

**T.C.**  
**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA**  
**ADLİ TIP VE ADLİ BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**Danışman**  
**Dr. Öğr. Üyesi Zeynep TÜRKMEN**

**İSTANBUL'DA MEYDANA GELEN TRAFİK KAZALARININ COĞRAFİ BİLGİ**  
**SİSTEMİ DESTEKLİ MEKÂNSAL ANALİZİ**

**FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MÜH. EMRE KAYABAŞI**  
**İSTANBUL, 2019**

**T.C.**  
**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA**  
**ADLİ TIP VE ADLİ BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**Danışman**

**Dr. Öğr. Üyesi Zeynep TÜRKMEN**

**İSTANBUL'DA MEYDANA GELEN TRAFİK KAZALARININ COĞRAFİ BİLGİ**  
**SİSTEMİ DESTEKLİ MEKÂNSAL ANALİZİ**

**FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MÜH. EMRE KAYABAŞI**

**İSTANBUL, 2019**

İstanbul, 5 Temmuz 2019

**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA  
ADLİ TIP ve ADLİ BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ  
FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞINA**

Lisansüstü Öğretim Yönetmeliğinin 36.maddesi uyarınca Enstitünüz Fen Bilimleri Anabilim Dalı'nın yüksek lisans öğrencisi Emre KAYABAŞI'nın

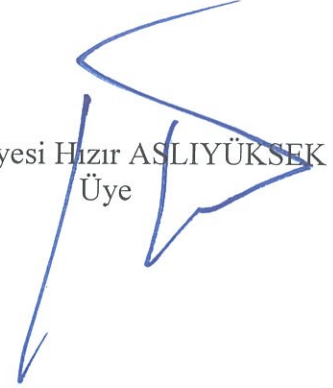
**"İstanbul'da Meydana Gelen Trafik Kazalarının Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı Mekansal Analizi"**

Adlı tezi jürimizce tetkik edilmiş ve kendisine tez savunması yaptırılmıştır.

Yukarıda adı geçen tez başlığının "İstanbul'da Meydana Gelen Trafik Kazalarının Coğrafi Bilgi Sistemi Destekli Analizi" şeklinde değiştirilerek, tezin ve tez savunmasının kabul edilmesine oy birliğiyle karar verilmiştir.



Doç. Dr. Ahmet Özgür DOĞRU  
Jüri Başkanı



Dr. Öğr. Üyesi Hızır ASLIYÜKSEK  
Üye

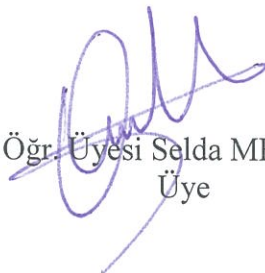
Dr. Öğr. Üyesi Zeynep TÜRKMEN  
Danışman



Dr. Öğr. Üyesi Mustafa OKUDAN  
Üye



Dr. Öğr. Üyesi Selda MERCAN  
Üye



Bu tez projesi İ.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

**Proje No: 33303**

## ÖNSÖZ

Tez çalışmamı büyük bir özveri ile yürüten ve pek çok yönden katkı sağlayan danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Zeynep TÜRKMEN'e ve yine verilerin değerlendirilmesi aşamasında kıymetli tecrübelerinden faydalandığım değerli hocam Doç. Dr. Ahmet Özgür DOĞRU'ya en derin şükranlarımı sunarım.

Çalışmam sırasında raporlarından yararlanmama izin vererek çalışmanın başarılı bir şekilde yürütülmesinde desteklerini esirgemeyen Adli Tıp Kurumu'na, Adli Tıp Kurumu Başkanı Sayın Doç. Dr. Yalçın BÜYÜK'e, Trafik İhtisas Dairesi'ne ve tüm çalışanlarına katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Değerli Adli Tıp Enstitüsü Müdürü Sayın Prof. Dr. Faruk AŞICIOĞLU'na kıymetli değerlendirmelerinden dolayı teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde büyük emekleri olan annem Elmas KAYABAŞI'na, babam Burhan KAYABAŞI'na, göstermiş oldukları anlayış ve ilgilerinden dolayı eşim Merve KAYABAŞI'na ve oğlumuz Akif Emre KAYABAŞI'na teşekkür ederim.

Müh. Emre KAYABAŞI

## İÇİNDEKİLER

<b>1. GİRİŞ VE AMAÇ</b>	1
<b>2. GENEL BİLGİ</b>	8
2.1. Trafik ve Trafik Kazasının Tanımı	9
2.1.1. Taşıt ve Trafik Kazalarının Tarihçesi	10
2.1.2. Trafik Kazalarının Toplumsal Açından Önemi	11
2.1.3. Trafik Kazalarına Neden Olan Faktörler	13
2.1.4. Türkiye'deki Trafik Kazalarının Dünya Geneli ile Karşılaştırılması	17
2.2. Veri, Bilgi, Yararlı Bilgi	21
2.3. Coğrafi Bilgi Sistemleri	22
2.3.1. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Bileşenleri	22
2.3.1.1. Veri	22
2.3.1.2. Yazılım	24
2.3.1.3. Donanım	24
2.3.1.4. Yöntem	25
2.3.1.5. İnsan (Kullanıcı)	25
2.3.2. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanım Alanları	26
2.3.3. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Trafik Güvenliği Alanında Kullanımı	27
2.4. Adli Tıp Kurumu - Trafik İhtisas Dairesi İşleyişi	28
2.5. Konu Üzerine Yapılmış Benzer Çalışmalar	30
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	32
3.1. İstanbul İli Karakteristik Özellikleri	32
3.2. Çalışma Çerçevesinde Kullanılan Veri, Donanım ve Yazılım Özellikleri	33
<b>4. BULGULAR</b>	35

4.1. Kazaların Meydana Geldiği Bölgeye Kaza Analizi	35
4.2. Kazaların Meydana Geldiği İlçelere Göre Kaza Analizi	37
4.3. Kazaların Meydana Geldiği Yıllara Göre Kaza Analizi	39
4.4. Kazaların Meydana Geldiği Aylara Göre Kaza Analizi	41
4.5. Kazaların Meydana Geldiği Günlere Göre Kaza Analizi	42
4.6. Kazaların Meydana Geldiği Saat Aralıklarına Göre Kaza Analizi	43
4.7. Kazaların Meydana Geldiği Gün Durumuna Göre Kaza Analizi	45
4.8. Kazaların Meydana Geldiği Hava Durumuna Göre Kaza Analizi	47
4.9. Kaza Türüne Göre Kaza Analizi	48
4.10. Kaza Sonucuna Göre Kaza Analizi	50
4.11. Kaza Oluş Türüne Göre Kaza Analizi	55
4.12. Trafik Kazası Sayısının Yüksek Olduğu İlçelerdeki Kaza Analizi	56
<b>5. TARTIŞMA</b>	59
<b>6. SONUÇ</b>	65
<b>7. ÖZET</b>	68
<b>8. SUMMARY</b>	69
<b>9. KAYNAKLAR</b>	70
<b>- EKLER</b>	73
<b>- ÖZGEÇMİŞ</b>	74

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo Adı</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo I.</b> Yıllar itibari ile Türkiye’de gerçekleşen trafik kazası istatistikleri	14
<b>Tablo II.</b> Türkiye’de meydana gelen ölüm ve yaralanmayla sonuçlanan trafik kazalarındaki kusur oranlarının yıllara göre değişimi	15
<b>Tablo III.</b> Türkiye’de motorlu kara taşıtı, nüfus ve trafik kazası sayılarının yıllara göre değişimi	19
<b>Tablo IV.</b> Kazanın meydana geldiği bölgeye göre kaza sayıları	35
<b>Tablo V.</b> İlçelere göre kaza sayıları	38
<b>Tablo VI.</b> Kazanın meydana geldiği yıla göre kaza sayıları	40
<b>Tablo VII.</b> Kazanın meydana geldiği aya göre kaza sayıları	42
<b>Tablo VIII.</b> Kazanın meydana geldiği güne göre kaza sayıları	43
<b>Tablo IX.</b> Kazanın meydana geldiği saat aralığına göre kaza sayıları	44
<b>Tablo X.</b> Kazanın meydana geldiği gün durumuna göre kaza sayıları	45
<b>Tablo XI.</b> Kazanın gerçekleştiği sıradaki hava durumuna göre kaza sayıları	47
<b>Tablo XII.</b> Kaza türüne göre kaza sayıları	48
<b>Tablo XIII.</b> Kaza sonucuna göre kaza sayıları	50
<b>Tablo XIV.</b> Kaza oluş türüne göre kaza sayıları	55



## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1. Türkiye’de gerçekleşmiş trafik kazası sayılarının yıllara göre değişiminin grafik görünümü	2
Şekil 2. Türkiye’de gerçekleşmiş trafik kazaları neticesinde meydana gelen ölüm sayısının yıllara göre değişiminin grafik görünümü	2
Şekil 3. Türkiye’de yıllara göre trafik kazaları sonucu meydana gelen yaralanma sayısı	3
Şekil 4. Türkiye’de yıllara göre motorlu araç sayısı	4
Şekil 5. İstanbul’da yıllara göre motorlu araç sayısı	4
Şekil 6. Yıllara göre Türkiye nüfusu	5
Şekil 7. Yıllara göre İstanbul nüfusu	5
Şekil 8. İstanbul ve ilçelerinin harita üzerinde görünümü	32
Şekil 9. Kazanın meydana geldiği bölgeye göre kaza sayılarının grafik ve harita üzerinde görünümü	36
Şekil 10. İstanbul geneli kaza sıcak noktalarının harita üzerinde görünümü	37
Şekil 11. İlçelere göre kaza sayılarının grafik ve harita görünümü	39
Şekil 12. Yıllara göre kaza sayılarının grafik ve harita üzerinde görünümü	41
Şekil 13. Kazanın meydana geldiği aya göre kaza sayılarının grafik görünümü	42
Şekil 14. Kazanın meydana geldiği güne göre kaza sayılarının grafik görünümü	43
Şekil 15. Kazanın meydana geldiği saat dilimlerine göre kaza sayılarının grafik ve harita üzerinde görünümü	44

<b>Şekil 16.</b> Kazanın meydana geldiği gün durumuna göre kaza sayılarının grafik ve harita üzerinde görünümü	46
<b>Şekil 17.</b> Kazanın gerçekleştiği sıradaki hava durumuna göre kaza sayılarının grafik görünümü	47
<b>Şekil 18.</b> Kaza türüne göre kaza sayılarının grafik ve harita üzerinde görünümü	49
<b>Şekil 19.</b> Kaza sonucuna göre kaza sayılarının grafik ve harita üzerinde görünümü	51
<b>Şekil 20.</b> Ölümlü kazaların ilçelere göre dağılımının grafik ve harita üzerinde görünümü	52
<b>Şekil 21.</b> Yaralanmalı kazaların ilçelere göre dağılımının grafik ve harita üzerinde görünümü	53
<b>Şekil 22.</b> Ölümlü-yaralanmalı kazaların ilçelere göre dağılımının grafik ve harita üzerinde görünümü	54
<b>Şekil 23.</b> Kaza oluş türüne göre kaza sayılarının grafik görünümü	56
<b>Şekil 24.</b> Küçükçekmece ilçesindeki kaza noktalarının dağılımının harita üzerinde görünümü	57
<b>Şekil 25.</b> Esenyurt ilçesindeki kaza noktalarının dağılımının harita üzerinde görünümü	57
<b>Şekil 26.</b> Kadıköy ilçesindeki kaza noktalarının dağılımının harita üzerinde görünümü	58
<b>Şekil 27.</b> Avcılar ilçesindeki kaza noktalarının dağılımının harita üzerinde görünümü	58

