağında yüksek yoğunluğa sahiptir (Şekil 4.56 ve 4.57). Bu alanın yanı sıra 2012 yılında artmaya başlayan şehrin batı kesimindeki orta yoğunluktaki alanların yoğunlukları devam ederken özellikle Gaziantep ve Adana çevre yollarının şehir merkezine yakın kesimlerinde az da olsa artış gözlenmektedir (Şekil 4.56).

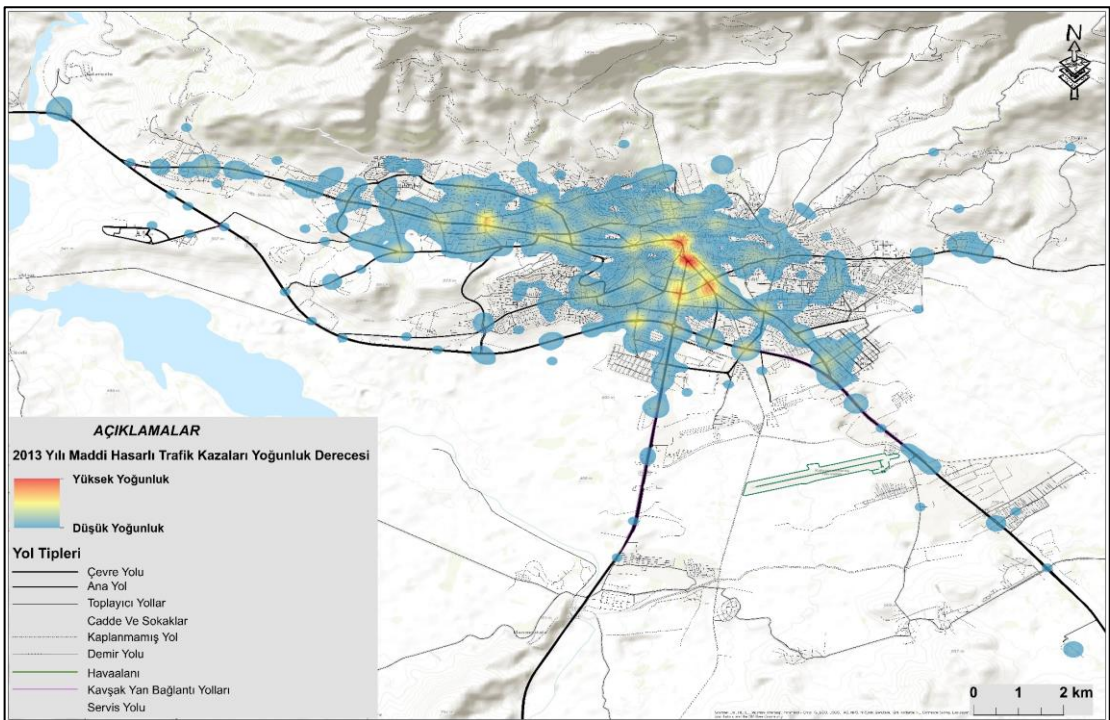


Şekil 4.56. 2013 Yılı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu



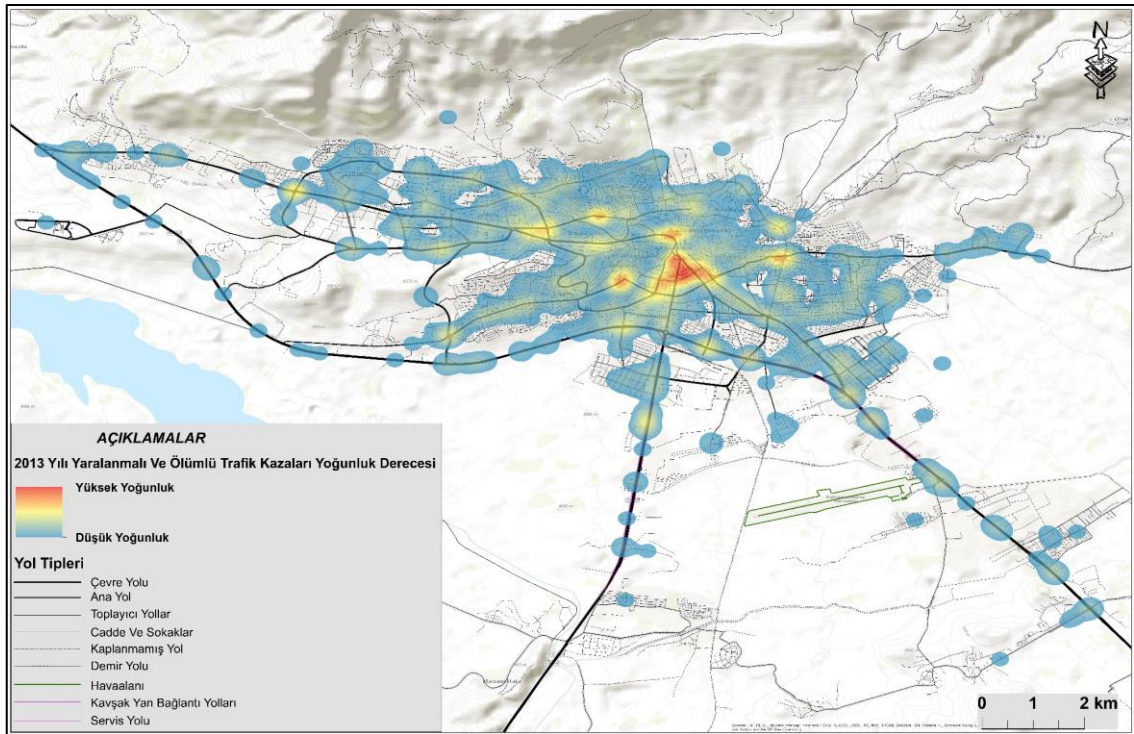
Şekil 4.57. 2013 Yılı Trafik Kazalarında Mekânsal Yoğunluğu Artış Gösteren Bölgeler (A: Ulu Cami Kavşağı, B: Orhan Sezal Bulvarı, C: Arsan Kavşağı)

2013 yılında meydana gelen 864 maddi hasarlı trafik kazaları mekânsal yoğunluk bakımından 2012 yılı maddi hasarlı trafik kazaları yoğunluklarına göre büyük bir farklılık göstermemektedir (Şekil 4.58). 2012 yılına göre özellikle Adana çevre yolu ve şehrin doğusunda yer alan Duğukent kesiminde yoğunluğun azaldığı buna karşın şehrin batı kesiminde yer alan Anadolu meydanında (kavşağında) 2012 yılına ek olarak yeni yoğun bir alanın oluştuğu görülmektedir (Şekil 4.58).



Şekil 4.58. 2013 Yılı Maddi Hasarlı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

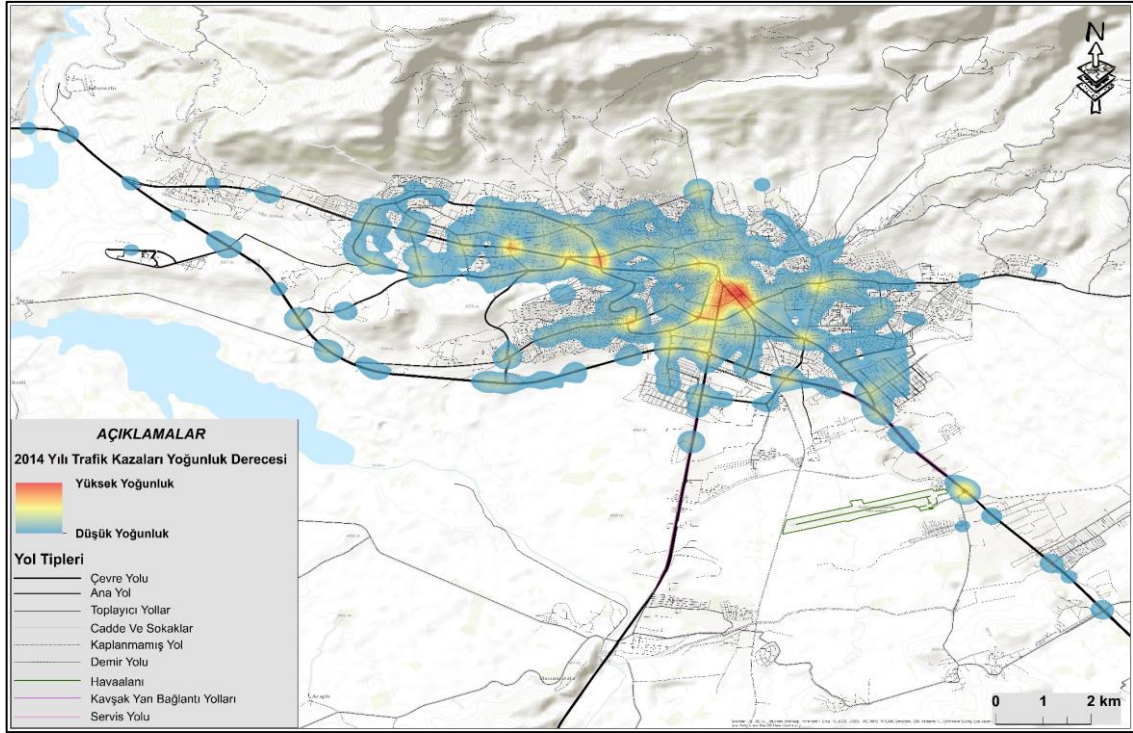
2012 genel kaza yoğunluklarına göre 2013 yılı genel kaza yoğunluklarında mekânsal olarak çok fazla bir değişim yaşanmasa da 2013 yılında meydana gelen 908 yaralanmalı ve ölümlü trafik kazalarının mekânsal yoğunluğunda 2012 yaralanmalı ve ölümlü kazalara göre büyük değişimlerin yaşandığı görülmektedir. 2012 yaralanmalı ve ölümlü kazalarda yoğun olmayan Şekerdere Caddesi Zekeriya Efendi Meydanı (kavşağı), Beyazıt Bulvarı ve Gazi Osman Paşa ile Hanefi Mahççek bulvarları kavşaklarında kaza yoğunlukları artmıştır (Şekil 4.59). Ayrıca 2013 yılında Adana ve Gaziantep çevre yollarında kaza yoğunluklarının artmaya başladığı görülmektedir (Şekil 4.59). Kayseri çevre yolu ve Adil Erdem Beyazıt Caddesi'nin en az yoğunluğa sahip güzergahlar olduğu görülmektedir (Şekil 4.59).



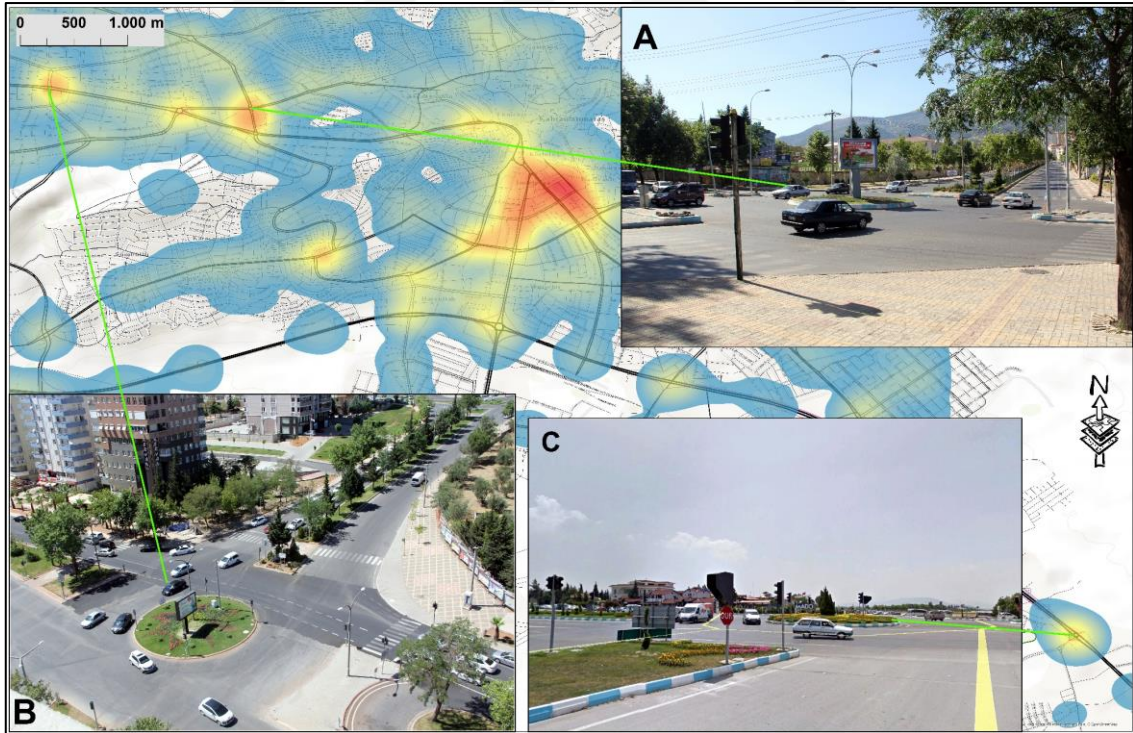
Şekil 4.59. 2013 Yılı Yaralanmalı Ve Ölümlü Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