## KISALTMALAR LİSTESİ

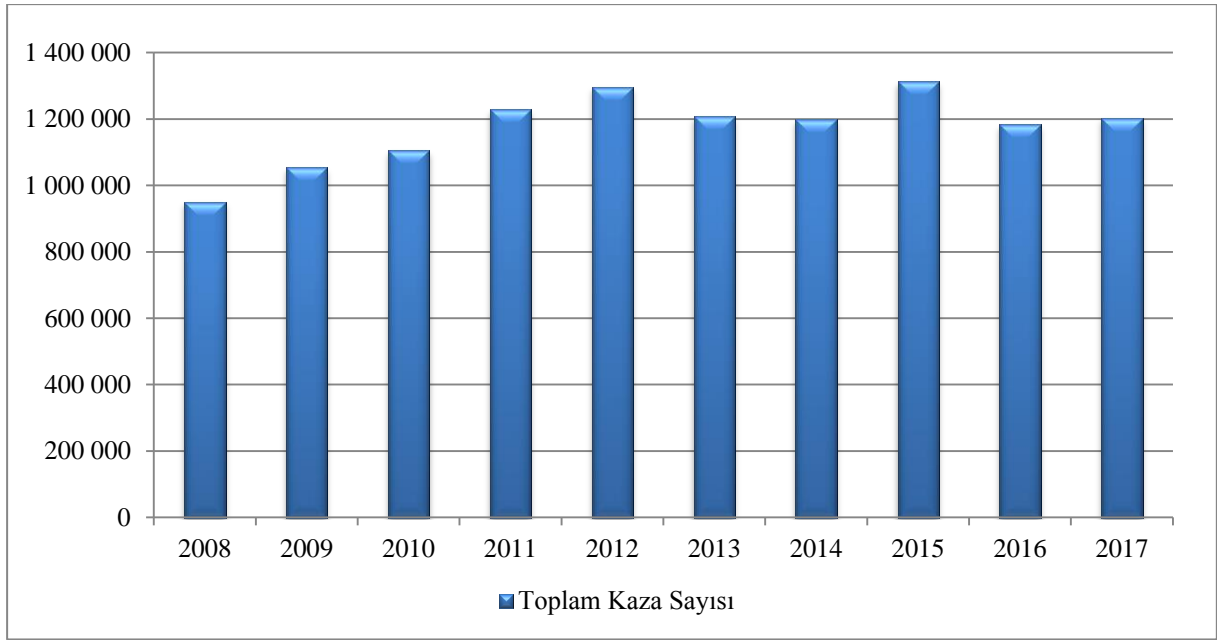
AB	Avrupa Birliği
ATK	Adli Tıp Kurumu
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
EGM	Emniyet Genel Müdürlüğü
KGM	Karayolları Genel Müdürlüğü
KTK	Karayolları Trafik Kanunu
VTYS	Veri Tabanı Yönetim Sistemi
WHO	World Health Organization

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

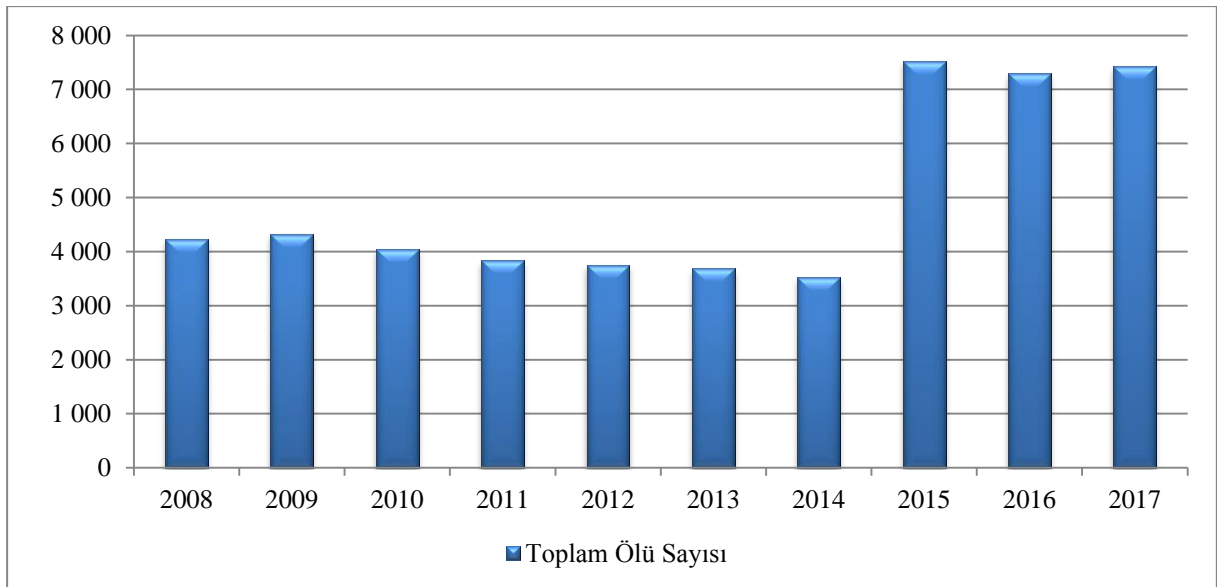
Çevre, taşıt ve insan etkileşimi esnasında ortaya çıkma ihtimali olan sorunları araştırmak, bu sorunların çözüm yollarını aramak ve konuyla ilgili çözüm amacıyla oluşturulan yöntemlerin geliştirilmesini sağlamak yol ve trafik güvenliğinin amacını oluşturmaktadır. Trafik ve yol güvenliği; çevre şartları (iklim ve bitki örtüsü), yol geometri ve altyapısı (yol tasarımı, trafik işaretleri, köprü ve sanat yapılarının tasarımı ve uygulamaları), taşıt (fren ve far sistemleri), insan (trafik kurallarına uymama, yorgunluk vb.) gibi faktörlerle yakından ilgili olmaktadır (1).

Karayolu trafik ve sürüş güvenliği, kamuya açık yollarda seyahat eden karayolu taşıtlarının birbirleri ile etkileşimlerinden kaynaklanan her türlü zararı (ölüm, yaralanma ve maddi hasar) azaltmayı amaçlamaktadır. Sürüş güvenliğini etkileyen pek çok faktör olsa da en önemlileri; çevre koşulları, yol geometrisi ve altyapısı, taşıt ve insandır (1).

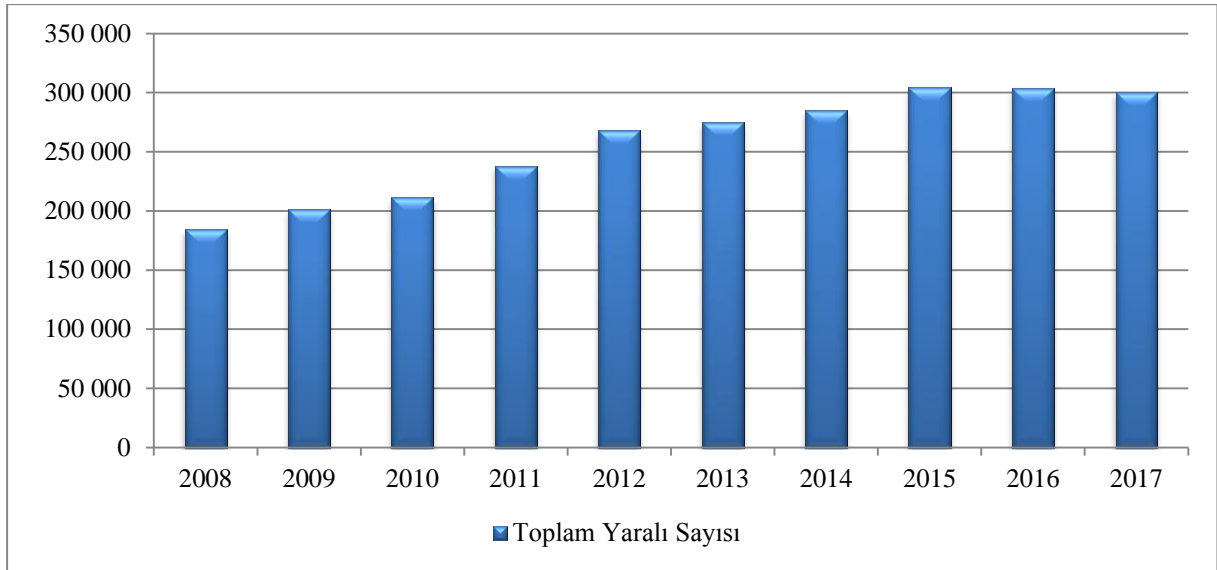
Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre ülkemizde 2008 ve 2017 yılları arasında meydana gelen 11.740.159 trafik kazası sonucu toplam 49.656 kişi hayatını kaybetmiş (Şekil 1-2), 2.572.001 kişi de yaralanmıştır (Şekil 3) (2). Çalışmamıza konu olan 2017 yılında tüm Türkiye’de 1.202.716 kazanın meydana geldiği (Şekil 1), bu kazalar neticesinde 7.427 kişinin hayatını kaybettiği (Şekil 2), 300.383 kişinin yaralandığı bildirilmektedir (Şekil 3) (2).



**Şekil 1.** Türkiye’de gerçekleşmiş trafik kazası sayılarının yıllara göre değişiminin grafik görünümü (2).



**Şekil 2.** Türkiye’de gerçekleşmiş trafik kazaları neticesinde meydana gelen ölüm sayısının yıllara göre değişiminin grafik görünümü (Ölü sayıları 2015 yılı öncesinde yalnızca kaza mahallinde meydana gelen ölümleri kapsarken, 2015 yılı sonrasında kazalarda yaralanıp sağlık kuruluşlarına sevk edilip kazanın etkisiyle 30 gün içerisinde ölenleri de kapsamaktadır.) (2).



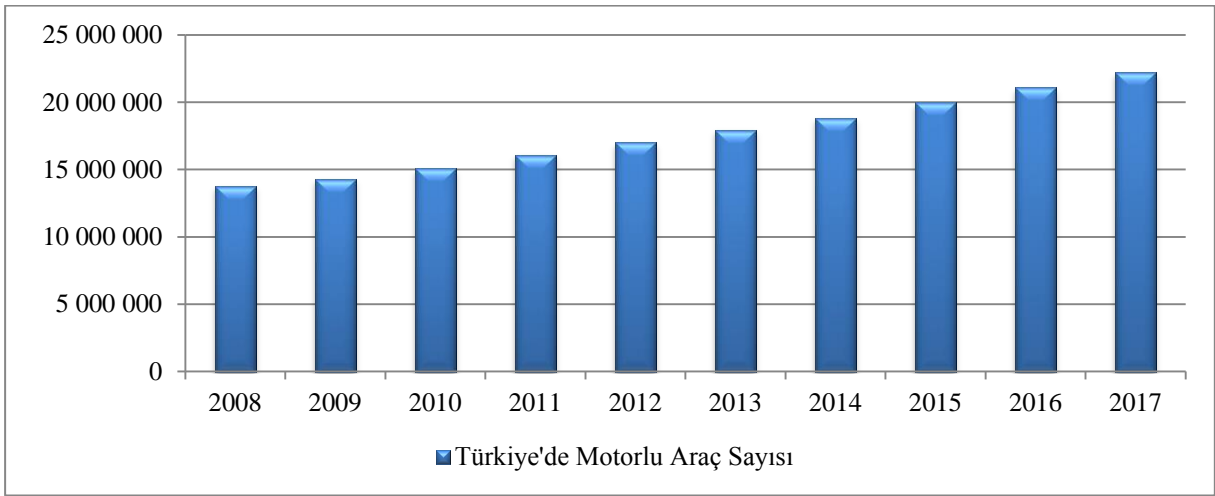
**Şekil 3.** Türkiye’de yıllara göre trafik kazaları sonucu meydana gelen yaralanma sayısı (2).

Ortaya çıkan trafik kazası sayısının azaltılmasına yönelik olarak Türkiye’de ve dünyada birçok çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmaların planlanması esnasında kazaya neden olan etkenler tespit edilmekte ve yapılan tespitlere göre önlem alınma yoluna gidilmektedir. Ancak burada önemli olan husus; kazalara neden olan faktörlerin tespitinin doğru şekilde yapılabilmesidir. Sorun ne ölçüde doğru tespit edilirse çözüm de o derecede yerinde ve etkili olacaktır (3).

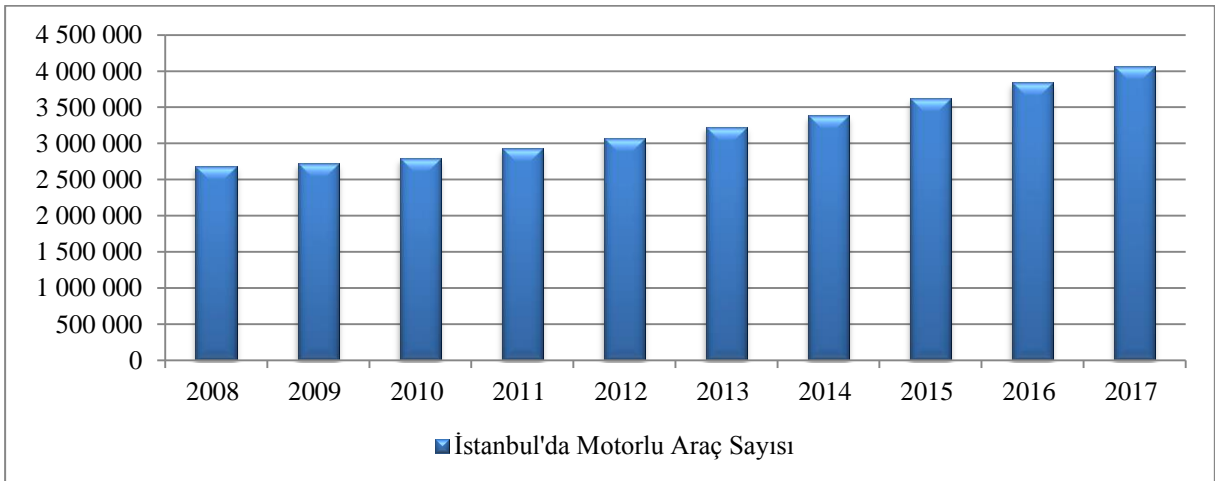
Trafik kazalarının önlenmesi için geçmiş olaylardan yola çıkarak yöntemler üretmek, yakın zamana kadar çok yerleşik olmayan bir anlayıştı. Birçok şehrimizde nüfusla ve araç sayısı ile orantılı olarak artan kaza oranları, kaza öncesinde ve sonrasında yapılacak çalışmalarda yetkilileri yeni arayışlara itmektedir. Geçmiş olayların bilgileri kullanılarak geliştirilecek kazayla mücadele yöntemleri, kaza henüz meydana gelmeden, önlemlerin en doğru şekilde alınmasını sağlayacaktır. Kazaların dağılımına bakıldığında gelişigüzel olmadığından yola çıkarak, kazaların ne zaman, nerede ve nasıl oluştuğunu anlamak için 1990’lı yıllardan itibaren Coğrafi Bilgi Sistemleri’nden (CBS) yararlanılmaya başlanmıştır. Kazalara ait bilgilerin CBS ile entegre edilerek oluşabilecek kazaların ne zaman, nerede, nasıl

meydana gelebileceği hakkında fikir üretilmesini sağlayan Coğrafi Bilgi Sistemleri uygulamaları ortaya çıkmıştır.

Motorlu kara taşıtları sayısına bakıldığında 2017 yılında Türkiye'deki araç sayısının 22.218.945 olduğu ve bu sayıda 2008 yılına göre %64,91 oranında artış olduğu (Şekil 4), İstanbul'da ise 2017 yılındaki araç sayısının 4.061.725 olduğu, bu sayıdaki artışın 2008 yılına oranla %51,23 olduğu görülmektedir (Şekil 5) (2).



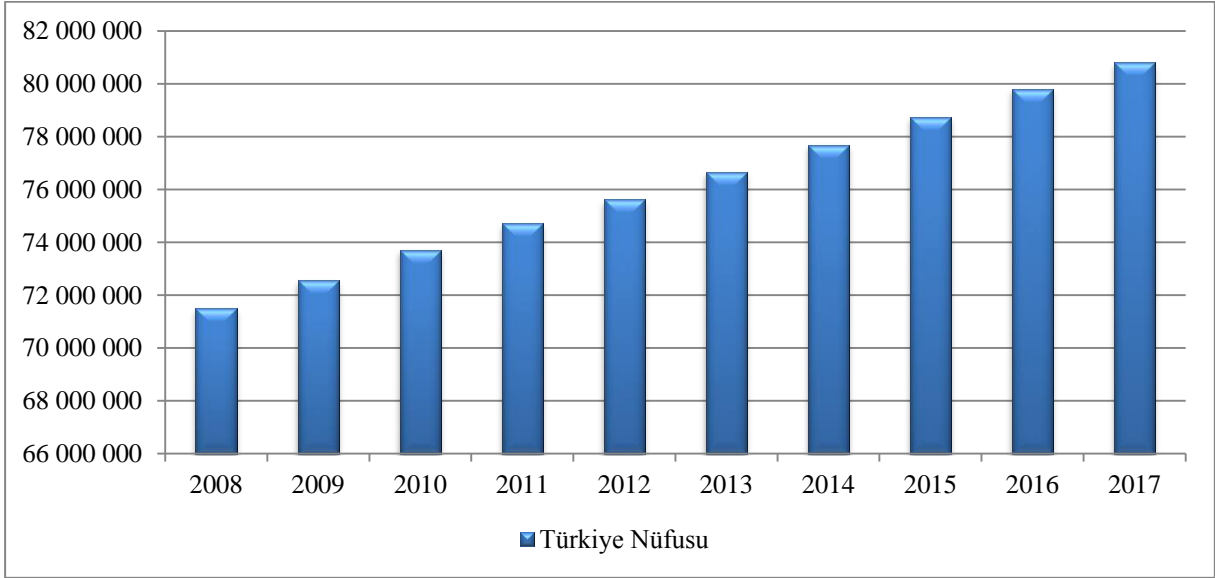
Şekil 4. Türkiye'de yıllara göre motorlu araç sayısı (2).



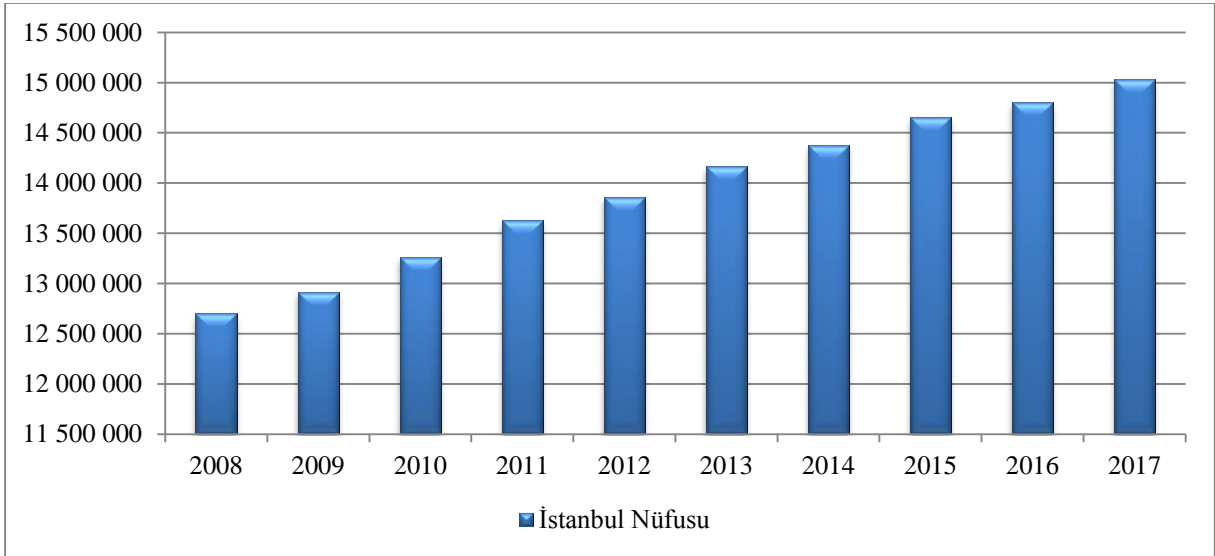
Şekil 5. İstanbul'da yıllara göre motorlu araç sayısı (2).

Ülkemizde nüfus oranlarına bakıldığında, 2017 yılı Türkiye nüfusunun 2008 yılına göre %12,99'luk artışla 80.810.525 olduğu (Şekil 6), İstanbul nüfusunun ise ülkedeki toplam

nüfusun yaklaşık beşte birine sahip bir şehir olarak, %18,36'lık artışla 2017 yılında 15.029.231'e yükseldiği bildirilmektedir (Şekil 7) (2).



Şekil 6. Yıllara göre Türkiye nüfusu (2).



Şekil 7. Yıllara göre İstanbul nüfusu (2).

Nüfus artışı ve araç sayısının artışı büyük şehirlerde sorunları çeşitli ve karmaşık bir duruma getirmektedir. Bu durum, merkezi ve yerel yetkilileri hızlı çözümler geliştirmeye sevk etmekte ve çözümlere yönelik plan ve uygulamalar için mekânsal bilgi sistemleri oluşturulmaktadır. Bunlardan bir tanesi de Coğrafi Bilgi Sistemleri'dir.



20. yüzyıl sonlarında Türkiye’de meydana gelen trafik kazalarının sayısının azaltılması için karayolu kullanıcılarının doğru davranmalarını sağlamak adına sıkı şekilde trafik denetlenmesine ağırlık verildiği görülmüştür. Son yıllardaki gerek teknolojik gelişmeler gerekse trafik kazalarının bir takım faktörlerin birleşiminden kaynaklandığı ve çok faktörlü olduğunun kabul edilmesi ile birlikte, sürüş güvenliğinin sağlanması adına kaza oluşumunu etkileyen faktörlerin tüm kombinasyonlarının değerlendirilmesi gerekebileceğini kabul eden bir sistem yaklaşımına yol açmıştır. Bu gelişmeye paralel olarak, yol ve sürüş güvenliği ile ilgili bilimsel çalışmaların çok disiplinli şekilde ele alındığı bir döneme girilmiştir (4).

Yol ve sürüş güvenliği bağlamında kazaları etkileyen pek çok faktör olması dolayısıyla, meydana gelen trafik kazalarının önlenmesi adına atılacak adımlarda çok disiplinli çalışmaların olması kaçınılmazdır. Bu kazaların sayısının azaltılması için dünyada olduğu gibi ülkemizde de bu anlamda pek çok çalışma yapılmaktadır. Diğer taraftan kazaya sebep olan unsurların iyi şekilde belirlenmesi ve ona göre tedbir alınması için tüm teknolojik gelişmelerden de faydalandığı görülmektedir.

Coğrafik Bilgi Sistemi (CBS), mekânsal verinin planlı bir sistematik dahilinde toplanmasına, sürdürülmesine, yönetilmesine ve bu verinin işlenerek veriden elde edilen bilginin haritalar kullanılarak sunulmasına olanak tanıyan önemli bir analiz aracıdır. Adalet sisteminin temel yapı taşlarından birisi olan Adli Bilimler alanında son yıllarda suçun önlenmesine ilişkin çalışmalarda CBS’den faydalandığı görülmektedir (4,5).

Son yıllarda güncel hale gelen taşıt yollarındaki kara nokta kavramıyla birlikte, kentsel alanlarda sorunların tespit edilmesi ve tedbir alınmasını kolaylaştırmak amacıyla kazaların sık şekilde meydana gelen yerlerin belirlenmesi gerekir. Bu nedenle CBS, karayollarında trafik güvenliğini sağlamak için mevcut verilerin bilgiye dönüştürülmesini ve bu bilgiler sayesinde doğru kararlar alınmasını sağlamaktadır (6,7).

Bu çalışmanın amacı, Avrupa'nın pek çok ülkesinden büyük bir şehir olan İstanbul genelinde meydana gelmiş olan ve 2017 yılında Adli Tıp Kurumu İstanbul Trafik İhtisas Dairesi tarafından raporu düzenlenmiş ölümlü ve yaralamalı trafik kazalarına ait istatistiksel sonuçların CBS destekli değerlendirilmesinin yapılması ve bu sayede kazaların daha çok hangi noktalarda meydana geldiğinin, hangi etkenlere göre değişkenlik gösterdiğinin irdelenerek trafik kazası sayılarının azaltılması hususunda elde edilen sonuçlara göre çözüm önerileri sunmaktır. Ayrıca, bu tez çalışmasından elde edilecek analiz verilerine dayanarak Karayolu Trafik Güvenliği ve Stratejisi Eylem Planı kapsamında "on yılda trafik kazalarından kaynaklı ölüm vakalarının % 50 azaltma" hedefine destek olmak amacıyla gerekli istatistiksel analizlerin yapılması, bulgulara dayanarak yakın geleceğe yönelik projeksiyonların hazırlanması ve uygulanan stratejiler için veri temeli oluşturulmasını sağlamaktır.

Böylelikle bir yıl içinde Adli Tıp Kurumu tarafından rapor edilen tüm kazalar özelinde karayolu trafik kazalarında İstanbul'un tüm Türkiye'de ve Avrupa'daki konumu daha net anlaşılmış olacaktır.

## 2. GENEL BİLGİ

Dünya genelinde maalesef ki her gün trafikte binlerce insan ölmekte veya yaralanmaktadır. İşe, okula yürüyerek veya bisikletle veya motorlu taşıtla giden veya bir gezi planlamış pek çok insan hayatlarını kaybedebilmektedir. Diğer taraftan sağ kalan milyonlarca insan kazadan sonra organ kayıpları veya yetmezliği gibi ağır tedavi gerektiren hastane süreçleri geçirmekte ve çoğu eskisi gibi yaşayamamaktadır. Şu ana kadar karayolu güvenliğine yönelik sarf edilen çabaların neticesinde elde edilen sonuçların, söz konusu olaylar karşısında yeterli olmadığı görülmektedir.

Dünyada ulaştırma endüstrisinin büyümesi ekonomik kalkınmada her zaman önem arz etmiş ve etmeye de devam etmektedir. Gerek gelişmiş gerekse de gelişmekte olan ülkelerdeki gayri safi milli hasıladaki artış, insanların ve eşyaların daha fazla hareket etmelerine böylelikle de hem araç hem de ulaştırma altyapısına daha fazla yatırım yapmasına neden olmaktadır. Gelişmekte olan dünyada, nüfus, sanayileşme ve kentleşmedeki mevcut eğilimler genel olarak ulaştırma ağlarına ve özellikle de karayolu sistemine ağır baskılar getirmektedir.