4.4.7. 2014 Yılında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

2014 yılında 973 maddi hasarlı ve 1076 yaralanmalı ve ölümlü olmak üzere toplam 2049 trafik kazası meydana gelmiştir. 2014 yılında trafik kazalarında 2013 yılına göre % 13,50'lik bir artış görülmektedir. 2014 yılında yeni yerleşmelerin hızla arttığı şehrin kuzeybatısında yer alan Cumhuriyet ve İstiklal mahallelerinde 2013 yılına göre kaza yoğunlukları artmıştır. Özellikle 2013 yılında orta derece yoğunluğa sahip Kadir Paşa bulvarını Adnan Menderes ve Necip Fazıl Kısakürek bulvarlarına bağlayan Zekeriya Efendi ve Anadolu meydanları ile Alpaslan Türkeş Bulvarı üzerindeki Edeler meydanında (Kervan kavşağı) yüksek yoğun alanların oluştuğu görülmektedir (Şekil 4.60 ve 4.61). Ayrıca önceki yıllarda yoğun alanlar içerisinde yer almayan Gaziantep yolu üzerinde yer alan ve hava limanına bağlantıyı sağlayan Mado kavşağında trafik kazaları açısından yoğunluk oluşmaya başlamıştır (Şekil 4.60 ve 4.61). Bu durumun oluşmasında son yıllarda hava ulaşımı kullanım oranı ve Kahramanmaraş Havalimanı sefer sayılarının artmasına bağlı olarak bu kavşaktaki trafik yoğunluğunda meydana gelen artışın etkili olduğu düşünülmektedir.



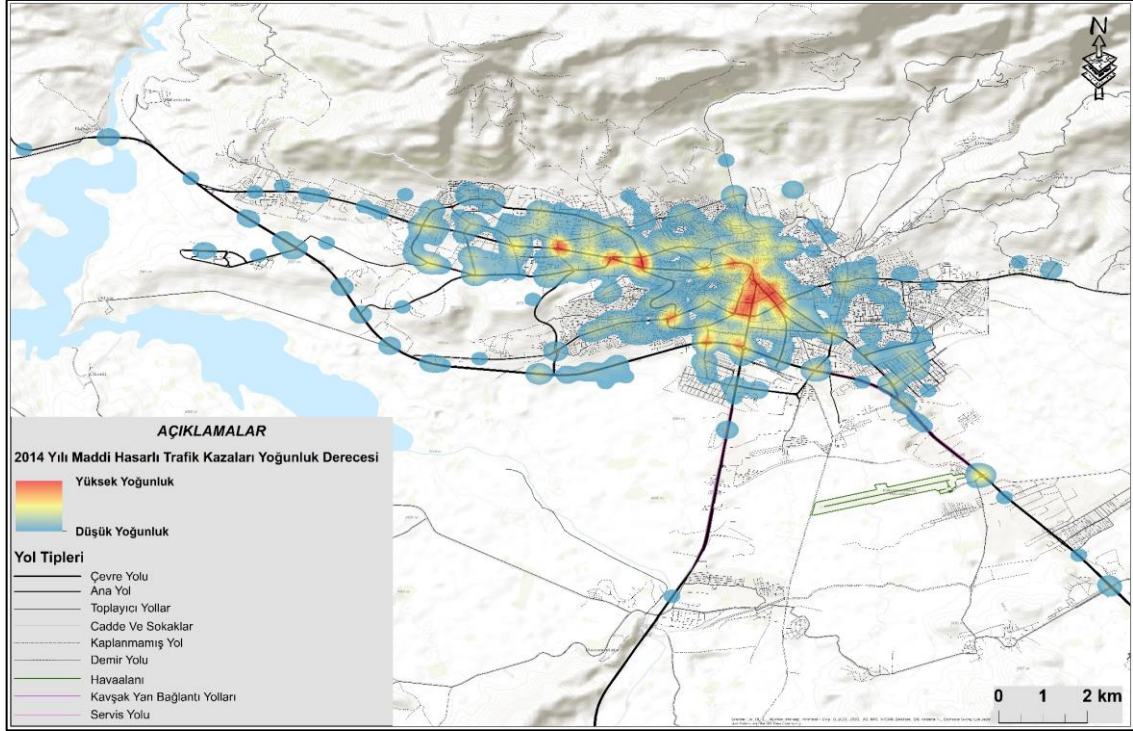
Şekil 4.60. 2014 Yılı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu



Şekil 4.61. 2014 Yılı Trafik Kazalarında Mekânsal Yoğunluğu Artış Gösteren Bölgeler (A: Kervan Kavşağı, B: Zekeriya Efendi Meydanı, C: Mado Kavşağı)

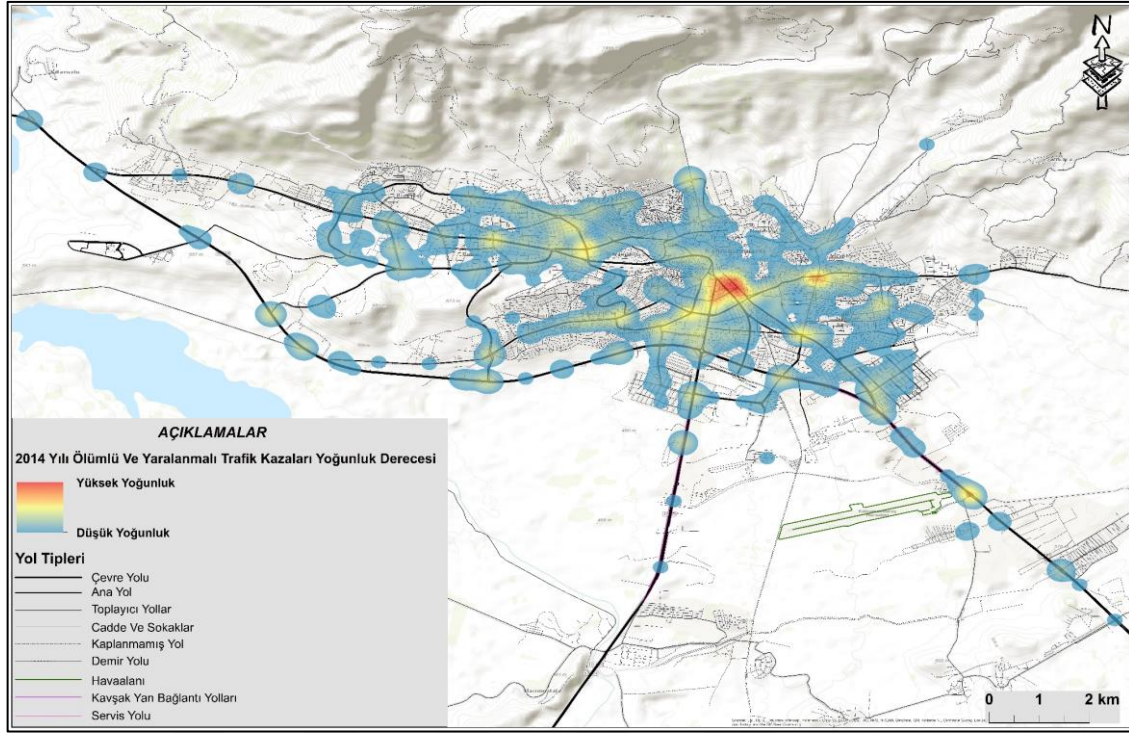
2014 yılında 973 maddi hasarlı trafik kazası meydana gelmiştir. 2014 yılı maddi hasarlı kazalarda Zekeriya Efendi ve Anadolu meydanları ve Alpaslan Türkeş Bulvarı üzerindeki Edeler Meydanı (Kervan kavşağı) ile Kültür kavşağı, Madalyon kavşağı, Orhan Sezal ve Sait Zarifoğlu bulvarları yüksek yoğunluğa sahiptir. Bu alanlar 2014 genel kaza yoğunluğunda orta derece yoğunluk derecesine sahipken maddi hasarlı

kazalarda yüksek yoğun alanlara dönüşmeleri bu alanlarda maddi hasarlı trafik kazalarının daha fazla gerçekleştiğini göstermektedir (Şekil 4.62). Ayrıca 2014 maddi hasarlı trafik kazalarında Azerbaycan Bulvarı ve Şekerdere caddesinde de yüksek yoğun alanların olduğu görülmektedir. Maddi hasarlı kazaların en az yoğun olduğu alanlar ise Kayseri çevre yolunun batı kesimi, Adana çevre yolu ve Hanefi Mahçiçek Bulvarı'nın batı kesiminde yer alan Üngüt, Cumhuriyet ve Gedemenli mahalleleri olduğu görülmektedir (Şekil 4.62).



Şekil 4.62. 2014 Yılı Maddi Hasarlı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

2014 yılında meydana gelen 1076 yaralanmalı ve ölümlü kazaların mekânsal yoğunluğu incelendiğinde en yüksek yoğunluğun Trabzon Bulvarı ile Şeyh Adil Caddesi dâhil olmak üzere bu iki yol koridoru ve Azerbaycan bulvarının kuzey kesimi ile Kafkaslar Meydanında olduğu görülmektedir (Şekil 4.63). Kayseri çevre yolu üzerindeki madalyon, Akçay ve Boğaziçi kavşakları ile Gaziantep çevre yolu üzerindeki Akdo kavşağı orta derecede yoğunluğun olduğu alanları oluşturmaktadır (Şekil 4.63).

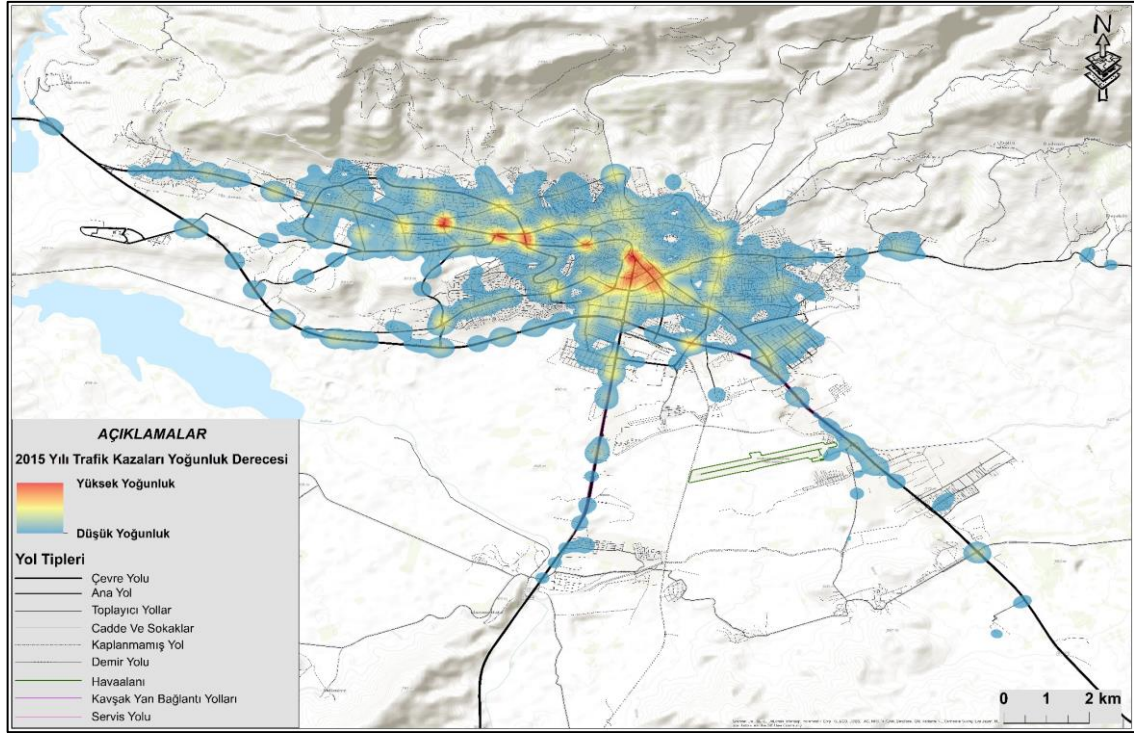


Şekil 4.63. 2014 Yılı Yaralanmalı Ve Ölümlü Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