Söz konusu bu büyümenin trafik sıkışıklığı, gürültü ve hava kirliliği gibi istenmeyen yan etkileriyle birlikte ölüm ve yaralanma gibi trafik kazasının neden olduğu kayıplar istatistikler yoluyla görülebilmektedir.

Yol güvenliği konularında şu ana kadar her yıl toplanan veriler göstermektedir ki maalesef Türkiye en yüksek trafik kazası, ölüm ve yaralanma riskinin bulunduğu ülkeler içerisinde yer almaktadır.

## 2.1. Trafik ve Trafik Kazasının Tanımı

Fransızca'dan dilimize geçen trafik sözcüğünün tanımı Türk Dil Kurumu'na (TDK) göre; ulaşım yollarında bulunan taşıt ve yayaların tümü olarak belirtilmekte olup (8), 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu'na (KTK) göre ise; yayaların, hayvanların ve araçların karayolu üzerindeki hareket ve durumları olarak tanımlanmaktadır (9).

Trafiğin birçok bileşeni bulunmaktadır. 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu'na göre; taşıt, karayolunda insan, hayvan ve yük taşımaya yarayan araçlardır. Bunlardan makine gücü ile yürütülenlere “motorlu taşıt”, insan veya hayvan gücü ile yürütülenlere “motsuz taşıt” denilmekte, sürücü; karayolunda, motorlu veya motsuz bir aracı veya taşıtı sevk ve idare eden kimse, yolcu; aracı kullanan sürücü ile hizmetliler dışında araçta bulunan kişiler olarak tanımlanmaktadır.

Trafik kazası, bir taşıtın başka bir taşıta, yayaya, hayvana veya herhangi bir cisme çarpması sonucu ölüm, yaralanma, veya maddi zararın meydana gelmesi olarak tanımlanabilir.

Trafik kazaları, dünyada her yerde meydana geldiği için sürekli olarak gündemde olan bir konudur. Tümüyle önlenme imkânı olmasa da bir takım tedbir ve uygulamalarla kaza sayısı, ölüm, yaralanma ve ortaya çıkan diğer zararlar azaltılabilecektir.

Trafik kazaları çoğu zaman hiç beklenmedik bir şekilde oluşan yaralanmalara, maddi zarara ve bazen can kaybına neden olan olaylar olarak değerlendirilmektedir. Başka bir açıklamaya göre “trafik kazası, nerede, ne zaman ve nasıl meydana geleceği önceden bilinmeyen ve çeşitli kayıplara neden olan bir olaydır.” Kaza kavramının haricilik, anilik ve istenmezlik olmak üzere üç faktörü vardır (10).

### 2.1.1 Taşıt ve Trafik Kazalarının Tarihçesi

Tarih boyunca insanlar yiyecek ve uygun barınak bulmak için veya doğal felaketler sonucunda veya herhangi bir tehlike sezdiklerinde hep bir noktadan başka bir noktaya hareket etmek zorunda kalmışlar ve ulaşım ihtiyaçlarını sağlamak amacıyla yürümüştür veya hayvanlardan yararlanmıştır. M.Ö. 2000’li yıllarda tekerliğin icadı, trafik kavramının başlangıç noktası şeklinde kabul edilmiş ve takip eden dönemde Romalıların bulunduğu üç tekerlekli araçlar karayolu taşımacılığında kullanılan ilk araçlar olarak tarihe geçmiştir. Yine trafik denetleme hizmetlerinin de en önce eski Roma’da başlamış olması şaşırtıcı değildir. Ancak modern zamanda en sık kullandığımız otomobilin keşfinin ve de ilk ürünlerinin Fransız mühendisler tarafından geliştirildiği görülmektedir. Öyle ki ülke, 19. yüzyıl sonları ve 20. yüzyıl başlarında posta aracı, yangın söndürme aracı ve toplu taşıma gibi çok farklı amaçlar için kullanılan özel araçların tasarlandığı bir yer olmuştur.

Bu araçların sayısının artması ile birlikte insan hareketliliği artmış ve kısa sürede rahat şekilde ulaşım sağlanmaya başlanmıştır. Ancak bu durum birtakım sorunları da beraberinde getirmiş, düzenin sağlanabilmesi için kuralların belirlenmesi ihtiyacı doğmuştur.

1769’da Fransa’da Nicolas-Joseph Cugnot buhar gücünü kullanarak çalışan aracın denenmesi esnasında bir duvara çarpmış ve meydana gelen bu olay, tarihte ilk otomobil kazası olarak görülmektedir. 1869’da, Mary Ward deney amacıyla geliştirilen buharlı arabanın tekerleklerinin altına düşerek bu olayda hayatını kaybetmiş ve dünyada bilinen ilk ölümlü motorlu araç kazası olarak kayıtlarda yerini almıştır. 1897’de gerçekleşen trafik kazasında, taksi şoförlüğü yapan George Smith, bir binaya çarpıp aracın hasar görmesine neden olmuş ve bu olay tarihte alkolün etkisi altında araç kullanımıyla ilişkili ilk kaza olarak geçmiştir. Türkiye’de ilk trafik kazasının 1910’da bir otomobilin Mustafa isimli bir şahsa çarpması şeklinde Beşiktaş’ta gerçekleştiği bildirilmiştir. Türkiye’deki ölümlü ilk trafik

kazasının ise, 26 Ocak 1912 tarihinde meydana geldiği, İstanbul Zincirlikuyu yönünden gelen bir otomobilin, Şişli Camii önünde İdris isimli bir şahsa çarpması ve çarpılan kişinin Etfal Hastanesi'nde vefat etmesiyle gerçekleştiği belirtilmiştir (11).

O tarihlerden itibaren günümüze hızlı bir şekilde artış gösteren motorlu taşıt ve insan sayısına bağlı olarak, günümüzde trafik kazaları, yüksek morbidite ve mortalite oranlarıyla dünyada en önemli problemlerden biri olarak görülmektedir (11).

### **2.1.2. Trafik Kazalarının Toplumsal Açıdan Önemi**

Karayolu trafik kazaları (KTK), özellikle gelişmekte olan ülkeler üzerinde daha ciddi bir etkiye neden olmakla birlikte tüm dünyayı etkileyen en önemli sorunlardan biridir (World Health Organization, 2017). KTK'ların merkezi noktalarda sıklıkla görülmesi, bu bölgelerde trafik yoğunluğunda görülen bir artışın sonucudur; bu durum daha yüksek düzeyde sosyal faaliyetlerin bir getirisi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dünyada KTK'ların bir sonucu olarak yılda 1.24 milyondan fazla kişinin öldüğü, yaklaşık 30 milyon kişinin de yaralandığı ve özellikle bu kazaların dünyadaki 15-44 yaş grubu kişiler için üç ana ölüm nedeninden biri olduğu belirtilmektedir (Dünya Sağlık Örgütü, 2017). Dünyanın çeşitli yerlerinde yapılan trafik kazaları ile ilgili çalışmalar, her ülkenin trafik kazası nedenlerinin farklı olduğunu göstermiştir. Milyonlarca insan, kalıcı sakatlıklara varabilen şiddette yaralanmaktadır. Yüksek gelirli ülkelerde önümüzdeki 15-20 yıl boyunca karayolu trafik ölümlerinde yaklaşık %30 oranında bir azalma beklenirken, az ve orta seviyede geliri olan ülkelerde trafik kazaları nedeniyle ortaya çıkan ölümlerin mevcut düzenlemeler iyileştirilmedikçe daha kötü seviyelere ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Trafik kazalarının meydana gelmesinin engellenmesi amacıyla atılması gereken adımların en başında trafik kazası olarak görülen olayların toplum algısında nasıl yer ettiğinin

ve isimlendirildiğinin bilinmesi gelmektedir. Bir olayın tanımlanması ve ne şekilde algılandığı olayın gerçekleştiği toplumun genel kültürüyle ilgilidir. Bu durum, mevcut olan birçok toplumsal ilişkiye de dikkat çekmektedir. Bir olayın kaza olarak nitelendirilmesi, olayın gerçekleşmesinde yeri olan kişinin sorumluluğunu azaltan, bazen bahse konu olayın her gün meydana gelebilecek sıradan bir olay olarak kabulüne de sebep olmaktadır. Trafikte ortaya çıkan ve can veya mal kaybına ya da yaralanmaya neden olan olayların kaza olarak isimlendirilmesi; başlangıçta soruna yönelik toplumsal bir problem olduğunu işaret etmektedir. Oldukça acı neticelerin gerçekleştiği bu tür vakaların değişik bir şekilde tanımlanması olayın belirgin özelliklerini daha fark edilir şekilde ortaya koyacaktır (10).

Trafik kazaları nedeniyle mağduriyet yaşayanların birçoğu tazminat talebinde bulunmaktadır. Bu talepler nedeniyle tazminat davaları da görülmektedir. Mağdurların karşılanacak olan zarar veya tazminatı farklı parametrelerle hesaplanabilmektedir. Maddi tazminat sağlığın bozulması, kazadan kaynaklı acı ve ızdırabın, gelecek endişesine yol açan maddi zararlar ve yaşam beklentisinin azalması ve sonrasında yaşanacak gelir kaybına göre tanzim edilmektedir. Maddi tazminata, tıbbi harcamalar, taşıt tamiri, dönem içindeki ikame araç kirası ve seyahat harcamaları gibi ilgili dönemdeki kaybedilen gelirler de toplam mali zarar için dâhil edilebilmektedir.

Bunların haricinde maaş ve verimlilik kaybı, taşıtın zarar görmesi, yanma hasarı, işverenin sigortasız maliyeti de ayrıca finansal zararlara eklenir. Sigorta şirketi harcamaları ve faizi de mali kayıpların bir parçasıdır ve bir motorlu araç kazası durumunda talep edilebilir.

Kaza nedeniyle oluşan finansal zararlar, acil servis masrafları, tıbbi masraflar, mahkeme masrafları, verimlilik kaybı, mülk zararları, iş yeri zararları, sigorta idareleri maliyetleri birlikte hesaplanmaktadır.

Trafik alanı, kişilerin birbirine etkileşimli şekilde hareket ettiği geniş, yoğun ve riskli bir sosyal alandır. Karayolunu kullanan herkes hizmet alan konumundadır. Karayolundan hizmet alan konumdaki kişilerin, özellikle sürücülerin bazı fiziksel özellikleri (yaşı, beden sağlığı, algı seviyesi, dikkati, tepki çabukluğu, beden koordinasyonu) kişisel özellikleri, psikolojik durumu (saldırganlık, sorumluluk, öz kontrol), sosyal durum, eğitim seviyesi, çevre şartlarına uyum sağlayabilme yeteneği gibi özelliklerinin kazaya karışma potansiyelini belirlemede etkili olduğu bildirilmektedir.

### **2.1.3 Trafik Kazalarına Neden Olan Faktörler**

Teknolojik gelişmeler ve artan sanayileşmenin sonucu olarak ulaşım sektörü de yükselen bir ivmeyle gelişmektedir. Boğaz kıyısında olması dolayısıyla her iki kıtayı karayoluyla birbirine bağlayan İstanbul'da, uluslararası sevkiyat kadar kentte yaşayanların yoğun hareketliliği de trafik sorununu tetiklemektedir.

Diğer taraftan şehir yerleşiminin genişlemesi ile birlikte trafik sıkışıklığını çözmek adına yeni raylı sistemler gerek yer altından gerekse hafif raylı sistemler veya hızlı tren olarak yer üstünden çözümler sunulmakta ve kısım kısım hızlı bir şekilde hayata geçirilmektedir.



**Tablo I.** Yıllar itibari ile Türkiye’de gerçekleşen trafik kazası istatistikleri (Ölü sayıları 2015 yılı öncesinde yalnızca kaza mahallinde meydana gelen ölümleri kapsarken, 2015 yılı sonrasında kazalarda yaralanıp sağlık kuruluşlarına sevk edilip kazanın etkisiyle 30 gün içerisinde ölenleri de kapsamaktadır.) (2)

YIL	KAZA SAYISI	ÖLÜMLÜ, YARALANMALI KAZA SAYISI	MADDİ HASARLI KAZA SAYISI	ÖLÜ SAYISI			YARALI SAYISI
				TOPLAM	KAZA MAHALLİNDE	KAZA SONRASINDA	
2008	950.120	104.212	845.908	4,236	4,236	-	184.468
2009	1.053.345	111.121	942.224	4,324	4,324	-	201.380
2010	1.105.201	116.804	988.397	4,045	4,045	-	211.496
2011	1.228.928	131.845	1.097.083	3,835	3,835	-	238.074
2012	1.296.634	153.552	1.143.082	3,750	3,750	-	268.079
2013	1.207.354	161.306	1.046.048	3,685	3,685	-	274.829
2014	1.199.010	168.512	1.030.498	3,524	3,524	-	285.059
2015	1.313.359	183.011	1.130.348	7,530	3,831	3,699	304.421
2016	1.182.491	185.128	997.363	7,300	3,493	3,807	300.812
2017	1.202.716	182.669	1.020.047	7,427	3,534	3,893	300.383

Karayolları Genel Müdürlüğünün (KGM) TÜİK ve EGM ile birlikte düzenlemiş olduğu 2008-2017 yıllarını kapsayan kaza istatistik bilgilerine göre (Tablo I), 10 yıl içinde toplam kaza sayısında %25 bir artış yaşanırken, ölümlü ve yaralamalı kaza sayısının %75 arttığı görülmektedir. Ölüm oranının yıllar içinde %20 azaldığı, 2015 ve sonrasında kazada yaralanan ve sağlık kuruluşlarına sevk edilen kişilerden kazanın etkisiyle otuz gün içerisinde ölenlerin de göz önünde bulundurulduğu görülmektedir.

Karayollarında meydana gelen trafik kazalarının nedenlerinin 3 ana unsurda toplandığı belirlenmiştir. Bunlar yaklaşık %80-90 ile en sık kusurlu bulunan insan, taşıt, yol ve çevredir. Trafik kazasının oluşabilmesi için Tablo II’de belirtilen unsurların en az birinin etkenliği bulunmalı ve buna bağlı olarak trafik akışı tehlikeye girmiş olmalıdır.

**Tablo II.** Türkiye’de meydana gelen ölüm ve yaralanmayla sonuçlanan trafik kazalarındaki kusur oranlarının yıllara göre değişimi (2).

YILLAR	SÜRÜCÜ %	YAYA %	YOLCU %	TAŞIT %	YOL %
2008	90,5	8,4	0,4	0,3	0,4
2009	89,6	9,1	0,4	0,3	0,6
2010	89,7	9,0	0,4	0,3	0,6
2011	90,2	8,5	0,4	0,3	0,6
2012	88,9	9,8	0,4	0,3	0,6
2013	89,0	8,9	0,4	0,9	0,8
2014	89,1	9,2	0,5	0,6	0,6
2015	89,8	8,7	0,5	0,6	0,5
2016	90,0	8,6	0,4	0,5	0,5
2017	90,3	8,3	0,4	0,5	0,4

Tablo II’de belirtildiği gibi trafik kazaları üzerinde “yol ve çevre” ve “taşıt” etkisi çok düşük olduğundan trafik kazalarının nedenlerini incelerken daha çok insan faktörü üzerinde durulduğu görülmektedir.

Trafik kazaları insan faktörü ile ortamsal özelliklerin (yol ve araç) etkileşimi sonucunda oluşur. İnsan faktörü bu etkileşimde bazen aktif (örneğin hatalı sollama gibi bir kural ihlali yaparak) bazen de pasif bir etmen (yorgun ve dikkatsiz araç kullanma, yol kusurlarına dikkat etmeme vb.) olarak çoğu zaman baş rol oynar. İnsan faktörü araç kullanma sıklığından, sürücülerin kişisel özelliklerinden, psikomotor becerilerine kadar geniş bir yelpazede değerlendirilir ve bütün bu faktörlerin kazalarda belli oranlarda rolleri söz konusudur.

Ülkemiz karayollarında meydana gelen trafik kazalarına bakıldığında en önemli faktörün insan kaynaklı olduğu görülmektedir. Bu kavram içerisinde sürücüler, yolcu ve yayalar bulunmaktadır. Tablo II’ye bakıldığında %90’lara varan kusur oranları ile en yüksek kusur oranının sürücülerde bulunduğu görülmektedir.

Trafik kazalarının nedenlerini açıklayan araştırmalarda insan unsuru üzerinde durulan en önemli faktörün eğitim olduğu görülür. Eğitimin trafik kazalarını açıklamada önemli bir faktör olduğu birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur. Bu konuda özellikle üzerinde durulan sürücü eğitimidir. Araştırmalarda paylaşılan temel düşünce trafik kurallarını bilen ve uygulayan sürücülerin daha az trafik kazası yaptığıdır.

#### **2.1.4. Türkiye'deki Trafik Kazalarının Dünya Geneli ile Karşılaştırılması**

Ülkelerin trafik güvenliği bakımından görece konumu, uluslararası kuruluşların yayınladığı raporlarda (Örn: DSÖ, 2013; IRTAD, 2013) sunulmaktadır. Bu raporlarda trafik kazası riskini nesnel olarak değerlendirmek için bir ülkede hem kişi (nüfus) başına hem de araç başına düşen trafik ölümleri hesaplanmaktadır. DSÖ (2013) raporuna göre 100.000 kişi başına Türkiye'de 2010 yılında 12 trafik ölümü gerçekleşmiştir. Bu rakamla Türkiye 183 DSÖ ülkesi arasında 64. sırada bulunmaktadır. Dört yıl öncesinde yayımlanan DSÖ raporunda (2009) Türkiye'nin bu rakam değeri 2006 yılı için 13,4'tür. Bu nedenle, Türkiye dört yıl içinde kişi başına düşen trafik ölümlerini azaltan ülkeler arasında yer almıştır. Son yıllarda Türkiye'deki kişi başına düşen trafik ölümleri azalmış olsa da, bölgesindeki diğer ülkelerle kıyaslandığında hala yüksek olduğu görülmektedir. AB üyesi 28 ülkede ortalama yılda 100.000 kişi başına 7 trafik ölümü yaşanmaktadır. Ayrıca, Yunanistan dışındaki 27 ülkenin kişi başına trafik ölümü Türkiye'den daha düşük olduğu görülmektedir.

Ülke bazında trafik kazası riskini nesnel olarak değerlendirmek için nüfus başına düşen genel istatistiklerin dışında ülkede trafiğe maruz kalma ölçütlerini, yani ulaşım hareketliliği, yılda kat edilen milyon km yol ve araç sayısına oranla kaza ve ölümlerin hesaplanması gerekir. Araç sayısı bir anlamda hem gelişmişlik düzeyi hem de trafiğe maruz kalma sıklığı ile ilişkili olduğundan, ülkelerin araç başına trafik ölümleri gerçek kaza ve ölüm riskini yansıtan önemli bir gösterge olarak kabul edilir. Buna göre, 100.000 araç başına 2010 yılında Türkiye'de 58, AB üyesi 28 ülkede ise ortalama 11 trafik ölümü gerçekleşmiştir. Bu rakamlarla 175 DSÖ ülkesi arasında Türkiye 69. sırada yer almaktadır. Ayrıca AB üyesi 28 ülke ile birlikte değerlendirildiğinde Türkiye'nin araç başına trafik ölümleri bakımından en yüksek sayıya sahip olduğu görülmektedir. Bu rakamın en düşük olduğu AB ülkelerinden

Finlandiya’da 100.000 araç başına yılda 5,1, İsveç’te 5,3 ve İngiltere’de 6,5 trafik ölümü yaşanmaktadır (DSÖ, 2013).

DSÖ 2013 raporunda ülkeler gelir düzeyine yüksek, orta ve düşük olmak üzere üç grup içinde sınıflandırılmıştır. Türkiye’nin de yer aldığı orta gelir düzeyinde 101 ülke bulunmaktadır. DSÖ verilerini kullanarak yaptığımız sıralamaya göre Türkiye orta gelirli ülkeler içerisinde 100.000 kişi başına düşen ölümlerde 23, 100.000 araç başına düşen ölümlerde ise 26. sırada yer almaktadır.

Türkiye’nin de yer aldığı gelişmekte olan Avrupa ülkelerinde otomobilleşme oranı her on yılda yaklaşık ikiye katlanarak artmaya devam etmektedir (Tablo III) ve bu artışa uygun olarak hem milyon km oranları hem de kaza üretme potansiyeli değişmektedir. Bu nedenle özellikle gelişmekte olan ülkelerde gerçek riski belirleyebilmek için nüfus yerine araç başına düşen ölüm sayılarından yararlanmak daha yerinde bir yaklaşımdır.

**Tablo III.** Türkiye’de motorlu kara taşıtı, nüfus ve trafik kazası sayılarının yıllara göre değişimi (2).

YILLAR	MOTORLU KARA TAŞITI		1.000 KİŞİYE DÜŞEN ARAÇ	TRAFİK KAZASI	
	SAYISI	DEĞİŞİM ORANI %	SAYISI	SAYISI	DEĞİŞİM ORANI %
2008	13.765.395		192	950.120	
2009	14.316.700	4,01	197	1.053.346	10,86
2010	15.095.603	5,44	205	1.106.201	5,02
2011	16.089.528	6,58	215	1.228.928	11,09
2012	17.033.413	5,87	225	1.296.634	5,51
2013	17.939.447	5,32	234	1.207.354	-6,89
2014	18.828.721	4,96	242	1.199.010	-0,69
2015	19.994.472	6,19	254	1.313.359	9,54
2016	21.090.424	5,48	264	1.182.491	-9,96
2017	22.218.945	5,35	275	1.202.716	1,71

Ülkelerin trafik güvenliği durumunu karşılaştırmalı olarak ortaya koyan bir diğer önemli uluslararası kuruluş da “Uluslararası Trafik Güvenliği Veri ve Analiz Grubu (IRTAD)’dur. IRTAD, belirli aralıklarla kendisine üye olan ülkelerin trafik güvenliği durumunu raporlamaktadır. En son rapor, ülkelerin genel olarak 2011 yılı verileri kullanılarak 2013 yılında yayınlanmıştır. Türkiye, IRTAD üyesi olmadığından bu raporda yer almamıştır. Ancak, bu çalışmada Türkiye’nin IRTAD üyesi ülkeler içindeki 100.000 kişi ve araç başına ölü sayısı değerlendirilerek Türkiye’nin trafik güvenliğinin IRTAD üyesi ülkeler içindeki konumu incelenerek anlaşılmaya çalışılmıştır.

Türkiye’nin 100.000 kişi başına düşen trafik ölümü rakamı IRTAD üyesi 37 ülke ile birlikte değerlendirildiğinde, toplam 38 ülke içinde 34. sırada olduğu görülmektedir. 100.000 kişi başına düşen trafik ölümü rakamı Türkiye’nin 12 iken, Türkiye’den daha kötü durumda olan Arjantin’in 12.3, Kamboçya’nın 13.1, Malezya’nın 23.8 ve en kötü durumdaki Güney Afrika’nın 27.6’dır. Belirtilen 38 ülke içinde durumu en iyi olan ülkelere İngiltere’de bu rakam 3.1, Norveç’te 3.4, İsveç’te 3.4 ve Danimarka’da 3.7’dir.

IRTAD üyesi ülkelere göre Türkiye’deki trafik ölümlerinin araç sayısına göre kıyaslandığında nüfusa göre olan sıralamadan daha kötü bir konumda olduğu görülmektedir. IRTAD üyesi ülkelere göre Türkiye toplam 38 ülke içinde kişi başına düşen trafik ölümü bakımından 34. sırada olduğu halde, araç başına düşen trafik ölümleri bakımından 35 ülke içinde 34. sıradadır. 100.000 araç başına düşen trafik ölümü rakamı Türkiye’nin 53, sıralamada Türkiye’den daha yüksek tek ülke olan Kolombiya’nın 72; en düşük IRTAD üyesi ülkeler arasında yer alan İzlanda’nın 5, İngiltere’nin 5.6 ve İsveç’in 5.7’dir. Bu göstergeler, IRTAD üyesi ülkelere kıyasla Türkiye’nin araç sayısına göre trafik ölümü oranının oldukça yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

Özetleyecek olursak, tüm Dünyada önde gelen toplumsal problemlerden biri trafik kazaları sonucunda gerçekleşen ölüm ve yaralanmalardır. Bu problem, özellikle Türkiye'nin de aralarında olduğu gelişmekte olan ülkelerde yoğun olarak görülmektedir. Türkiye'de uzun bir süredir olay yeri trafik ölümlerinde azalışa karşın yaralanmalardaki artış sürmektedir ve bu husus ayrıntılı olarak değerlendirilmelidir.

## **2.2. Veri, Bilgi, Yararlı Bilgi**

Bir gözlem veya herhangi bir işlem sonucunda çıkan verilerin, birbiriyle ilişkilendirilmesi sonucunda bilgi oluşur.

Bilgi; idari, hukuki, sosyal, bilimsel, teknik, ekonomik, endüstriyel, ticari, dini ve benzeri diğer alanlarda araştırma yapmak, politika oluşturmak ve günlük olaylara yön vermek için üretilmesi gereken bir gereklilik olup, öğrenme, araştırma ve gözlem sonucunda ortaya çıkmaktadır (12).

Veri, bilgi ve yararlı bilgi kavramları birbirleriyle doğrudan ilişkilidir ve bir kavramın açıklanması birçok zaman diğerlerinin açıklanmasını gerektirmektedir. Bu bağlamda açıklayacak olursak, bilgi oluşturmak için veriyi bir formül dahilinde düzenlemek gerekir. Faydalı bilgiyi oluşturma ise, belli bir içeriği barındıran bilgiyi verimli ve üretken bir amaca yönelik olarak kullanmadır.