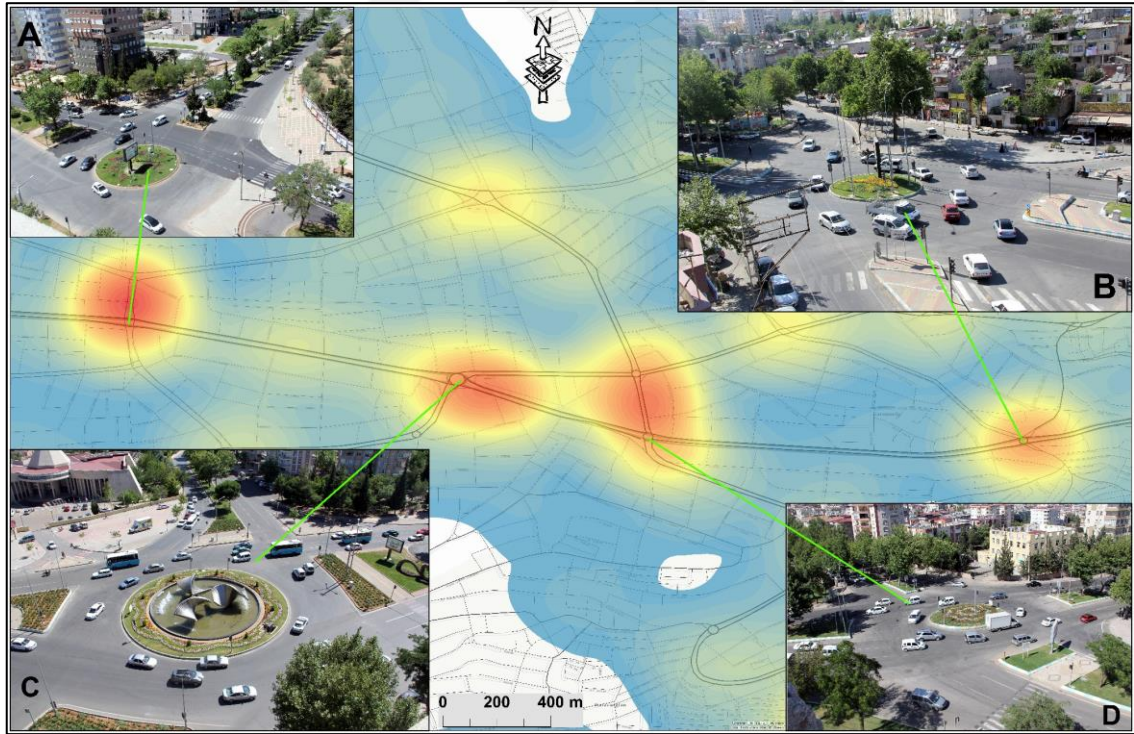
2014 yılı maddi hasarlı ve yaralanmalı ve ölümlü trafik kazalarının mekânsal dağılımında bazı farklılıklar tespit edilmiştir. Maddi hasarlı kazalar özellikle şehrin merkezini oluşturan İsmetpaşa Mahallesi ve batı kesimindeki Binevler mahallesinde yer alan ana yollarla bağlantılı kavşaklarda meydana gelmiştir. Yaralanmalı ve ölümlü kazaları ise Kıbrıs Meydanı ile Azerbaycan ve Trabzon bulvarlarının bu meydana yakın kesimleri dışında yol genişliği, şerit sayısı, trafik akışı ve hız limitlerinin daha fazla olduğu çevre yollarında daha fazla gerçekleşmiştir.

4.4.8. 2015 Yılında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

Çalışmanın zaman serisi olarak son yılını oluşturan 2015 yılında 864 maddi hasarlı ve 1218 yaralanmalı ve ölümlü olmak üzere toplam 2082 trafik kazası meydana gelmiştir. 2014 yılında yoğunluk kazanmaya başlayan alanlar 2015 yılında yüksek kaza yoğunluğuna sahip yollar niteliğine dönüşmüştür. Şehrin batı kesimindeki Kadir Paşa bulvarını Adnan Menderes ve Necip Fazıl Kısakürek bulvarlarına bağlayan Zekeriya Efendi ve Anadolu meydanları ile Alpaslan Türkeş Bulvarı üzerindeki Edeler Meydanı (Kervan kavşağı) ile Kültür kavşağı, Şekerdere ve Kazım Karabekir caddeleri ile Adnan Menderes bulvarının kesişim kavşağında tam olarak yüksek yoğun alanların oluştuğu görülmektedir (Şekil 4.64 ve 4.65). Ayrıca Adana çevre yolunda eğlenceler kavşağı, Gaziantep çevre yolunda Arsan kavşağı, Kayseri çevre yolunda Akçay kavşağı, Tevfik Kadioğlu Bulvarı, Başkonuş caddesi ve yeni sanayi sitesinde yoğunluk derecesi önceki yıllara oranla artmış olup bu alanların orta yoğunluğa sahip alanlar olduğu görülmektedir (Şekil 4.64).



Şekil 4.64. 2015 Yılı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

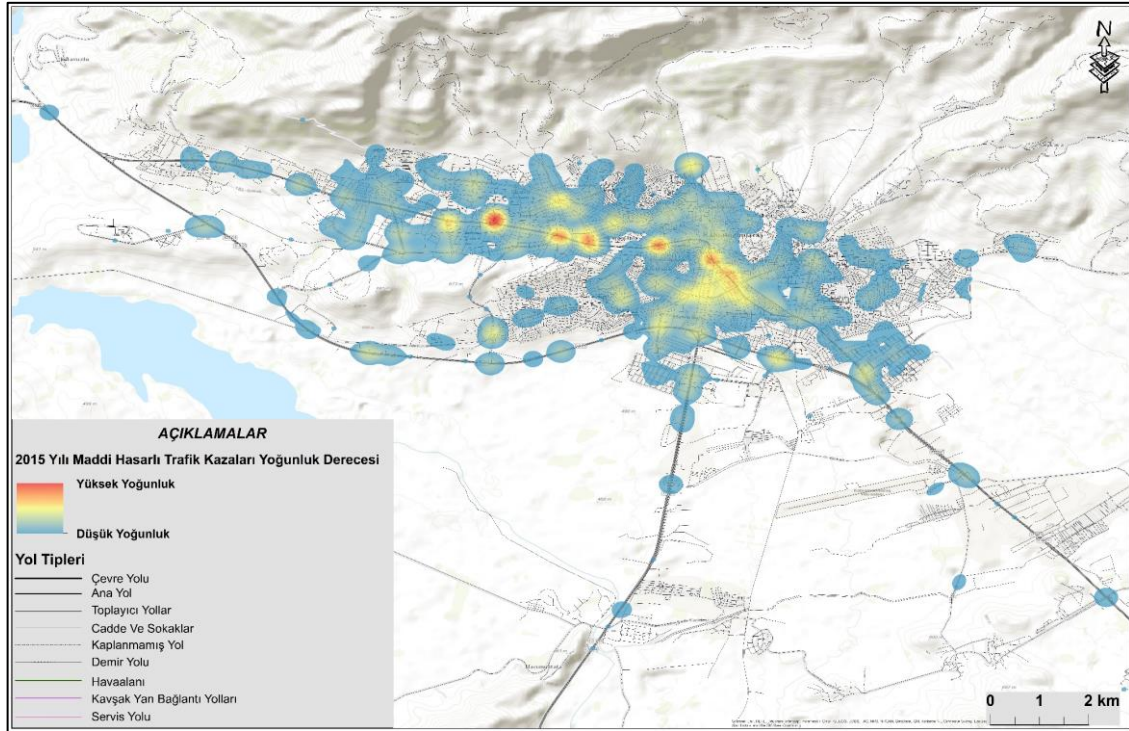


Şekil 4.65. 2015 Yılı Trafik Kazalarında Mekânsal Yoğunluğu Artış Gösteren Bölgeler (A: Kervan Kavşağı, B: Şekerdere Ve Kazım Karabekir Caddeleri İle Adnan Menderes Bulvarının Kesişim Kavşağı, C: NFK Kültür Sitesi Kavşağı D: Anadolu Meydanı)

Önceki yıllarda yüksek yoğunluğa sahip olmasa da genel olarak bütün yıllarda orta yoğunluk derecesine sahip Osman Meydanının (Madalyon kavşağı) 2015 yılında yoğunluk derecesinde azalma buna karşın bu kavşağın Adana ve Gaziantep çevre yolları üzerinde devamı niteliğindeki eğlenceler ve Arsan kavşaklarında ise önceki yıllara oranla

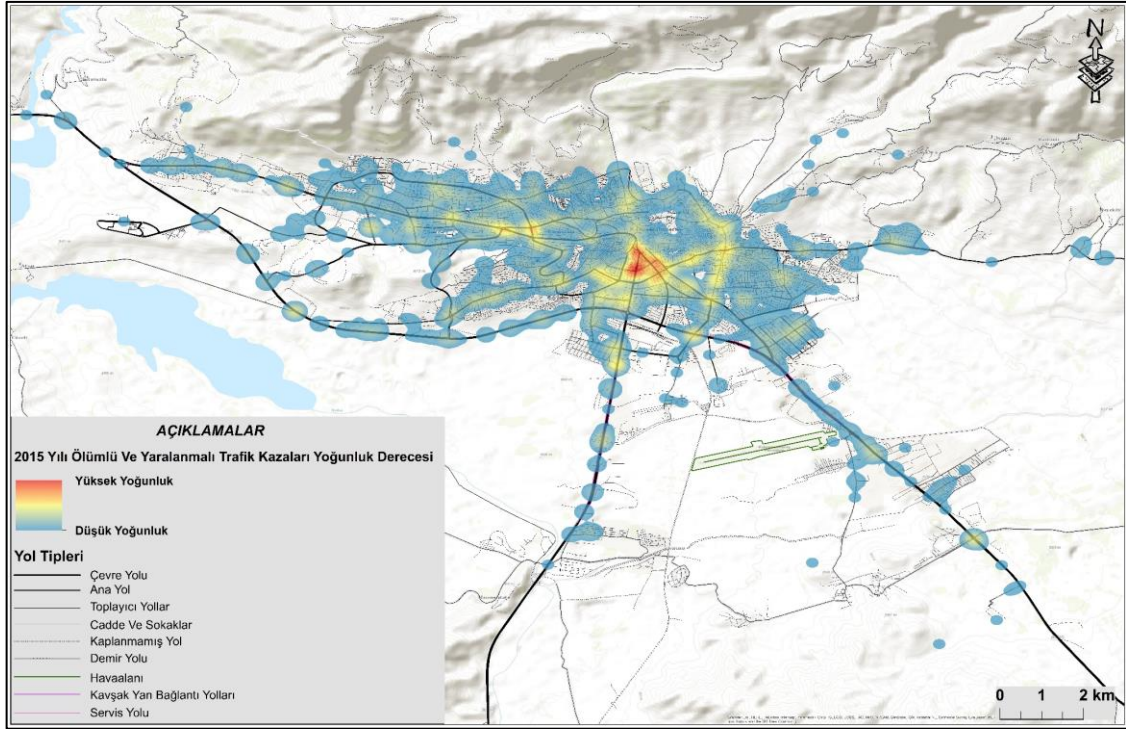
yoğunluk derecesinde artış olduğu gözlenmektedir. Bu durumda Madalyon kavşağının özellikle 2015 yılının ikinci yarısından itibaren başlayan ve 2016'nın ikinci yarısına kadar devam eden kavşak yenileme çalışmalarından dolayı kapalı olması ve bu kavşağın alternatifleri olarak eğlenceler ve Arsan kavşaklarının yoğun olarak kullanılmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

2015 yılında meydana gelen 864 maddi hasarlı trafik kazalarının mekânsal yoğunluğunda önceki yıllara göre önemli farklılıklar yaşandığı görülmektedir. Önceki yıllarda genel ve diğer bütün kaza türlerinde en yüksek yoğun alanlar içerisinde yer alan Azerbaycan ve Trabzon bulvarlarında yoğunluğun önemli miktarda düştüğü buna karşın şehrin batı kesimindeki alanların ise yüksek yoğunluğunun devam ettiği görülmektedir (Şekil 4.66).