Bilgi kendiliğinden oluşmadığından elde edilmesi için bir yola yani bir sisteme ihtiyaç vardır. Sistem bir sonuca ulaşmayı sağlayan yöntemler bütünüdür. Bilginin toplanıp işlenmesi de belli bir sistemin varlığını gerektirir. Bu amaca yönelik olarak oluşturulan sistemlere 'bilgi sistemleri' adı verilir.

Karayollarında trafik güvenliğini sağlamak için mevcut veriler bilgiye dönüştürülerek ve bu bilgiler doğrultusunda doğru kararlar alınarak uygun yöntemler belirlenebilmektedir.



## **2.3. Coğrafi Bilgi Sistemleri**

Coğrafi bilgi, yerküre üzerindeki herhangi bir nesnenin konumunu veya yeryüzündeki herhangi bir konumda neler bulunduğunu belirten bir kavram olarak tanımlanabilir.

Coğrafi veriyi diğer adlarıyla konumsal ya da mekânsal veriyi donanım, yazılım ve personel kullanımıyla toplama, saklama, güncelleme, ihtiyaç duyulduğunda sorgulama ya da analiz yöntemleri ile işleyerek bilgi çıkarma ve sonuçları sunma için kullanılan, sistemlerin genel adına Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) denir. CBS teknolojik gelişmelerle birlikte özellikle son yıllarda mekâna ilişkin sorunların çözümünde oldukça etkili olarak kullanılmaktadır.

CBS araştırma, planlama ve yönetimdeki karar verme yeteneklerini artırmak ve ayrıca zaman, para ve personel tasarrufu sağlamak amacıyla mekâna ilişkin geometrik ya da geometrik olmayan verilerin çeşitli kaynaklardan toplanması, bilgisayar ortamında depolanması, işlenmesi, analiz edilmesi ve sunulması fonksiyonlarını bütünleşik olarak yerine getiren donanım, yazılım, coğrafi veri ve personel bileşenlerinden oluşan bir bütündür (13).

CBS sahip olduğu donanımlarla yeryüzü geometrisini ve üzerinde gelişen olayları haritaya dönüştürebilen ve analiz yapabilen disiplinler arası sistemdir (14).

### **2.3.1.Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Bileşenleri**

Coğrafi bilgi sistemleri altyapısının oluşturulabilmesi amacıyla gereken temel bileşenler veriler, yazılım, donanım, yöntem ve insan (kullanıcı)dır.

#### **2.3.1.1. Veri**

Coğrafi bilgi sistemleri temel bileşenleri arasında ilk sırada gelen CBS verisidir. CBS projelerinde veri en temel ihtiyacı oluşturur. CBS projelerinde sarf edilen proje süresinin ve

proje maliyetinin %70-80'ini CBS proje verilerinin elde edilerek kullanılabilir bir hale getirilmesi oluşturmaktadır (15).

CBS verilerinin en önemli özelliği mekânsal ve mekânsal olmayan özellikleri bir arada tutabilme yetenekleridir.

CBS verileri veri tabanı yönetim sistemleri (VTYS) dahilinde etkileşimli, nesne yönelimli ya da nesne ilişkisel (hibrit) yapıda depolanırlar. Veri tabanı yönetim sistemlerinin sağladığı esneklikle kolay bir şekilde güncellenebilir, sorgulanabilir, raporlanabilir ve analiz edilebilirler (15).

CBS verileri coğrafi (mekânsal) veriler olup, geometri, öznitelik, zaman ve meta veri bileşenlerinden oluşmaktadır. Geometri, her verinin karakterine uygun bir geometrik birimde benzetilerek (nokta, çizgi, alan ve hacim) modellenmesi ve saklanmasını, herhangi bir yöntemle, bir konuma referanslandırılmasını sağlayan bileşendir. CBS verileri geometrileri yanı sıra sözel verileri de içerir ki bu verilere öznitelik verileri denir. CBS geometrik ve sözel verilerin bütünleşik olarak kullanılmasını sağlar. Zaman verinin temel bileşenlerinden olup verinin üretim zamanını saklar. Verinin kullanılabilirliği, güncelliği gibi temel özelliklerinin anlaşılmasını sağlar. Son olarak meta veri veri'nin verisi olarak adlandırılır ve veriye ilişkin verinin üreticisi, jeodezik altyapısı, veri üretiminde kullanılan donanımlar, veri üretim şartları ve benzeri diğer tanımlayıcı ve tamamlayıcı detayları içerir.

### **2.3.1.2. Yazılım**

Coğrafi Bilgi Sistemleri projeleri CBS yazılımları kullanılarak oluşturulur ve yönetilir. CBS yazılımları coğrafi verilerin üretilmesi, depolanması, görüntülenmesi ve analiz edilebilmesi amacıyla ihtiyaç duyulan özellikleri ve araçları sağlar (15).

CBS yazılımları temelde bir ilişkisel veri tabanı yazılımını yönetirler ve proje sürecinde oluşturulan verileri bu veri tabanı yazılımına yazarak depolanmasını sağlarlar.

CBS yazılımları, veri girişi, çizim, görüntüleme, sorgulama, analiz etme, rapor oluşturma, haritalama, etiketleme özelliklerini gerçekleştirebilmeli, ayrıca verilerin toplanması ve güncelleme amacıyla merkezi ve çok kullanıcı coğrafi veri sunucusundaki veri tabanları üzerinde de okuma, yazma ve sorgulama işlemlerini gerçekleştirebilmelidir (15).

### **2.3.1.3. Donanım**

Coğrafi Bilgi Sistemi projeleri, kullanım amacına göre değişik büyüklükteki verilerden meydana gelir. Masaüstü, web ve mobil ortamlarda yönetilme ihtiyaçları doğrultusunda üzerinde çalışılan yazılımları yönlendiren CBS donanımları, projelerin etkili olmasını her ortamda optimize edip yönetebilmelidirler.

CBS projelerinin tasarlanması sırasında kullanılacak yazılım ve bu yazılımların üzerinde çalışacağı donanım altyapısı yeterli seviyede planlanmalıdır. CBS projeleri iyi tasarıma sahip olsa da uygun donanım altyapısı mevcut değilse yönetilemez (15).

#### **2.3.1.4. Yöntem**

CBS'yi oluşturan bileşenlerin birlikte uyumlu şekilde yönetilebilmesi gerekir. Projelerde yer alan veri, kaynak, insan, para, risk, kalite, standartlar ve zaman bileşenlerinin hepsinin kendi içerisinde ve bir arada yönetilmeleri sırasında proje öncesinde, proje süreci sırasında ve proje sonrasında belirlenecek olan yöntemler CBS projelerinin başarısı hususunda belirleyici olacaktır.

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin sürdürülebilir halde olmasını ve güncel şekilde kalmalarının sağlanması imkanına belirlenecek ve uygulanacak olan yöntemler vasıtasıyla ulaşılabilir (15).

#### **2.3.1.5. İnsan (Kullanıcı)**

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin en önemli temel bileşeni 'insan'dır. Bu sistemleri oluşturan, idare eden, gelişmesini sağlayan en etkili unsur CBS konusunda yetişmiş iş gücüdür.

CBS'nin birçok bileşeni olan bir olgu olması ve bütün bileşenlerinin ayrı bir uzmanlık gerektirmesi, bu alanda ihtiyaç duyulan uzman işgücünün önemini gösterir (15).

CBS için en önemli aşama olan 'proje kavramsal tasarım' süreci çok katılımlı olup esnek yapı içerisinde belirlenmelidir. Bu süreçte alınan kararlar her aşama üzerinde doğrudan etkili olacak, muhtemel bir eksiklik ve hata durumunda geri dönüş maliyeti oldukça yüksek olabilecektir. Bu süreçte proje içerisinde yer alacak bütün uzmanların bir arada değerlendirilerek doğru tasarım için karar vermeleri gereklidir.

CBS projeleri, alan çalışması gerçekleştirenler, veri tabanı yönetimi yapanlar, veri girişi operatörleri, veri işleyici uzmanlar ve son kullanıcıların bir arada uyumlu şekilde çalışmasını gerektiren bir sistemler bütünüdür. Bu nedenle her CBS projesine yönelik olarak

iş gücünü meydana getiren bu faktörler ne ölçüde doğru ve etkili oluşturulursa CBS projeleri de o ölçüde başarıya ulaşacaktır (15).

### **2.3.2. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanım Alanları**

Coğrafi veya mekânsal veri kullanımı günlük yaşamın birçok alanında önemli rol oynamaktadır. Yaşamda doğrudan veya dolaylı olarak kullanılan birçok veri mekânsal bilgiye sahiptir. Mekânsal verilerin kullanımı verilerin doğru şekilde seçimini gerektirir. Bu aşamada CBS'nin önemli bir rolü vardır.

Günümüzde coğrafya ve coğrafyayı tanımlayan veriler günlük hayatımızın bir kısmıdır. Birçok konudaki kararlarımız bu verilerin etkisiyle alınmakta, bu veriler ile sınırlandırılmakta ve yönetilmektedir. Karar alma süreci dahilinde alternatifler ortaya çıkarmak ve eş zamanlı olarak farklı senaryo seçeneklerini değerlendirerek bütün sürecin hızlandırılması istenmektedir. Bu ise ancak Coğrafi Bilgi Sistemleri yardımıyla oluşabilir (16).

CBS'nin kullanımı ile maliyet/fayda ölçütü göz önünde bulundurularak bir değerlendirme yapıldığında, sistemden faydalanan kuruluşa, üretimi yükseltme ve maliyeti azaltma yönünden yarar sağlamakla birlikte bir takım stratejik yararlar sağlayacağı görülür (13).

CBS uygulamaları amaca yönelik olarak farklı alanlarda çözüm geliştirmede yardımcı olur. En yaygın olarak yerel yönetimler başta olmak üzere kamuda ve askeri alanlarda kullanılmakta ve karşılaşılan problemlere etkin çözümler getirmektedir. CBS çözümleri bilimsel araştırmalar, kaynak yönetimi, alt yapılar (doğalgaz, elektrik, su), arkeoloji, çevresel etki değerlendirmesi, kentsel planlama, kriminoloji, pazarlama, lojistik, maden haritalama, haritacılık, tarım ekili tarım alanlarının tespiti ve toplam mahsulün hesaplanması, askeri

uygulamalar, hava, deniz ve kara trafiği izleme araç takip sistemleri, meteoroloji, doğal afet acil müdahalelerde ve arama kurtarma faaliyetlerinde etkin olarak kullanılmaktadır (17).

CBS yazılımları kullanım alanlarında ortaya çıkan problemleri yazılım teknolojilerini kullanarak en etkin şekilde çözüm seçenekleri sunmakta ve kullanıcılara birçok fayda sağlamaktadır. CBS yazılımları bilgi akışını hızlandırma, iş verimliliğinin artmasına yardımcı olma, faydalı ve yerinde analiz yapma, verilerin güncellenmesi, iş gücü ve zaman kaybının önlenmesi bakımından fayda sağlar (17).

### **2.3.3. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Trafik Güvenliği Alanında Kullanımı**

Trafik kazalarının azaltılması amacıyla önlem alabilmek için kazanın nerede olduğunun bilinmesi gerektiğinden CBS teknolojisi kaza analizlerinde vazgeçilmezdir. Bu sebeple CBS teknolojisi, otoyollardaki sıcak noktaların analizi ve kaza verisinin görselleştirilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. CBS tabanlı kaza bilgi sistemleri, mekânsal olmayan veri tabanı ile belirlenemeyecek mekânsal olaylar arasındaki ilişkinin belirlenmesine imkân sağlamaktadır (18).

Coğrafi konum kazalar hakkında kaza yerinin koordinatlarından daha fazla bilgi içerir. Aynı yerde veya yakın yerlerde kazaların meydana gelmesinin, kazaların sebebinin göstergesi olabileceğinden hareketle trafik kazalarının konumlarıyla birlikte analiz edilmesinin neticesinde çok sayıda alan belirlenebilir. Trafik kazalarının nedenlerini anlamak ve trafik güvenliğini arttırmada sıcak nokta analizinin önemli bir rolü vardır.

Sıcak nokta, kaza ve suç olayları gibi olumsuz olayların bir bölgede beklenen değerden daha fazla meydana gelmesi veya insanların ölüm, yaralanma ve mal kaybı gibi risklerinin ortalama değerden fazla olduğu yerlerdir (19). Sıcak nokta analizi kaza olaylarının

sıra dışı yoğunlaştığı yerlerin belirlenmesine yardım etmeyi amaçlamaktadır (18). Sıcak noktaların belirlenmesinde genellikle kullanılan 3 ölçüt;

1- Kaza sayısı

2- Mekânsal ilişki

3- Zamansal ilişki

Sıcak nokta belirlemek için geliştirilmiş olan analiz teknikleri bu ölçütlere göre şekillendirilmişlerdir.

Trafik güvenliği konusunda görevlilerin karşılaştığı en önemli sorunlardan biri, alınabilecek önlemlerin trafik güvenliği için etkiye sahip olabilmeleri için nerede ve nasıl uygulanacağıdır. Trafik güvenliği için çok önemli ve kapsamlı bir yönetim aracı olan CBS teknolojileri, kullanışlı arayüzlere sahip olması ve düşük maliyetli bulunması nedeniyle 1990'lardan bu yana bu tür çalışmalar için daha sık kullanılmaktadır. Günümüzde mekânsal analiz ve sıcak nokta tespiti için ArcGIS, LISA, Levine's CrimeStat ve SANET gibi yazılımlar kullanılmakta olup, kaza ve suç verilerinin analizlerin yapılması üzerinde imkân sağlamışlardır.

#### **2.4. Adli Tıp Kurumu - Trafik İhtisas Dairesi İşleyişi**

2659 sayılı Adli Tıp Kurumu Kanunu'nda Trafik İhtisas Dairesi'nin görevi şu şekilde belirtilmektedir.

Madde 22 – Mahkemeler ile hakimlikler ve savcılıklarca gönderilen trafik olayları ile ilgili konularda gerekli muayene ve incelemeler yapmak ve sonucunu bir raporla tespit etmek.

Adli Tıp Kurumu Kanunu Uygulama Yönetmeliği'nin 15. Maddesi'ne göre Trafik İhtisas Dairesi aşağıdaki şubelerden oluşur.

- a) Hasar trafik ve değerlendirme Őubesi,
- b) Motor tetkikler Őubesi,
- c) Araç teknik kontrol lâboratuvar Őubesi,
- d) Yol ve trafik kaideleri değerlendirme Őubesi,
- e) Psikoteknik lâboratuvarı Őubesi,
- f) Kazaları önleme ve eğitim Őubesi.

Trafik İhtisas Dairesinin görevleri ve çalışma usulleri Őunlardır:

a) Mahkemeler ile hakimlikler ve Cumhuriyet savcılıklarınca gönderilen trafik olayları ile ilgili konularda gerekli muayene ve incelemeler yapılarak sonucu bir raporla mahalline bildirilir.

b) İlgili mercilerden gönderilmiş trafik kazaları ile ilgili tahkikat dosyaları üzerinde incelemeler yapılarak tarafların kusur oranları, zararları ve gerekli tazminat miktarları tespit edilerek sonucu bir raporla tespit edilir.

c) Özel ihtisas gerektiren konularda kurum dışından uzman çağrılabilir ve bu uzmanlara bu Yönetmelik hükümleri uygulanır.

d) Trafik kazalarının teknik arızadan dolayı meydana gelmesi halinde, mahkeme veya savcılıkların talebi üzerine, taşıtların teknik yönden kontrolü yapılarak durumu bir raporla tespit edilir.

e) Taşıtların Őase ve motor numaralarında sonradan yapılmış bir deęiŐiklięin olup olmadığının kontrolü yapılarak durum bir raporla tespit edilir.

f) Trafik kazalarının önlenmesine yönelik bilimsel çalışmalar yapılır (20).



## 2.5. Konu Üzerine Yapılmış Benzer Çalışmalar

Trafik kazalarının azaltılması amacıyla önlem alabilmek için kazanın nerede olduğunun bilinmesi gerektiğinden CBS teknolojisi kaza analizlerinde vazgeçilmezdir. Bu sebeple CBS teknolojisi, otoyollardaki sıcak noktaların analizi ve kaza verisinin görselleştirilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Ülkemizde CBS ile yapılan benzer çalışmalara rastlanmaktadır.

Turizmin en yoğun yaşandığı illerin başında gelen Antalya için, il merkezinde 2009 ve 2010 yıllarında gerçekleşen ölüm ve yaralanmayla neticelenen trafik kazası verileri incelenmiş ve World View uydu görüntüsü ArcGIS10 yazılımı kullanılarak analiz verileri elde edildiği ve değerlendirilmiştir. CBS kullanılarak kavşaklarda oluşan kazaların yoğun olarak görüldüğü bölgeler tespit edilmiş ve 2009 yılı için 41, 2010 yılı için 57 kavşak kaza kara noktası tespit edilmiştir. Bu kara noktalarda ayrıntılı incelemeler yapılmış ve kazaya sebep olan faktörler görsel olarak grafikler ve çizelgeler vasıtasıyla istatistik yönünden değerlendirilmiştir (21).

Bu anlamda yapılan diğer bir çalışmada Ankara ili yerleşim yeri içerisinde (kentsel alanda) kara noktaların belirlenmesi için “En Yakın Komşuluk Hiyerarşik Kümeleme” yöntemi sunulduğu görülmektedir. Kara (sıcak) nokta dağılımları, şehrin farklı alanlarına, farklı kaza türlerine (yaya ve yaya olmayan) ve kazanın meydana geldiği farklı zamanlara (sabah, öğle, akşam, gece) göre incelenmiş ve yaralanma ile neticelenen kazaların, büyük kısmının kavşakta veya kavşaklara 100 m mesafeden yakın olan anlamlı sayıda sıcak nokta oluşturulabildiği yayalar için riskli bölgelerin Ankara şehir merkezi ve yakın çevresindeki bölgelerde daha yoğun olduğu gözlenmiştir (22).

Bu duruma benzer şekilde ulusal nakliye anlamında en işlek noktalardan biri olan ve Antalya ve İzmir limanı dolayısıyla iç kısımları denize bağlayan bir noktada olduğu için ve

her şeyden önemlisi, kış aylarında kritik bir sıcaklık düşüklüğüne ve buzlanmaya bağlı kazaların sık yaşandığı Afyonkarahisar ili CBS ile analiz edilmiştir. Bu çalışmada 1996-2006 yılı aralığında 10 yıllık kaza verileri kullanıldığı, ölümlle sonuçlanan kazaların sıklıkla yaz aylarında meydana geldiği bildirilmektedir (18).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. İstanbul ili Karakteristik Özellikleri

İstanbul İli, 41.01 kuzey, 28.58 doğu koordinatları ile sınırlanmış yaklaşık 5461 km<sup>2</sup> alana sahip toplamda 39 ilçesi ile Türkiye'nin en çok göç alan en kalabalık şehridir. Ocak 2018 itibari ile 15.029.231 kişi yaşamakta olup, bu durum Türkiye nüfusunun (80.810.525) %18,5'ine denk gelmektedir. Bu nedenle İstanbul'da kilometre kareye 2829 kişi düşmektedir. Bu durum Türkiye genelinden yaklaşık 27 kat daha fazladır (Türkiye geneli kilometre karede 104 kişi yaşamaktadır). 2017 verilerine göre 1.528.782 adet bağımsız bina bulunmaktadır.



**Şekil 8.** İstanbul ve ilçelerinin harita üzerinde görünümü.

Nüfusun büyüme hızı yılda %1'dir. Yaklaşık 9.726.373 (%64,71) kişi Avrupa yakasında yaşarken, 5.302.858 (%35,29) kişi de Anadolu yakasında yaşamaktadır.

İstanbul İli'nin trafik plaka kodu 34'tür. İstanbul İlinde toplam trafik için ayrılan yol uzunluğu yaklaşık 25 bin km'dir. Temmuz 2018 sonu itibari ile İstanbul İli'nde 4.167.889

motorlu taşıt kayıtlı olarak yer almaktadır, bu durum Türkiye'deki tüm motorlu taşıtların yaklaşık beşte biri demektir (22.731.759). Her ay yaklaşık 30.000 yeni araç trafiğe katılmaktadır.

İstanbul İli içinden geçmekte olan İstanbul boğazı, iki kıtayı birbirinden ayırdığı gibi şehri de ikiye ayırmıştır. Bu nedenle şehrin iki yakası (Anadolu-Avrupa), boğaz üzerinde inşa edilmiş 3 adet karayolu köprüsü ile birbirine bağlanmaktadır.

Ayrıca deniz altında yine iki yakayı birbirine bağlayan biri 2016 yılında inşa edilerek motorlu taşıt trafiğine, diğeri 2013 yılında inşa edilerek toplu taşımaya katkı sağlayan iki adet tünel bulunmaktadır (Avrasya ve Marmaray Tüneli). Şehirde ayrıca 3 adet uluslararası havaalanı bulunmaktadır.

### **3.2. Çalışma Çerçevesinde Kullanılan Veri, Donanım ve Yazılım Özellikleri**

Bu çalışmada İstanbul il sınırları içerisinde meydana gelmiş ve 2017 yılı içerisinde Adli Tıp Kurumu İstanbul Trafik İhtisas Dairesi tarafından rapor düzenlenmiş olan trafik kazaları, yazılmış olan raporlar üzerinden Adli Tıp Kurumu'nun 05/03/2019 tarihli ve 21589509/2019/119 sayılı kabulüyle incelenmiştir (Ek 1).

Raporlarda belirtilen, meydana gelen kazalara ilişkin zamansal veriler, mekânsal veriler, gün ışığı durumu, hava durumu, kaza türü ve kaza sonucuyla ilgili verilerin öz nitelikleri dikkate alınarak veri setleri Microsoft Office Excel programı kullanılarak oluşturulmuştur.

Böylece elde edilen veriler ile oluşturulan veri setleri kriterlere bağlı olarak farklı varyasyonlar ile tekrar Excel'e ayrı bir dosya olarak kaydedilmiş ve kriterler kendi aralarında CBS destekli olarak değerlendirilmek üzere saklanmıştır.

CBS verilerinin değerlendirilmesinde Arc GIS Version 10.6.1 yazılımı kullanılmıştır. 2017 yılında İstanbul İlinde ilgili ihtisas dairesince raporu düzenlenen kaza vakalarının, İstanbul ili haritası üzerindeki dağılımı elde edilmiştir. Bu kapsamda İstanbul vektör veri

olarak İstanbul il ve ilçe alansal verileri yanı sıra tamamlayıcı veri olarak su kütleleri (deniz, baraj ve göl alanları) ve yol ağı verileri kullanılmıştır söz konusu veriler açık mekânsal veriler olup araştırma ve akademik faaliyetlerde kullanılmak üzere üretilen verilerdir. Tez kapsamında gerçekleştirilen CBS uygulamasında tüm mekânsal veriler Türkiye Ulusal Referansında tanımlanmıştır. Söz konusu referansa göre 3° dilim genişliği olan “Transvers Mercator” koordinat sistemi ve GRS80 Datum’u uygulamanın temel jeodezik altyapısı olarak belirlenmiştir.

Raporların bir kısmında tutanaklardan elde edilen, kazanın meydana geldiği konum bilgisinin ve yukarıda belirtilen verilere ait bilgilerin yeterli olmadığı görülmüştür. Bu tür raporlarda kaza noktalarının belirlenmesinde, kazanın oluş şeklindeki ifadelerden faydalanılmıştır. Bunların da yeterli olmadığı durumlarda söz konusu bu raporlar mekânsal analizlerden dışlanmıştır.

Arc GIS Version 10.6.1 adlı CBS yazılımı ile yapılan İstanbul’un 39 ilçesini kapsayan tüm verilerin değerlendirildiği bu tez çalışmasında, yukarıda belirtilen kriterler tek başına ve anlamlı görülenler birbirleri ile Excel ve Arc GIS analiz yöntemleri kullanılarak istatistiksel verileri ve harita üzerindeki dağılımları elde edilmiştir. Sözü edilen gereç ve yöntemlerle oluşturulan çalışmaların veri setleri, sonuçları, alınan analizler ve harita üzerindeki dağılımlar bulgular bahsinde detaylı olarak verilmiştir.