Şekil 4.66. 2015 Yılı Maddi Hasarlı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

2015 yılında meydana gelen 1218 yaralanmalı ve ölümlü trafik kazalarının mekânsal yoğunluğunda maddi hasarlı kazalara göre önemli mekân farklılıkları olduğu görülmektedir. Maddi hasarlı kazalarda yoğunluğu az olan şehir merkezindeki Trabzon ve Azerbaycan bulvarlarının yaralanmalı ve ölümlü trafik kazalarında yüksek yoğunluğa sahip alanlar olduğu, buna karşın maddi hasarlı kazalarda yüksek yoğunluğa sahip Alpaslan Türkeş Bulvarı üzerindeki Edeler meydanında (Kervan kavşağı) yoğunluğun azaldığı görülmektedir (Şekil 4.66 ve 4.67).

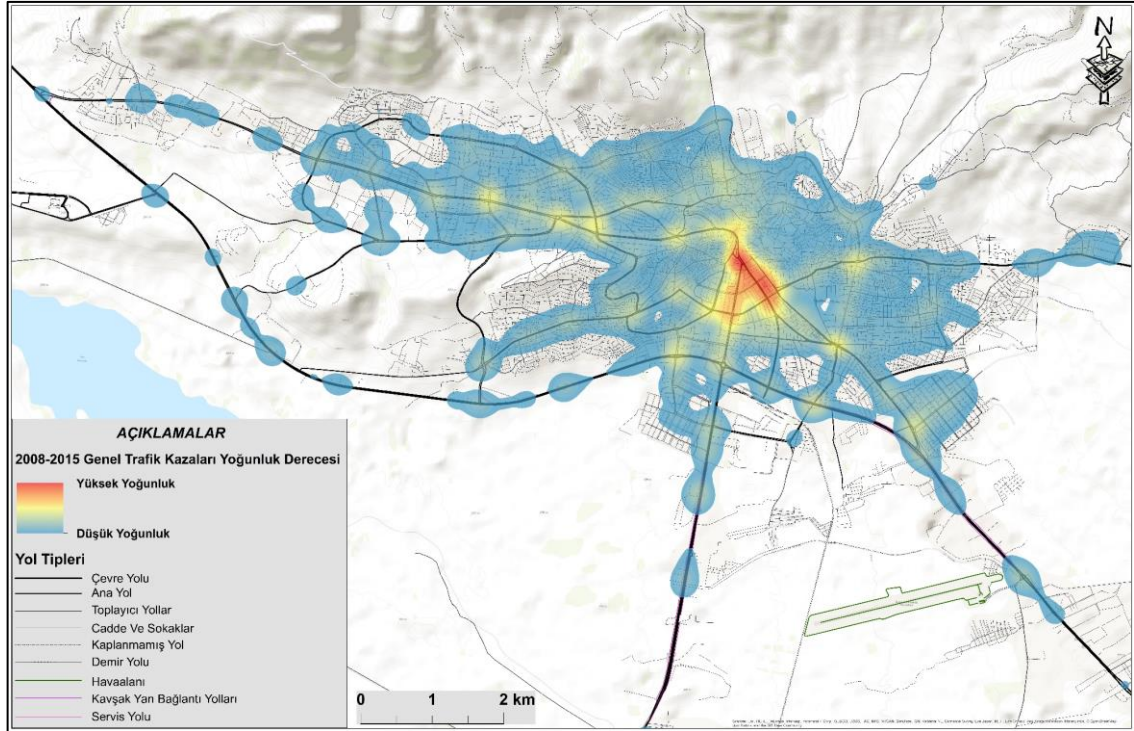


Şekil 4.67. 2015 Yılı Yaralanmalı Ve Ölümlü Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

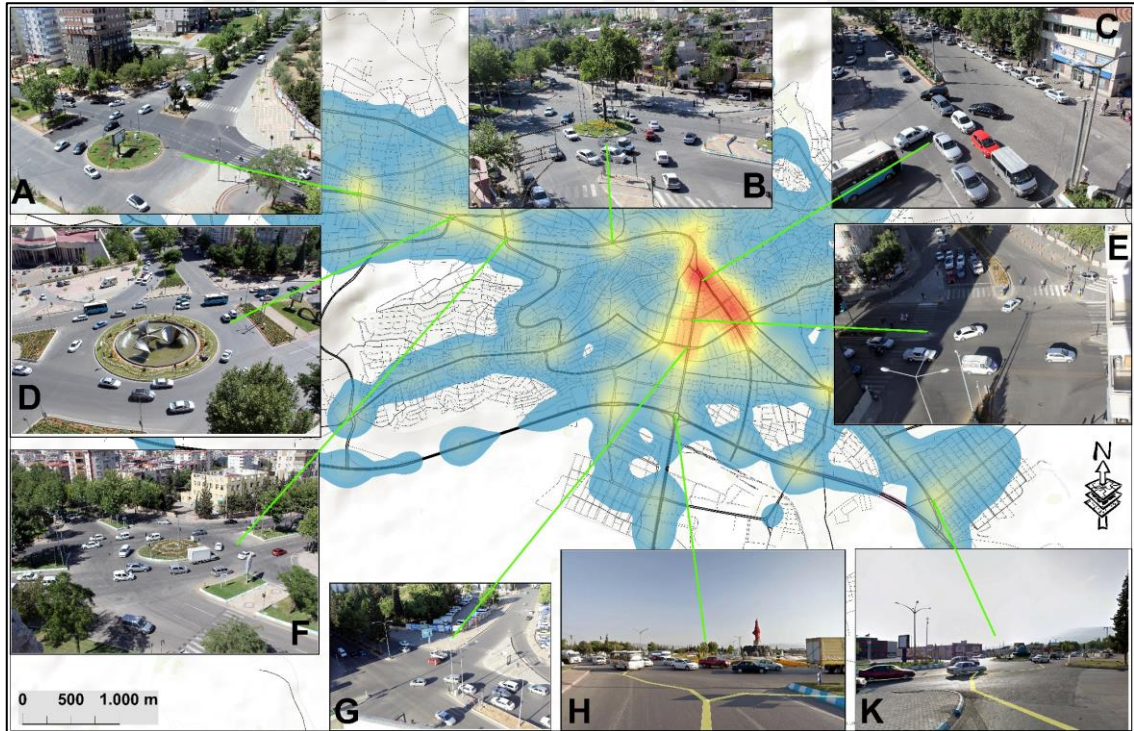
2014 yılında 973 olan maddi hasarlı trafik kazalarının 2015 yılında % 11 azalarak 864'e düştüğü buna karşın 1076 olan yaralanmalı ve ölümlü kazaların % 12 artarak 1218'e yükseldiği görülmektedir. Trafik kazalarının sonuçları itibariyle en önemli olguyu oluşturan yaralama ve ölüm durumlarına sebebiyet vermesinden dolayı en aza indirgenmesi gereken ve politikalarda da hedeflenen yaralanmalı ve ölümlü kazaların artış göstermesi nedeniyle Kahramanmaraş şehir merkezinde yaralanmalı ve ölümlü trafik kazalarını azaltmaya yönelik çalışmalara öncelik verilmelidir.

4.4.9. 2008-2015 Döneminde Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

2008-2015 toplamda 8 yıllık zaman serisi içerisinde 2241 kaza yeri terk, 5858 maddi hasarlı ve 6218 yaralanmalı ve ölümlü olmak üzere toplamda meydana gelen 14317 trafik kazasının mekânsal yoğunluğu analiz edilmiştir. Bütün yıllar kaza yoğunluklarında yüksek yoğunluğa sahip ve çalışma alanında sosyal ve ekonomik hareketliliğin en fazla olduğu Trabzon, Azerbaycan ve Hükümet bulvarları üçgenin trafik kaza yoğunluğunun en yüksek olduğu alanlar olduğu görülmektedir (Şekil 4.68). 2013 yılında artmaya başlayan ve özellikle 2014 ve 2015 yıllarında yüksek yoğunluğa ulaşan şehrin kuzeybatısındaki mahallelere ulaşımı sağlayan; Adnan Menderes, Alpaslan Türkeş ve Hanefi Mahçiçek ana yolları üzerinde yer alan Şekerdere ve Kazım Karabekir caddeleri ile Adnan Menderes bulvarının kesişim kavşağı, Kadir Paşa bulvarını Adnan Menderes ve Necip Fazıl Kısakürek bulvarlarına bağlayan Zekeriya Efendi ve Anadolu meydanları ile Alpaslan Türkeş Bulvarı üzerindeki Edeler meydanında (Kervan kavşağı) orta derece yoğunlukların olduğu görülmektedir (Şekil 4.68). Ayrıca Gaziantep çevre yolu üzerindeki Arsan kavşağı, çevre yollarının kesişim noktası olan Madalyon kavşağı, Trabzon ve Recep Tayyip Erdoğan bulvarlarının kesişim kavşağı, Kafkaslar meydanı ve yeni sanayi kavşağı orta derece yoğunlukların olduğu diğer alanlardır (Şekil 4.68).

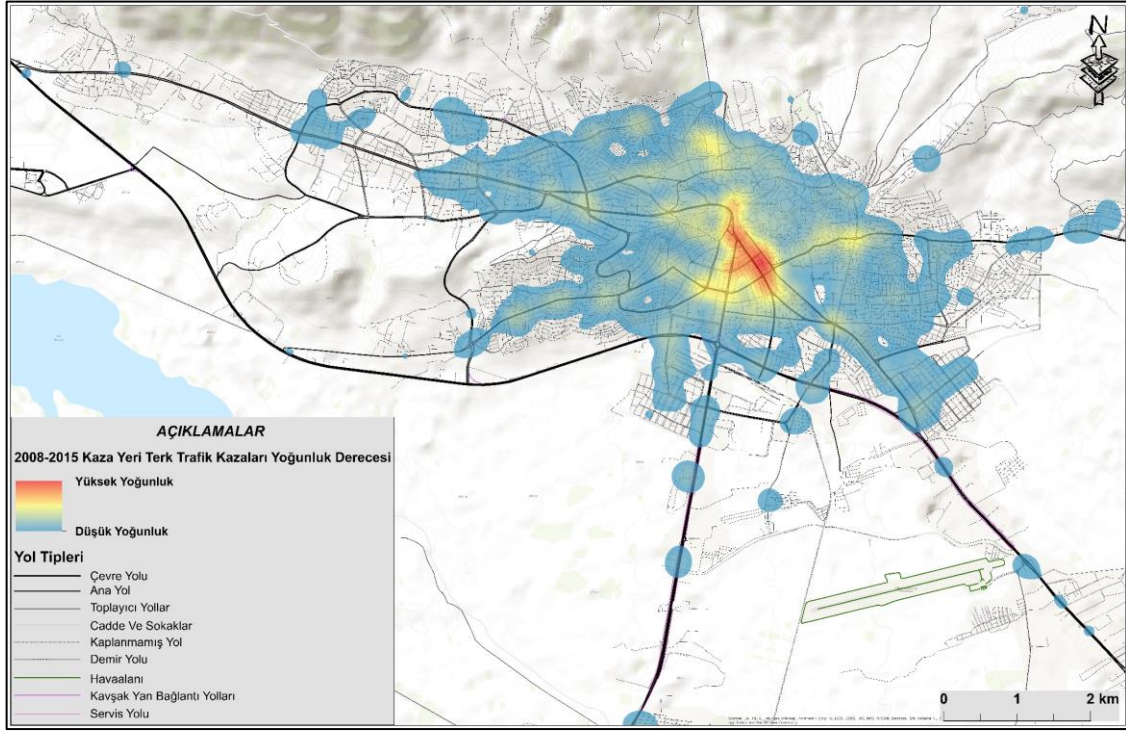


Şekil 4.68. 2008-2015 Döneminde Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu



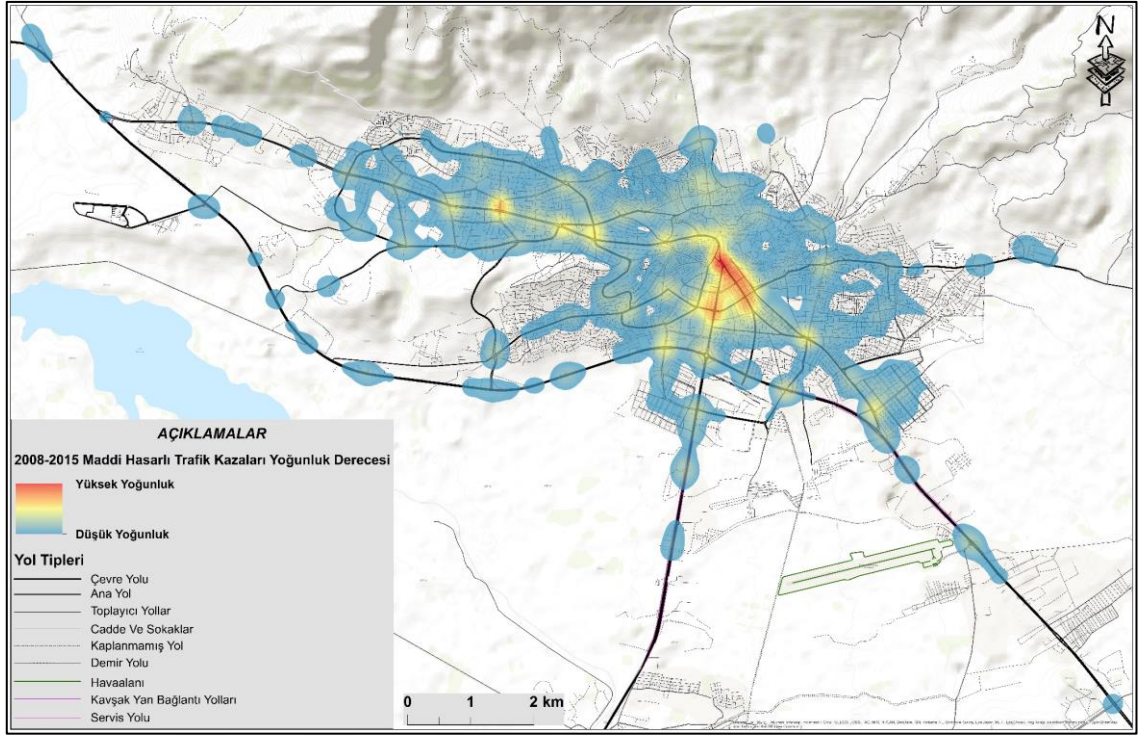
Şekil 4.69. 2008-2015 Dönemi Trafik Kazalarında Mekânsal Yoğunluğu Yüksek Bölgeler (A: Kervan Kavşağı, B: Şekerdere Ve Kazım Karabekir Caddeleri İle Adnan Menderes Bulvarının Kesişim Kavşağı, C: Kıbrıs Meydanı, D: NFK Kültür Sitesi Kavşağı, E: Belediye Kavşağı, F: Anadolu Meydanı, G: Emniyet Kavşağı, H: Madalyon Kavşağı, K: Yeni Sanayi Kavşağı)

2008-2011 döneminde meydana gelen 2241 kaza yeri terk trafik kazalarında Trabzon ve Zübeyde Hanım bulvarları ile Şekerdere caddesinin en yüksek yoğunluğa sahip alanlar olduğu görülmektedir (Şekil 4.70). Bu bulvarlar üzerinde Trabzon ve Azerbaycan bulvarları ile Şekerdere caddesinin kesişim kavşağı olan Kıbrıs Meydanı, Trabzon Bulvarı üzerindeki Valilik, Şelale Park kavşakları ile Müftülük Meydanı ve Zübeyde Hanım Bulvarı üzerindeki Belediye ve Emniyet kavşakları öne çıkan alanlardır (Şekil 4.70).



Şekil 4.70. 2008-2015 Döneminde Meydana Gelen Kaza Yeri Terk Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

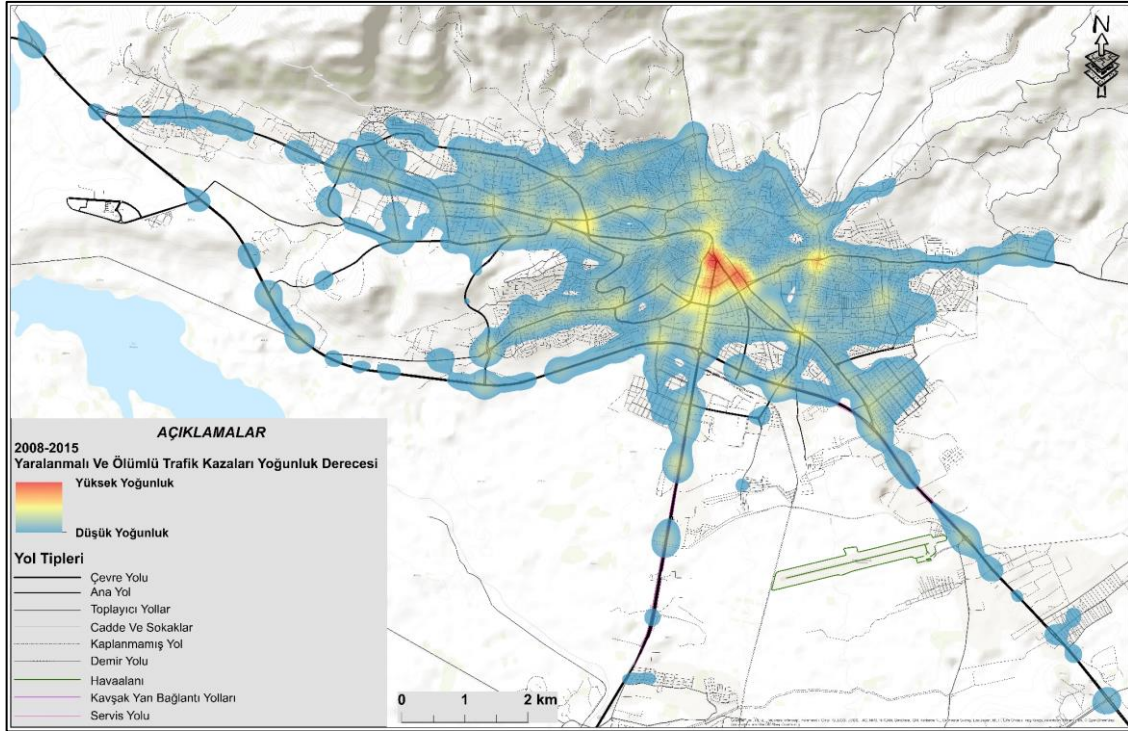
2008-2015 döneminde meydana gelen 5858 maddi hasarlı trafik kazalarında kaza yeri terk trafik kazalarında da görülen Trabzon ve Azerbaycan bulvarları haricinde şehrin kuzeybatı kesimindeki ana yollar üzerinde yer alan Anadolu Meydanı, NFK Kültür ve Kervan kavşaklarının yüksek yoğunluğa sahip alanlar olduğu görülmektedir (Şekil 4.71). Kayseri ve Gaziantep çevre yolları üzerinde yer alan ana kavşaklardan Orhan Sezal Bulvarı, Madalyon ve arsan kavşakları ile Yeni Sanayi kavşağı orta derece yoğunluğa sahiptir (Şekil 4.71).



Şekil 4.71. 2008-2015 Döneminde Meydana Gelen Maddi Hasarlı Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

2008-2015 döneminde meydana gelen 6218 yaralanmalı ve ölümlü trafik kazalarında özellikle Kıbrıs Meydanı, Belediye ve Valilik kavşakları ile Hükümet Bulvarı yüksek yoğun alanlar olarak öne çıkmaktadır (Şekil 4.72). Yaralanmalı ve ölümlü trafik kazalarında diğer kaza türlerinden farklı olarak; kaza yoğunluğu olarak şehir merkezi ana çekirdeği en yüksek alan olsa da şehir merkezinin çevresinde de orta yoğunluğa sahip çok sayıda alanlar olduğu görülmektedir (Şekil 4.72). Bu alanlarda öne çıkan yerler batıda; Avenida Mehmet Ali Kısakürek Bulvarı, Akçay kavşağı, Zekeriya Efendi ve Anadolu meydanları, NFK Kültür ve Kervan kavşakları, doğuda Kafkaslar Meydanı, Yeni Sanayi, Arsan ve Mado kavşakları, güneyde ise Madalyon, Eğlenceler ve Otogar kavşaklarıdır (Şekil 4.72).

2008-2015 döneminde Kahramanmaraş şehir merkezinde meydana gelen yaralanmalı ve ölümlü, maddi hasarlı, kaza yeri terk ve genel kazaların özellikle kavşak noktalarında yoğunlaştığı görülmektedir. Kavşakların hem yayaların hem de araçların kesiştiği, manevraların gerçekleştirildiği ve trafik işaret ve kurallarının olduğu buna karşın bu işaret ve kuralların en fazla ihlal edildiği alanlar olmaları bu durumun ortaya çıkmasında en önemli etkidir.



Şekil 4.72. 2008-2015 Döneminde Meydana Gelen Yaralanmalı Ve Ölümlü Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluğu

4.4.10. Trafik Kazaları Mekânsal Yoğunluğunda Meydana Gelen Değişimler

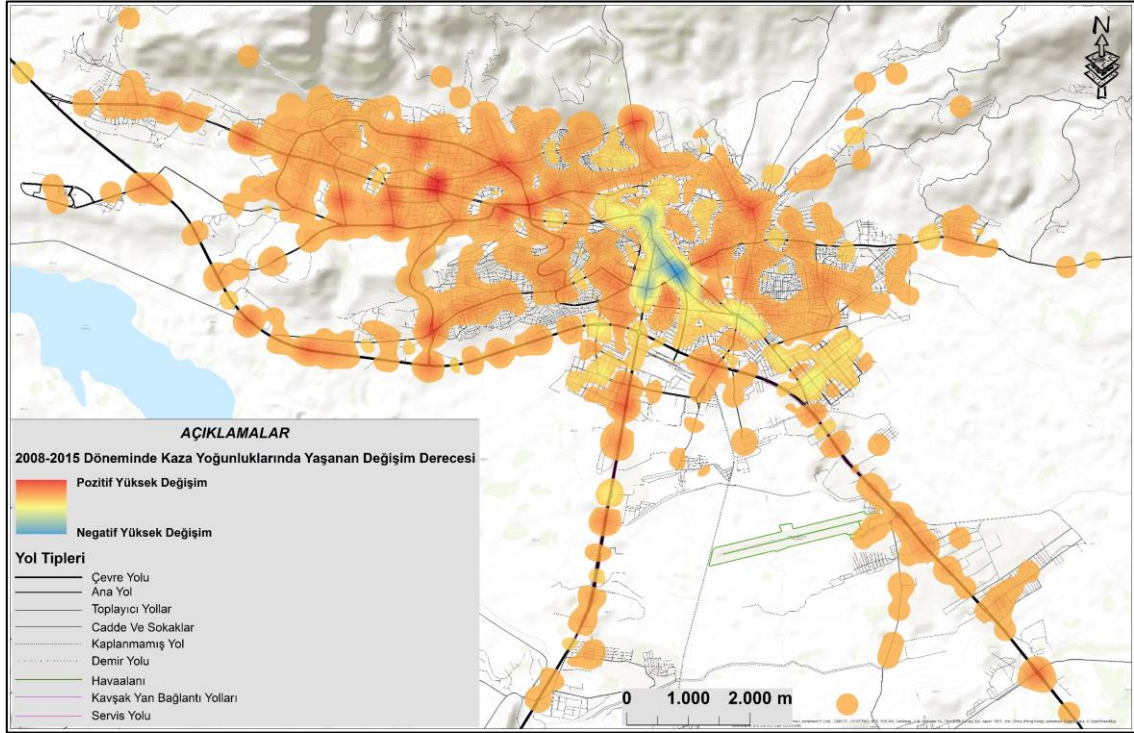
2008-2015 döneminde 8 yılda meydana gelen trafik kazalarının yoğunluğunda mekânsal olarak önemli göreceli değişimler yaşanmıştır. 2008 yılı trafik kazalarında yüksek yoğunluğa sahip şehir merkezinin ekonomik ve sosyal açıdan en kalabalık yerlerini oluşturan Azerbaycan, Trabzon ve Atatürk bulvarlarında diğer alanlara oranla kaza yoğunluklarında negatif (azalma) yönde bir yüksek değişimin yaşandığı görülmektedir (Şekil 4.73). Bu alanlarda görülen negatif değişim trafik kazalarının sayısal bir azalma yerine 2008 yılı trafik kazalarına göre diğer alanlarda önemli oranda trafik kazalarında artış yaşandığını belirtmektedir.

Şehrin batı ve kuzeybatı kesimlerinde yer alan Kadir Paşa bulvarını Adnan Menderes ve Necip Fazıl Kısakürek bulvarlarına bağlayan Zekeriya Efendi Meydanı, Alpaslan Türkeş Bulvarı üzerindeki Edeler Meydanı (Kervan kavşağı), Arnelia kavşağı, Kültür kavşağı, Kadir Paşa, Süleyman Paşa ve Şeyh Edibali bulvarları ile Dr. Sait ve Ahır Dağı caddelerinin kesişim kavşağı olan Turgut Özal Meydanı (Yukarı Akdo kavşağı) ve Ağcalı kavşağında 2008 yılına oranla kaza yoğunluğunda pozitif yüksek (artış) değişim yaşandığı görülmektedir (Şekil 4.73). Şehrin batı ve kuzeybatı kesimlerinde kaza yoğunluklarında görülen bu artışlarda esas olarak; kamu kuruluşlarından adliye sarayının şehrin kuzeybatısına ve 2005 yılında üniversitenin batı çevre yoluna taşınmasının da etkisiyle şehrin bu yönde gelişim göstermesine bağlı olarak bu alanlarda artan konut ve nüfusla beraber büyüyen trafik hacmi en büyük etkidir.

Şehrin batı ve kuzeybatı kesimlerindeki alanlara ek olarak Kayseri çevre yolunda üniversite kavşağı, Hayati Vasfi Taşyürek caddesi ve Avenida Mehmet Ali Kısakürek Bulvarı (orman yolu) ile çevre yolu kesişim kavşaklarında, Gaziantep çevre yolunda Havaalanı kavşağı (mado kavşağı), Necip Fazıl Kısakürek devlet hastanesi kavşağı, Arsan kavşağı ve Recep Tayyip Erdoğan bulvarı ile çevre yolu kesişim kavşağında, Adana çevre yolunda ise özellikle KAFUM kesiminde çok yüksek olmamakla beraber

kaza yoğunluklarında artış olduğu görülmektedir (Şekil 4.73). 2009 yılında otogarın Adana çevre yolu üzerine taşınması, üzerinde kurulan ve son yıllarda sayılarında artış yaşanan küçük sanayi tesisleri ve fabrikaların da etkisiyle Gaziantep, Kayseri ve Adana çevre yollarında trafiğe çıkan araç sayılarında yaşanan artışın bu değişimde etkili olduğu düşünülmektedir.

Lütfi Köken, Trabzon, Recep Tayyip Erdoğan ve Tevfik Kadioğlu bulvarlarının kesişim kavşağı, yeni sanayi, Osmanlı meydanı (madalyon kavşağı) ve Orhan Sezal bulvarı mekânsal yoğunluklarında genel olarak değişimin olmadığı alanlar olduğu görülmektedir (Şekil 4.73).



Şekil 4.73. 2008-2015 Döneminde Trafik Kazalarının Mekânsal Yoğunluklarında Meydana Gelen Değişimler (Artış-Azalış)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kahramanmaraş'ta araç sahipliğinde ve trafiğe kayıtlı araç sayısında özellikle son 20 yılda büyük bir artış yaşanmıştır. Kahramanmaraş'ta 1995 yılında toplam motorlu araç sayısı 40.228 iken bu sayı % 346 artarak 2015 yılında 180 bine ulaşmıştır. Trafiğe kayıtlı araç sayısı ile beraber artan trafik hacmi trafik kazalarının da artmasında etkili olmuş ve 2008 yılında Kahramanmaraş şehir merkezinde meydana gelen trafik kaza sayısı 1128 iken bu sayı % 85 artarak 2015 yılında 2082'ye yükselmiştir.

2008-2015 döneminde toplam 14317 trafik kazası meydana gelmiş olup bu kazaların % 43'ünü yaralanmalı ve ölümlü, % 41'ini maddi hasarlı, % 16'sını ise kaza yeri terk trafik kazalarının oluşturduğu görülmüştür. Meydana gelen bu kazalara ait istatistikler şu şekildedir;

- Gerçekleşen kazaların mevsimlere göre dağılımında çok fazla bir farklılık olmadığı % 28 ile yaz ve % 27 ile sonbahar kazaların en fazla gerçekleştiği mevsimler olduğu,
- Oluşum türü olarak % 36 ile yandan çarpma veya yandan çarpışma ve % 28 ile yayaya çarpma trafik kazaları toplam kazalar içerisinde çoğunluğu oluşturup iki kaza türünün toplamda % 64'lük bir paya sahip olduğu,
- Araç sayısına göre; % 45 ile tek araçlı trafik kazaları en büyük paya sahip olup iki araçlı (komşu yönlü) (% 30) trafik kazalarıyla beraber toplamda % 75'lik bir paya sahip olduğu,
- Gün içerisinde saat dilimleri bakımından kazaların en fazla % 23 ile saat 16-19 saatleri arasında gerçekleştiği,
- Kazaya karışan sürücüler içerisinde % 35 ile 25-34 yaş grubundakiler en yüksek paya sahip olup 35-44 (% 22) ve 18-24 (% 20) yaş gruplarıyla beraber 18-44 yaş grubundaki sürücüler kazaya karışan sürücülerin % 77'sini oluşturduğu,
- Kazaya karışan sürücülerin % 32 ile en fazla ilkokulu mezunu oldukları, lise mezunlarının % 28 Üniversite mezunları oranının ise % 18 olduğu,
- Kazaların gerçekleştiği kavşaklar içerisinde dört yönlü (% 42) ve üç yönlü (% 38) kavşak türlerinin toplamda % 80 ile en büyük paya sahip olduğu,
- Yaralanma ve ölüm durumlarının araç kazalarında % 49 ile ön koltukta, yaya kazalarında ise % 33 ile karşıya geçerken gerçekleştiği ve
- Gerçekleşen kazalarda sürücü kusurları içerisinde % 44 ile hız ihlalinin, yaya kusurları içerisinde ise % 39 ile uygun zamanda karşıya geçmemenin en büyük paya sahip olduğu görülmüştür.

Meydana gelen trafik kazalarında etkili olan 27 değişken Faktör Analizi ile analiz edilmiş ve değişkenlerin birbiriyle ilişkili olduğu görülmüştür. Analiz sonunda 10 faktör grubu elde edilmiş olup bu faktörler gerçekleşen kazaların % 70'ini açıklamaktadır. Yol karakteristikleri ile Kavşak ve Hız İhlali faktörleri en fazla etkili olan faktörlerdir. Bu iki faktör kazaların % 24,44'ünü açıklamaktadır. Faktör analizi ile ayrıca meydana gelen trafik kazalarının nedenlerine göre mahalleler ölçeğinde değişimi analiz edilmiş ve faktör skorlarına göre CBS'de faktörlerin etki derecelerinin mekânsal dağılımı belirlenmiştir. Faktörlerin etki derecelerinin mahalle ölçeğinde mekânsal dağılımında farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Yol karakteristikleri faktörünün özellikle şehir merkezinin kuzeyinde yer alan Çamlık, Saçaklızade, Mağralı, Serintepe, Kayabaşı, Divanlı vd. mahalleler ile şehrin güneydoğusunda yer alan Karacasu Ferhuş ve Karacasu Mamaraş mahallelerinde en fazla etkiye sahip olduğu görülmüştür. Kavşak noktaları ve hız ihlali

faktörü ise en fazla Haydarbey, Şehit Abdullah Çavuş, Orhan Gazi, Hacı Bayram Veli, Yavuz Selim, Namık Kemal, Fatih ve Selçuklu mahallelerinde etkilidir.

2008-2015 döneminde meydana gelen trafik kazalarının yıllara ve kaza türlerine göre mekânsal yoğunlukları analiz edilmiş olup, mekânsal yoğunluklarda meydana gelen değişimler saptanmıştır. 2008 yılında şehir merkezinin sosyal ve ekonomik olarak en hareketli kesimlerini oluşturan Trabzon, Azerbaycan ve Hükümet bulvarları kazalar açısından en yoğun bölgeler olurken yeni yerleşim yerlerini oluşturan şehrin batı ve kuzeybatı kesimlerinin en düşük yoğunlukların görüldüğü bölgeler olduğu görülmüştür. Trabzon, Azerbaycan ve Hükümet bulvarları ilerleyen yıllarda da en yoğun bölgeler arasında olmaya devam ederken en düşük yoğunlukların görüldüğü batı ve kuzeybatı kesimlerinde 2012 yılından sonra kaza yoğunluklarında belirgin artışlar yaşanmıştır. Özellikle 2015 yılında Kervan Kavşağı, Şekerdere Ve Kazım Karabekir caddeleri İle Adnan Menderes Bulvarının Kesişim Kavşağı, NFK Kültür Sitesi Kavşağı ve Anadolu Meydanı kazalar açısından en yoğun alanlara dâhil olmuştur. 2008-2015 dönemi kaza yoğunluklarının mekânsal değişiminde 2008 yılı trafik kazalarında yüksek yoğunluğa sahip Azerbaycan, Trabzon ve Atatürk bulvarlarında diğer alanlara oranla kaza yoğunluklarında negatif (azalma) yönde bir yüksek değişimin yaşanmıştır. Buna karşın özellikle şehrin batı ve kuzeybatı kesimlerinde yer alan Kadir Paşa bulvarını Adnan Menderes ve Necip Fazıl Kısakürek bulvarlarına bağlayan Zekeriya Efendi Meydanı, Alpaslan Türkeş Bulvarı üzerindeki Edeler Meydanı (Kervan kavşağı), Arnelia kavşağı, Kültür kavşağı, Kadir Paşa, Süleyman Paşa ve Şeyh Edibali bulvarları ile Dr. Sait ve Ahır Dağı caddelerinin kesişim kavşağı olan Turgut Özal Meydanı (Yukarı Akdo kavşağı) ve Ağcalı kavşağında 2008 yılına oranla kaza yoğunluğunda pozitif yüksek (artış) değişim yaşandığı görülmüştür.

Gerek trafik kaza yoğunlukları, gerek kazalarda etkili olan faktörler açısından farklı mekânsal özellikler ifade eden ve zamansal olarak bu özelliklerde önemli değişimlerin görüldüğü Kahramanmaraş şehir merkezinde trafik kazalarını azaltmak ve olumsuz sonuçlarını en aza indirmek için;

- Trafik kazalarının yoğunlaştığı alanlar dikkate alınarak yapılan veya yapılması planlanan kazaları önlemeye yönelik çalışmalarda bu alanlara öncelik verilmelidir.
- Trafik kazalarına neden olan faktörlerin etkisini ortadan kaldırmaya yönelik çalışmaların şehrin geneline aynı ölçüde uygulanması yerine faktörlerin etki dereceleri mekânsal bazda dikkate alınarak her bir faktör için özel çalışmaların yürütülmesi çalışmalarda başarı oranını artıracaktır.
- Kazalarda etkili olan faktörler, özellikle sürücü kusurlarından hız ihlali ve yaya kusurlarından karşıya geçme kuralları ile ilgili yollara bu kusurları en aza indirmeye yönünde yazılı ve görsel işaretler konulması ve medya üzerinden yayınların yapılması önerilmektedir.
- Kamunun kaza ve trafik hakkında bilgilendirilmesi için yürütülen eğitim çalışmalarında belli nedenlerde öne çıkan mahallelerde ayrı çalışma yapılması önerilmektedir.
- Trafik memurlarının görev dağılımlarında trafik kazalarının en fazla gerçekleştiği saat dilimlerinin ve yoğunluk analizleri sonucunda oluşturulan haritalar ile belirtilen kavşak noktalarının kullanılması zaman ve iş gücü kazancı sağlayacaktır.

Ayrıca;

- Trafik kazalarının izlenmesi ve önlenmesi amacıyla yapılacak çalışmalarda kısa zaman aralıkları yerine uzun dönemli değişimleri içeren analizlerin uygulanması avantajlar sağlayacaktır.
- Kazaların harita arayüzünde dağılım ve değişimlerinin belirtilmesi karar ve kontrol birimleri açısından temel istatistiki analizlerden öte konumsal kontrol için önemlidir.
- Meydana gelen trafik kazalarıyla ilgili sürekli veri tabanlarının oluşturulması ve bu veri tabanlarına güncel veri girişi sağlanması yapılacak olan trafik kaza çalışmalarında avantajlar sağlayacaktır.

Bu çalışma kapsadığı uzun zaman aralığı (8 yıl), kaza yoğunluklarının yıllara ve kaza türlerine göre belirlenerek yaşanan yoğunluk değişimlerinin ortaya konması, kazalara neden olan faktörlerin birbirleri ile ilişkileri ve bu faktörlerin etki derecelerinin mekânsal olarak dağılımlarının belirlenmesi yönüyle komplike bir çalışma olup, bu yönüyle daha güvenilir ve tutarlı olduğu düşünülen sonuçlarının karar verici mercilerce dikkate alınmasının trafik kazalarını önlemeye yönelik çalışmalarda başarı oranını artıracığı düşünülmekte ve önerilmektedir.

6. KAYNAKÇA

- AHMADI, M. (2003). *Crime Mapping and Spatial Analysis*. International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation Enschede, The Netherlands.
- AKIN, D., & ERYILMAZ, Y. (2001). Coğrafi Bilgi Sistemi Destekli Trafik Kaza Analizi. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri* (s. 2-5). İstanbul: Fatih Üniversitesi.
- AKKAYA, O. (2002). *Karayolu Trafik Güvenliğinde İnsan Faktörü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)*. Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Trafik Planlanması Ve Uygulanması Ana Bilim Dalı.
- ALBAYRAK, A. (2006). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- ALİAĞAOĞLU, A., ve UĞUR, A. (2012). *Şehir Coğrafyası*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- ALP, S., ve ENGİN, T. (2011). Trafik Kazalarının Nedenleri Ve Sonuçları Arasındaki İlişkinin TOPSİS Ve AHP Yöntemleri Kullanılarak Analizi Ve Değerlendirilmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Sayı:19*, 66.
- ANDERSON, T. (2009). Kernel Density Estimation And K-means Clustering To Profile Road Accident Hotspots. *Accident Analysis and Prevention*, 359–364.
- ANDERSON, T.-K. (2006). Comparison of Spatial Methods for Measuring for Measuring Road Accident Hotspots a Case Study of London. *Journal of Maps*, 55-63.
- ANSELIN, L. (1995). Geographical Analysis. *Local Indicators Of Spatial Association LISA*, 93-115.
- AS, E. (2006). *Cumhuriyet Dönemi Ulaşım Politikaları (1923-1960) (Yayınlanmamış Doktora Tezi)*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Atatürk İlkeleri Ve İnkılap Tarihi Enstitüsü.
- ASİMOV, I. (2006). *Bilim ve Buluşlar Tarihi (Çeviri Kitap)*. (E. Topçugil, Çev.) İstanbul: İmge Kitabevi.
- ATALAY, A. (2010). *Türkiye'deki Trafik Kazalarının Mekansal Ve Zamansal Analizi (Yayınlanmamış Doktora Tezi)*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- ATALAY, A., TORTUM, A. ve ÇODUR, Y. (2014). Faktör Analizi Kullanılarak Trafik Kazalarının Modellenmesi. *Uluslararası Trafik Ve Ulaşım Güvenliği Dergisi*, 1(1), 38-39.
- BAGHERINABEL, E. (2014). *Trafik Kazalarının Zaman Serisi Analizi İle Değerlendirilmesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)*. Zonguldak: Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Halk Sağlığı Ana Bilim Dalı.
- BOSE, R. (2007). *Transport And Its Infrastructure*. Geneva 2, Switzerland: Intergovernmental Panel On Climate Change (İPCC).
- BROWN, T. (2015). *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research, Second Edition*. London: The Guilford Press.

- CEYLAN, H., BAŞKAN, Ö., HALDENBİLEN, S. ve CEYLAN, H. (2007). Şehirçi Toplu Taşım Sorunları Ve Çözüm Yöntemleri: Denizli Örneği. *5. Kentsel Altyapı Ulusal Sempozyumu*, (s. 122).
- CHAIÑEY, S. (2013). Examining The Influence Of Cell Size And Bandwidth Size On Kernel Density Estimation Crime Hotspot Maps For Predicting Spatial Patterns Of Crime. *BSGLG*, 7-19.
- ÇAĞLAYAN, H. (2014). *Trafik Ve Trafik İşaretlerinin Tarihsel Evrimi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Grafik Tasarımı Ana Sanat Dalı Programı.
- ÇAVDAR, A., UÇAR, M. ve KILIÇASLAN, İ. (2008). Trafik Kazalarına Sebep Olan Yüksek Hız Kusurlarının Denetimi Ve Aktif Güvenlik Sistemler İle Kontrolü. *Gazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 23, No 1*, 188.
- ÇED. (2011). *Kahramanmaraş İli Çevre Durum Raporu*. Kahramanmaraş: T.C. Kahramanmaraş Valiliği Çevre Ve Şehircilik İl Müdürlüğü.
- ÇİNİCİOĞLU, E., ATALAY, M. ve YORULMAZ, H. (2013). Trafik Kazaları Analizi İçin Bayes Ağları Modeli. *Bilişim Teknolojileri Dergisi Cilt 6 Sayı 2*, 42.
- ÇUBUKÇU, K. (2015). *Planlamada ve coğrafyada temel istatistik ve mekânsal istatistik*. İstanbul: Nobel Yayın Dağıtım.
- DEEPTHİ JAYAN, K. ve GANESHKUMAR, B. (2010). Identification of Accident Hot Spots: A GIS Based Implementation for Kannur District, Kerala. *INTERNATIONAL JOURNAL OF GEOMATICS AND GEOSCIENCES*, 1(1), 51-59.
- DEMİRÖZ, A. (2006). *Trafik Kazalarının Nedenleri Ve Önlenmesinde Halkla İlişkilerin Önemi (Yayınlanmamış Doktora Tezi)*. Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- DENİZDURDURAN, M. (2012). *Uzaktan Algılama Yöntemleri İle Kahramanmaraş İli'nin Arazi Kullanım Ve Arazi Örtüsü Özelliklerinin İncelenmesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)*. Kahramanmaraş: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Ana Bilim Dalı.
- DOĞAN, N. (2004). *Trafik Kazalarının Ve Kaza Mahallinin İncelenmesi, Delillerin Korunması (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)*. Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Trafik Planlanması Ve Uygulanması Ana Bilim Dalı.
- DÜZGÜN, Ş. (2011). *GGIT 538 Spatial Data Analysis Dersi Notları*. Ankara: ODTÜ, Jeodezi ve Coğrafi Bilgi Teknolojileri A.B.D.
- ERDOĞAN, S. ve GÜLLÜ, M. (2004). Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Trafik Kazalarının Analizi: Afyon Örneği. *Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi*, 29-33.
- ESRİ. (2014). *ArcGIS Spatial Analiz*. Ankara: Esri Bilgi Sistemleri Mühendislik Ve Eğitim .
- EUROPEAN COMMISSION. (2012). *Road Transport A Change Of Gear*. Belgium: Publications Office of the European Union.
- EUROSTAT. (2014). *Energy, Transport And Environment Indicators 2014 Edition*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

- FABRIGAR, L. ve WEGENER, D. (2012). *Exploratory Factor Analysis (Understanding Statistics)*. Oxford University Press.
- FALLON, I. ve O'NEILL, D. (2005). The world's first automobile fatality. *Accident Analysis and Prevention* 37 601–603, 603.
- Geographical information systems aided traffic accident analysis system case study: city of Afyonkarahisar. (2008). *Accident Analysis and Prevention*, 174–181.
- GETİS, A. ve ORD, J. (1992). The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics. *Geographical Analysis* 24(3), 189-206.
- GETİS, A. ve ORD, J. (1995). Local Spatial Autocorrelation Statistics: Distributional Issues and an Application. *Geographical Analysis*, 27 (4), 286-306.
- GEURTS, K. ve WETS, G. (2003). *Black Spot Analysis Methods: Literature Review*. Diepenbeek: Onderzoekslin Kennis Verkeersonveiligheid.
- GORSUCH, R. (1983). *Factor Analysis Second Edition*. New Jersey: Lawrance Erlbaum Associates.
- GÖKDAĞ, M. ve ATALAY, A. (2015). Trafik Eğitiminin Trafik Kazaları Üzerindeki Etkisi. *EÜFBED - Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt-Sayı: 8-2* 272-283, 272-283.
- GÜNDOĞDU, G. (2010). *Coğrafi Bilgi Teknolojileri Kullanılarak Trafik Kaza Analizi: Adana Örneği (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi)*. Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Uzaktan Algılama Ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı.
- GÜNEL, A. (tarih yok). Faktör analizi. *İ.Ü.O.F. Dergisi Seri B*, 27(1), 133-159.
- GÜVENAL, B., ÇABUK, A. ve YAVUZ, M. (2006). Trafik Kazalarının Azaltılması Amacıyla Coğrafi Bilgi Teknolojilerinden Yararlanılması. *4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, 13 – 16 Eylül 2006* (s. 2-3). İstanbul: Fatih Üniversitesi.
- GÜVENAL, B., ÇABUK, A. ve YAVUZ, M. (23-25 Kasım 2005). Trafik Kazaları Verilerine Bağlı Olarak CBS Destekli Ulaşım Planlaması: Eskişehir Kenti Örneği. *Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Mühendislik Ölçmeleri STB Komisyonu 2. Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu* (s. 426). İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi.
- HAİR, Jr., J., BLACK, W., BABIN, B., ve ANDERSON, R. (2010). *Multivariate Data Analysis Seventh Edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- HARMAN, H. (1967). *Modern Factor Analysis*. Chicago: University Of Chicago Press.
- HARRİSON, L. (2008). *Büyük Buluşlar*. İstanbul: National Geographic.
- KABAKUŞ, N., TORTUM, A. ve ÇODUR, M. (2012). Erzurum'un İlçelerinde Meydana Gelen Trafik Kazalarının Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Değerlendirilmesi. *Ordu Üniv. Bil. Tek. Derg.*, 2(2), 78-92.
- KAHRAMANGİL, M. ve ŞENKAL, Ş. (1999). Kaza Kara Noktaları Belirleme Yöntemleri. *II. Ulaşım Ve Trafik Kongresi Sergisi* (s. 119). Ankara: Makine Mühendisleri Odası.
- KALAYCI, Ş. (2008). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

- KALKINMA BAKANLIĞI. (2013). *Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018*. Ankara: Kalkınma Bakanlığı.
- KARABAĞ, S., & ŞAHİN, S. (2009). *Türkiye Beşeri Ve Ekonomik Coğrafyası*. Ankara: Gazi Kitap Evi.
- KARABULUT, M. (2014). Mekânsal İstatistik Teknikleri. Y. Arı, & İ. Kaya içinde, (s. 433-446). Balıkesir: Coğrafyacılar Derneği. Y. Arı, & İ. Kaya içinde, *Coğrafya Araştırma Yöntemleri* (s. 433-446). Balıkesir: Coğrafyacılar Derneği.
- KARABULUT, M., KÜÇÜKÖNDER, M., GÜRBÜZ, M., & SANDAL, E. (2006). Kahramanmaraş Şehri Ve Çevresinin Zamansal Değişiminin Uzaktan Algılama Ve Cbs Kullanılarak İncelenmesi. 4. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri* (s. 1-8). İstanbul: Fatih Üniversitesi.
- KARAMAN, E. (2013). *İstanbul'da Meydana Gelen Trafik Kazalarının Mekansal Analizi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)*. İstanbul: Fatih Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı Coğrafi Bilgi Sistemleri Yüksek Lisans Programı.
- KAYA, Ö., TOROĞLU, E. ve ADIGÜZEL, F. (2015). Genel Seçimlerde Partilerin Aldığı Oy Oranlarının İlçeler Ölçeğinde Mekansal Analizi. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi*, 1-13.
- KAYGISIZ, Ö., DÜZGÜN, Ş., AKIN, S. ve ÇELİK, Y. (2010). Trafik Kazalarının Zamansal ve Mekânsal Analizi: Güney Anadolu Otoyolu Örneği. *Karayolu Trafik Güvenliği Sempozyumu Kitabı*, (s. 269-285). Ankara.
- KAYGISIZ, Ö. ve AKIN, S. (2007). Konumsal Kaza Verileri Analiz Edilerek Etkin Trafik Denetim ve Kaza Bilirkişilik Politikalarının Oluşturulması: Ankara Örneği. *Trafik ve Yol Güvenliği Kongresi Kitabı*, (s. 132-144). Ankara.
- KAYGISIZ, Ö. ve AKIN, Ş. (2005). Ankara İli Devlet Yollarında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Konumsal Verilerinin Trafik Denetim Politikalarına Katkısı. *Trafik ve Yol Güvenliği Kongresi Kitabı*, (s. 151-161). Ankara.
- KAYGISIZ, Ö., DÜZGÜN, Ş., AKIN, S. ve ÇELİK, Y. (2012). *Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Trafik Kazalarının Zamansal Ve Mekansal Analizi*. Ankara: Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Araştırma Merkezi Müdürlüğü.
- KGM. (2012). *Trafik Kazaları Özeti 2011*. Ankara: Trafik Güvenliği Dairesi Başkanlığı Trafik Güvenliği Eğitimi Ve Proje Şube Müdürlüğü.
- KGM. (2014). *Karayollarında Hız*. Karayolları Genel Müdürlüğü Trafik Güvenliği Dairesi Başkanlığı Ulaşım Etütleri Şubesi Müdürlüğü. Haziran 05, 2016 tarihinde alındı
- KILINÇASLAN, T. (2012). *Kentsel Ulaşım Ulaşım Sistemi-Toplu Taşıma-Planlama-Politikalar*. İstanbul: Ninova Yayınları.
- KLEİNBAUM, D., LAWRENCE L., K. ve KEİTH E., E. (1988). *Applied Regression Analysis and Other Multivariable Methods*. Duxbury Press.
- KOCKELMAN, D., CHEN, T., LARSEN, D. ve NICHOLS, B. (2013). *The Economics Of Transportation Systems; A Reference For Practitioners*. Texas: University of Texas at Austin .

- KORKMAZ, H. (2001). *Kahramanmaraş Havzası'nın Jeomorfolojisi*. Kahramanmaraş: T.C. Kahramanmaraş Valiliği İl Kültür Müdürlüğü Yayınları No:3.
- KTK. (1983). *Karayolları Trafik Kanunu*. Ankara: Karayolları Genel Müdürlüğü.
- MACCALLUM, R. ve WİDAMAN, K. (1999). Sample Size in Factor Analysis. *Psychological Methods*, 84-96.
- MİSLEVY, R. (1986). Recent Developments İn The Factor Analysis Of Categorical Variables. *Journal of Educational Statistics*, 11(1), 5-7.
- MUCUK, İ. (1978). *İşletmelerde Modern Bir Araştırma Tekniği: Faktör Analizi (Yayımlanmamış Doçentlik Tezi)*. İstanbul.
- MURAT, Y. ve ŞEKERLER, A. (2009). Trafik Kaza Verilerinin Kümelenme Analizi Yöntemi İle Modellenmesi. *İMO Teknik Dergi*, 4760.
- NİZAM, T., ERKENEKLİ, F., ÇODUR, M., ULUĞTEKİN, N. ve DOĞRU, A. (2011). Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Trafik Kaza Analizi. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi*. Antalya: TMMOB.
- OKABE, A., SATOH, T. ve SUGİHARA, K. (2008). A kernel Density Estimation Method For Networks, its Computational method and a Gis-Based Tool. *Center for Spatial Information Science*, 7-32.
- ORHAN, M. (2013). *Yol Bilgisi Ve Tasarımı*. Ankara: Gazi Kitapevi.
- OZAN, C., BAŞKAN, Ö., HALDENBİLEN, S. ve DERİCİ, E. (2010). Trafik Kazalarının Tehlike İndeksi Metodu İle Analizi: Denizli Örneği. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi Cilt 16, Sayı 3*, 325.
- ÖZDİRİM, M. (1994). *Trafik Mühendisliği I*. Ankara: Karayolu Genel Müdürlüğü.
- ÖZGAN, E., ULUSU, H. ve YILDIZ, K. (2004). Trafik Kaza Verilerinin Analizi Ve Kaza Tahmin Modeli. *SAU Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 8. Cilt, 1. Sayı*, 160.
- ÖZMAL, M., KÜÇÜKÖNDER, M., KARABULUT, M. ve GÖKSU, G. (2014). Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanarak Kahramanmaraş Trafik Kaza Analizi. *Coğrafyacılar Derneği Uluslararası Kongresi Bildiriler Kitabı (s. 867-875)*. Muğla: Coğrafyacılar Derneği.
- ÖZTÜRK, İ. ve OZAN, E. (2005). Kahramanmaraş'ta Sanayinin Tarihsel Gelişimi. *I. Kahramanmaraş Sempozyumu (6-8 Mayıs 2004) Kitabı (s. 1389-1400)*. İstanbul: Maraşder.
- ÖZTÜRK, O. (2013). *Türkiye'de Trafik Kazaları Gerçeği II*. İstanbul: Uğur Eğitim Pazarlama ve Yayıncılık A.Ş.
- PELOT, R. ve PLUMMER, L. (2008). Spatial Analysis of Traffic and Risks in the Coastal Zone. *J Coast Conserv*, 201-207.
- PETT, M., LACKEY, N. ve SULLİVAN, J. (2003). *Making Sense Of Factor Analysis*. California: Sage Publications.
- SABEL, C., KİNGHAM, S., NİCHOLSON, A. ve BARTİE, P. (2005). Road Traffic Accident Simulation Modelling - A Kernel Estimation Approach. *Annual Colloquium of the Spatial Information Research Centre University of Otago*.
- SAPLIOĞLU, M. ve KARAŞAHİN, M. (2006). Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımı İle Isparta İli Kentiçi Trafik Kaza Analizi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt:12, Sayı:3*, 321-332.

- SCHUMACKER, R. ve BEYERLEİN, S. (2000). Confirmatory Factor Analysis With Different Correlation Types and Estimation Methods. *Structural Equation Modeling*, 630-635.
- SERİNKEN, M. ve ÖZEN, M. (2011). Pediyatrik Yaş Grubunda Trafik Kazası Sonucu Oluşan Yaralanmalar Ve Özellikleri. *Ulus Travma Acil Cerrahi Dergisi 2011;17 (3):243-247*, 245-246.
- SHARMA, S. (1996). *Applied Multivariate Techniques*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- SÖYLEMEZOĞLU, T. (2006). *Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Trafik Kazalarının Analizi: Ankara Örneği*. Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- SUNGUR, İ., AKDUR, R. ve PİYAL, B. (2014). Türkiye'deki Trafik Kazalarının Analizi. *Ankara Medical Journal, Cilt 14, Sayı 3*, 119.
- ŞAHİN, İ. (2013). *Türkiye'de Karayolu Ulaşımı Ve Geçitler*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- ŞEN, Y. (2013). *Türkiye Ve Dünyada Trafik Kazası Nedenleri, Alınabilecek Önlemler Ve İlgili İstatistikler (Üretim Yönetimi Makale Ödevi)*. İstanbul: Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Yönetimi Anabilim Dalı İşletme Yönetimi Bilim Dalı.
- ŞENEL, B. ve ŞENEL, M. (2013). Risk Analizi: Türkiye'de Gerçekleşen Trafik Kazaları Üzerine Hata Ağacı Analizi Uygulaması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 13. Cilt, No:3*, 65.
- T.C. SAYIŞTAY BAŞKANLIĞI PERFORMANS DENETİM RAPORU. (2008). *Trafik Kazalarını Önleme Faaliyetleri*. Ankara: T.C. Sayıştay Başkanlığı.
- TEMEL, F. ve ÖZCEBE, H. (2006). Türkiye'de Karayollarında Trafik Kazaları. *Sted cilt 15 • sayı 11*, 195.
- TGA. (2008). *Public Transportation In The U.S.: History And Current Status*. Saratoga: Thompson, Galenson and Associates.
- TOMBAKLAR, Ö. (2002). *Çocuklar Ve Trafik Kazaları*. Haziran 07, 2016 tarihinde Trafik Hizmetleri Başkanlığı: <http://www.trafik.gov.tr/SiteAssets/Yayinlar/Bildiriler/pdf/A6-42.pdf> adresinden alındı
- TRAFİK HİZMETLERİ BAŞKANLIĞI. (2001). *Türkiye'de Ve Dünyada Karayolu Trafik Kazaları Değerlendirmeleri*. Ankara: Trafik Araştırma Merkezi Müdürlüğü.
- TRANSPORTATION FOR AMERICA. (2011). *Transportation 101: An Introduction to Federal Transportation Policy*. Washington, DC: Transportation For America.
- TUCKER, L. ve MACCALLUM, R. (1997). *Exploratory Factor Analysis*.
- TÜİK. (2012). *Ulaştırma İstatistikleri Özeti 2011*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası.
- TÜİK. (2014). *Trafik Kaza İstatistikleri Karayolu 2013*. Emniyet Genel Müdürlüğü, Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- TÜMERTEKİN, E. (1987). *Ulaşım Coğrafyası*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Ens. Yayınları.

- TÜRE KİBAR, F. (2008). *Trafik Kazaları Ve Trabzon Bölünmüş Sahil Yolu Örneğinde Kaza Tahmin Modelinin Oluşturulması (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)*. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- TYLER, N. (2010). History of Transportation Systems In the United States. *History of Transportation Systems*, U.S.A.
- ÜSTÜNDAĞ, Ö. ve DURAN, C. (2009). Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Yardımı İle Şehirlerarası Yollarda Trafik Kazalarının Analizi: Elazığ Örneği. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 4(1), 1-19.
- W.H.O. (2004). *World Report On Road Traffic Injury Prevention: Summary*. World Health Organization.
- W.H.O. (2015). *Global Status Report On Road Safety*. İtaly: World Health Organization.
- WORLD DEVELOPMENT INDİCATORS (WDI). (2016, Mayıs 12). *World Development Indicators (WDI), February 2015*. knoema.com: <https://knoema.com/WBWDIGDF2015Feb/world-development-indicators-wdi-february-2015?action=download> adresinden alındı
- XİE, Z. ve YAN, J. (2008). Kernel Density Estimation of Traffic Accidents in a Network Space. *Computers, Environment and Urban Systems*, 396–406.
- YALÇIN, G. ve DÜZGÜN, H. (2013). Mekansal İstatistikte Nokta Deseni Analizi: Trafik Kazaları Analizi Örneği. *14. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*. Ankara: TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası.
- YALÇINER, Ö. (2001). Trafik Ve Yol Güvenliğinde Yeni Teknolojiler: Coğrafi Bilgi Sistemleri . 25-27 Nisan 2001 *Trafik Ve Yol Güvenliği Kongresi*, (s. 9). Ankara.
- YAVUZ, Ö. ve TECİM, V. (2008). Trafik Kazalarının Analizine Yönelik Karar Destek Sistemleri: Örnek Uygulama. *DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen Ve Mühendislik Dergisi*, 10(3).
- YILMAZ, İ., ERDOĞAN, S., BAYBURA, T., GÜLLÜ, M. ve UYSAL, M. (2009). Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla Trafik Kazalarının Analizi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 135-150.

ÖZ GEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı – Soyadı : Mehmet ÖZMAL
Doğum Yeri ve Tarihi : Diyarbakır/Lice 01.03.1989

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Kahramanmaraş Sütçü İmam
Üniversitesi (Kahramanmaraş)
Lise Öğrenimi : Süleyman Demirel Lisesi (Diyarbakır)
İlköğretim Öğrenimi : Atatürk İlköğretim Okulu (Diyarbakır)

İletişim

E-Posta Adresi : mehmetozmal@gmail.com

Bilimsel Faaliyetleri

Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan Ve Bildiri Kitaplarında Basılan Bildiriler:

- ÖZMAL, M., KÜÇÜKÖNDER, M., KARABULUT, M., GÖKSU, G. (2014). Coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak Kahramanmaraş trafik kaza analizi. Coğrafyacılar Derneği Uluslararası Kongresi Bildiriler Kitabı, 4-6 Haziran 2014: Muğla, s 867-875.
- KÜÇÜKÖNDER, M., KARABULUT, M., ÖZMAL, M. (2015). Kahramanmaraş trafik kazalarının faktör analizi ile mahalle ölçeğinde incelenmesi. Coğrafyacılar Derneği Uluslararası Kongresi Bildiriler Kitabı, 21-23 Mayıs 2015: Ankara, s 849.
- KÜÇÜKÖNDER, M., ÖZMAL, M., DENİZ, R. (2015). CBS kullanarak Gaziantep kent içi yangınlarının analizi. Coğrafyacılar Derneği Uluslararası Kongresi Bildiriler Kitabı, 21-23 Mayıs 2015: Ankara, s 910.

Projeler

- Kahramanmaraş Şehir Merkezinde Meydana Gelen Trafik Kazalarının Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak İncelenmesi (2015-2016), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projesi, Araştırmacı
- Kùltür Ve Turizm Bakanlığı Varlıkları Ve Müzeleri Genel Müdürlüğü İzni İle Kahramanmaraş Afşin-Elbistan İlçeleri Arkeolojik Yüzey Araştırması (2016), Araştırmacı (Devam Ediyor)