#### 4. BULGULAR

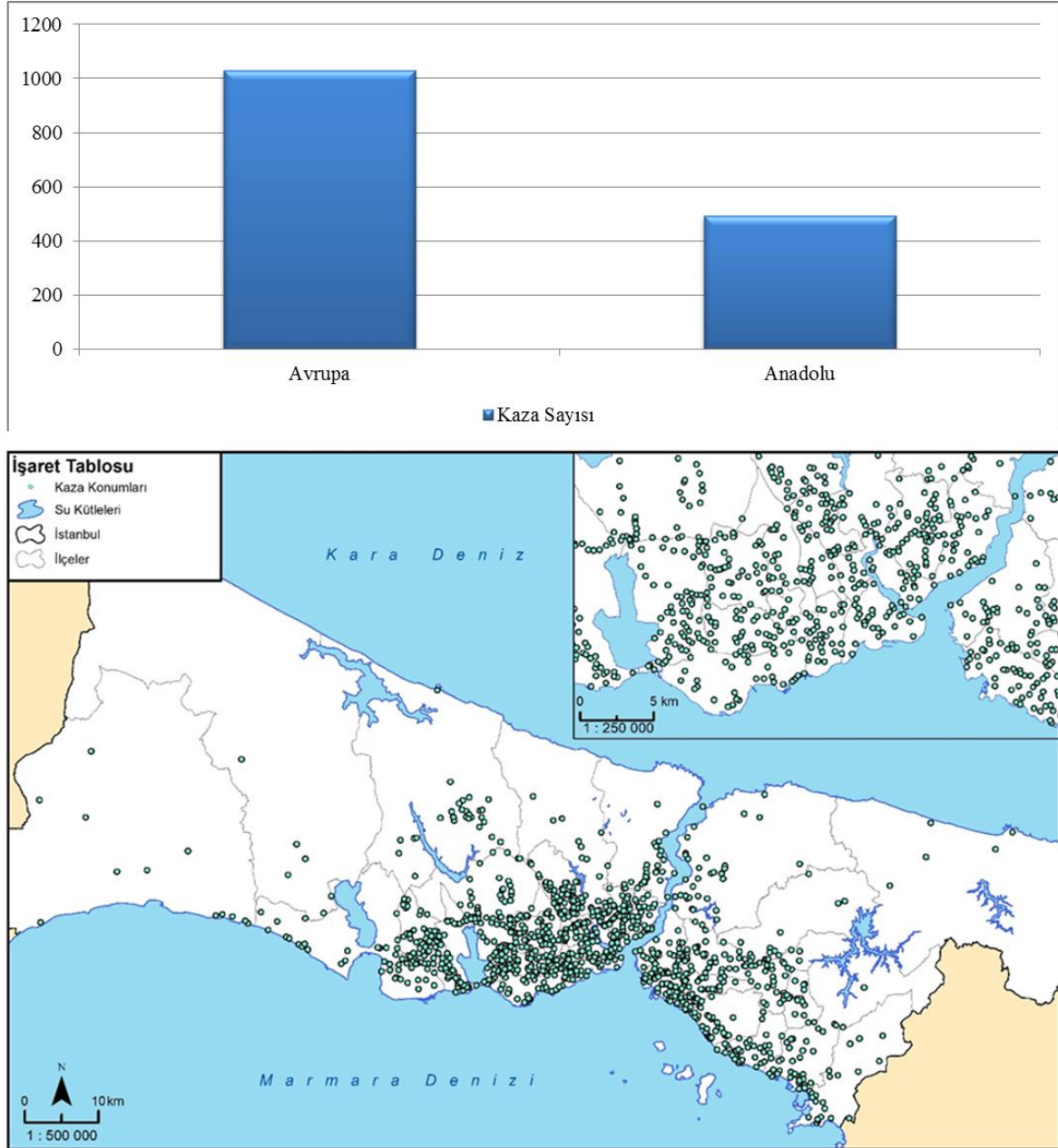
Adli Tıp Kurumu Trafik İhtisas Dairesi'nde 2017 yılı içerisinde Türkiye genelinde tazminat davası, soruşturma veya ceza davası açılmış olan 11162 dosya için trafik kazası raporu tanzim edilmiş olup, bu raporlardan söz konusu yıl içinde 1568 (%14,04) kazanın İstanbul il sınırları içerisinde meydana geldiği tespit edilmiştir.

##### 4.1. Kazanın Meydana Geldiği Bölgeye Göre Kaza Analizi

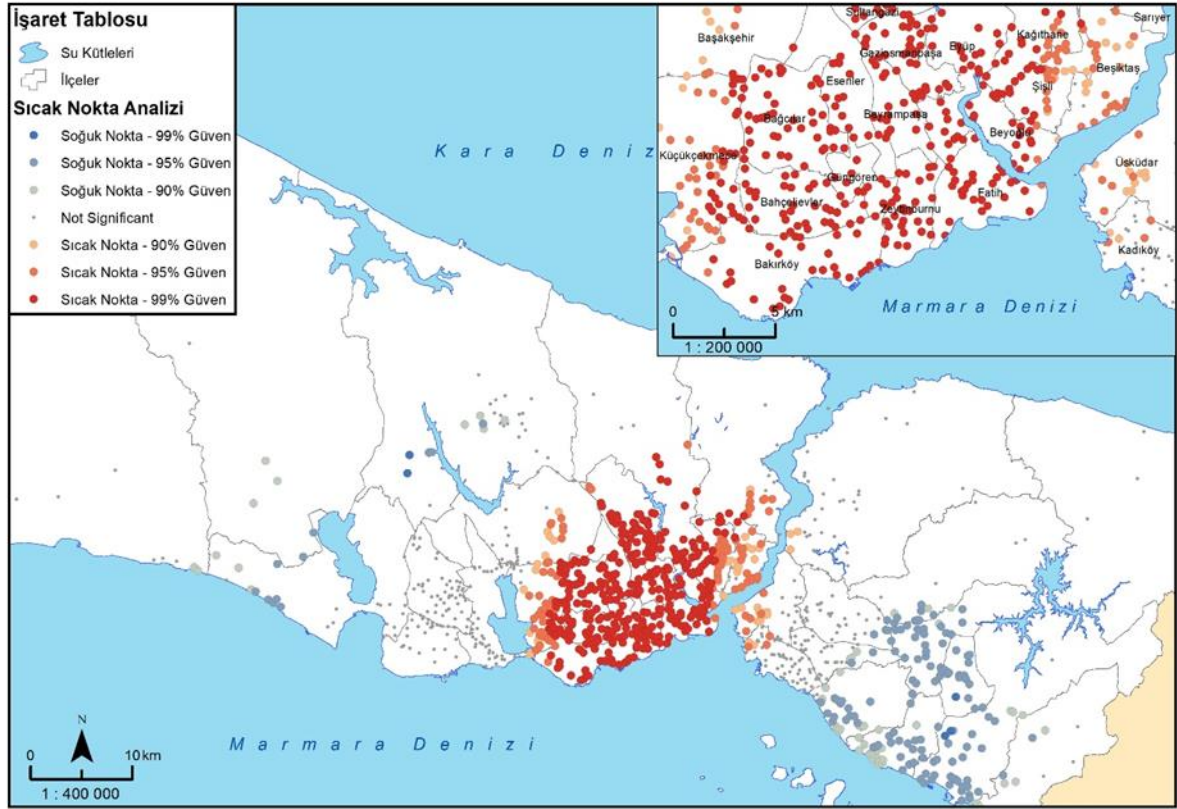
Çalışmaya konu olan ve İstanbul İli içinde meydana gelen trafik kazalarının Anadolu ve Avrupa yakasında olması durumu değerlendirildiğinde, 494 kazanın (%32,39) Anadolu yakasında, 1031 kazanın (%67,61) Avrupa yakasında meydana geldiği görülmektedir (Tablo IV). Kazaların büyük bölümünün Avrupa yakasında gerçekleştiği gözlenmiştir (Şekil 9).

**Tablo IV.** Kazanın meydana geldiği bölgeye göre kaza sayıları

Bölge	Avrupa	Anadolu	Bilgi Yok
<b>Kaza Sayısı</b>	1031	494	43



**Şekil 9.** Kazanın meydana geldiği bölgeye göre kaza sayılarının grafik ve harita üzerinde görünümü



Şekil 10. İstanbul geneli kaza sıcak noktalarının harita üzerinde görünümü.

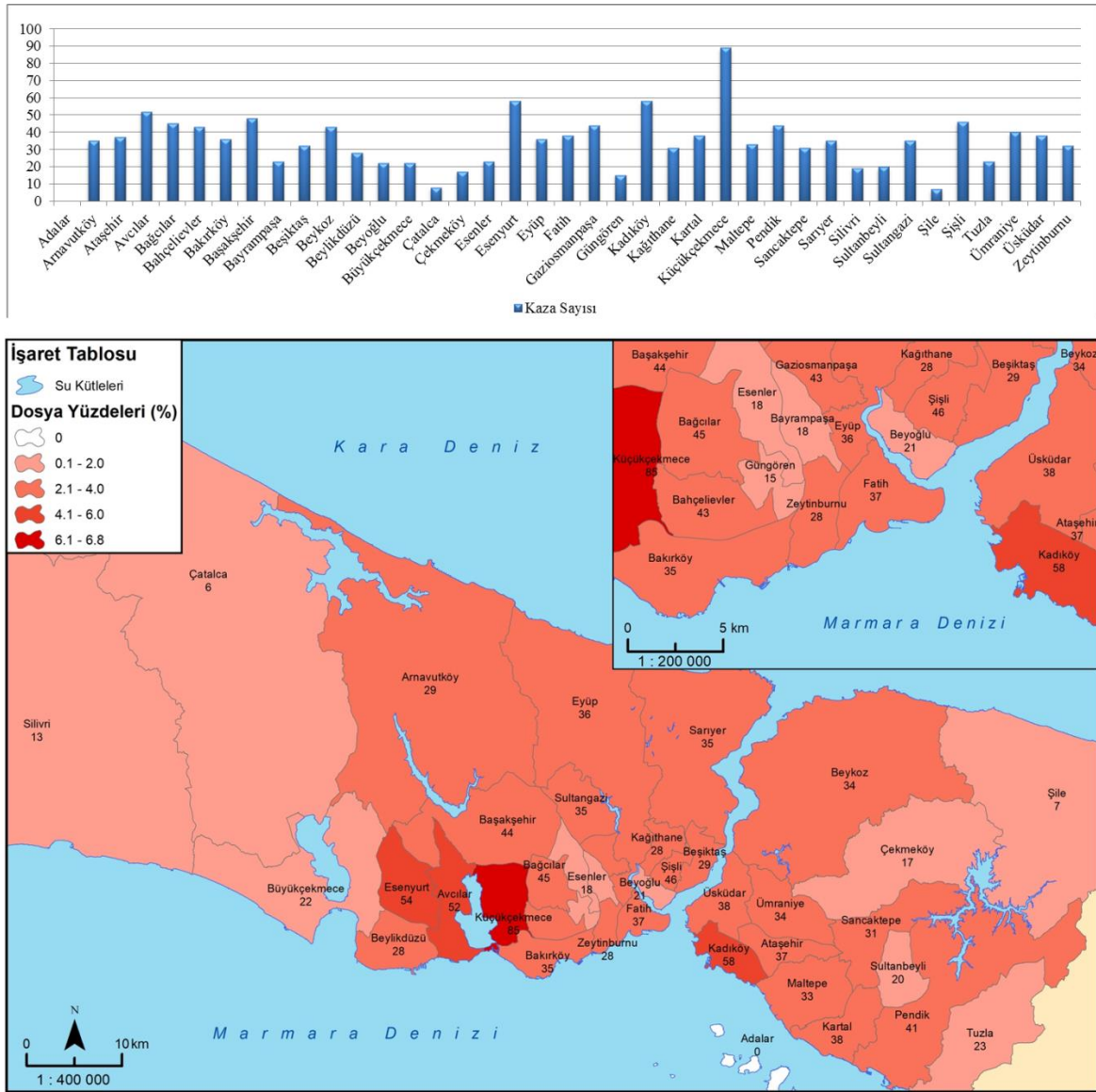
#### 4.2. Kazaların Meydana Geldiği İlçelere Göre Kaza Analizi

Raporlardan elde edilen verilere göre 1324 kazanın hangi ilçede meydana geldiği tespit edilmiş, 244 kazanın ise hangi ilçede meydana geldiğinin bilgisi mevcut değildir (Tablo V). Tespit edilen kazaların 1251 adedinin İstanbul haritası üzerindeki konumları belirlenmiştir (Şekil 11). En çok kazanın meydana geldiği ilçelerin 89 kaza ile Küçükçekmece, 58'er kaza ile Kadıköy ve Esenyurt olduğu, En az kazanın meydana geldiği ilçelerin 8 kaza ile Çatalca, 7 kaza ile Şile olduğu, Adalar ilçesinde ise kaza meydana gelmediği görülmektedir (Tablo V).



**Tablo V.** İlçelere göre kaza sayıları.

İLÇE	KAZA SAYISI	İLÇE	KAZA SAYISI	İLÇE	KAZA SAYISI
Adalar	0	Çatalca	8	Sancaktepe	31
Arnavutköy	35	Çekmeköy	17	Sarıyer	35
Ataşehir	37	Esenler	23	Silivri	19
Avcılar	52	Esenyurt	58	Sultanbeyli	20
Bağcılar	45	Eyüp	36	Sultangazi	35
Bahçelievler	43	Fatih	38	Şile	7
Bakırköy	36	Gaziosmanpaşa	44	Şişli	46
Başakşehir	48	Güngören	15	Tuzla	23
Bayrampaşa	23	Kadıköy	58	Ümraniye	40
Beşiktaş	32	Kağıthane	31	Üsküdar	38
Beykoz	43	Kartal	38	Zeytinburnu	32
Beylikdüzü	28	Küçükçekmece	89	Bilgi Yok	244
Beyoğlu	22	Maltepe	33	-	-
Büyükçekmece	22	Pendik	44	-	-



Şekil 11. İlçelere göre kaza sayılarının grafik ve harita görünümü.

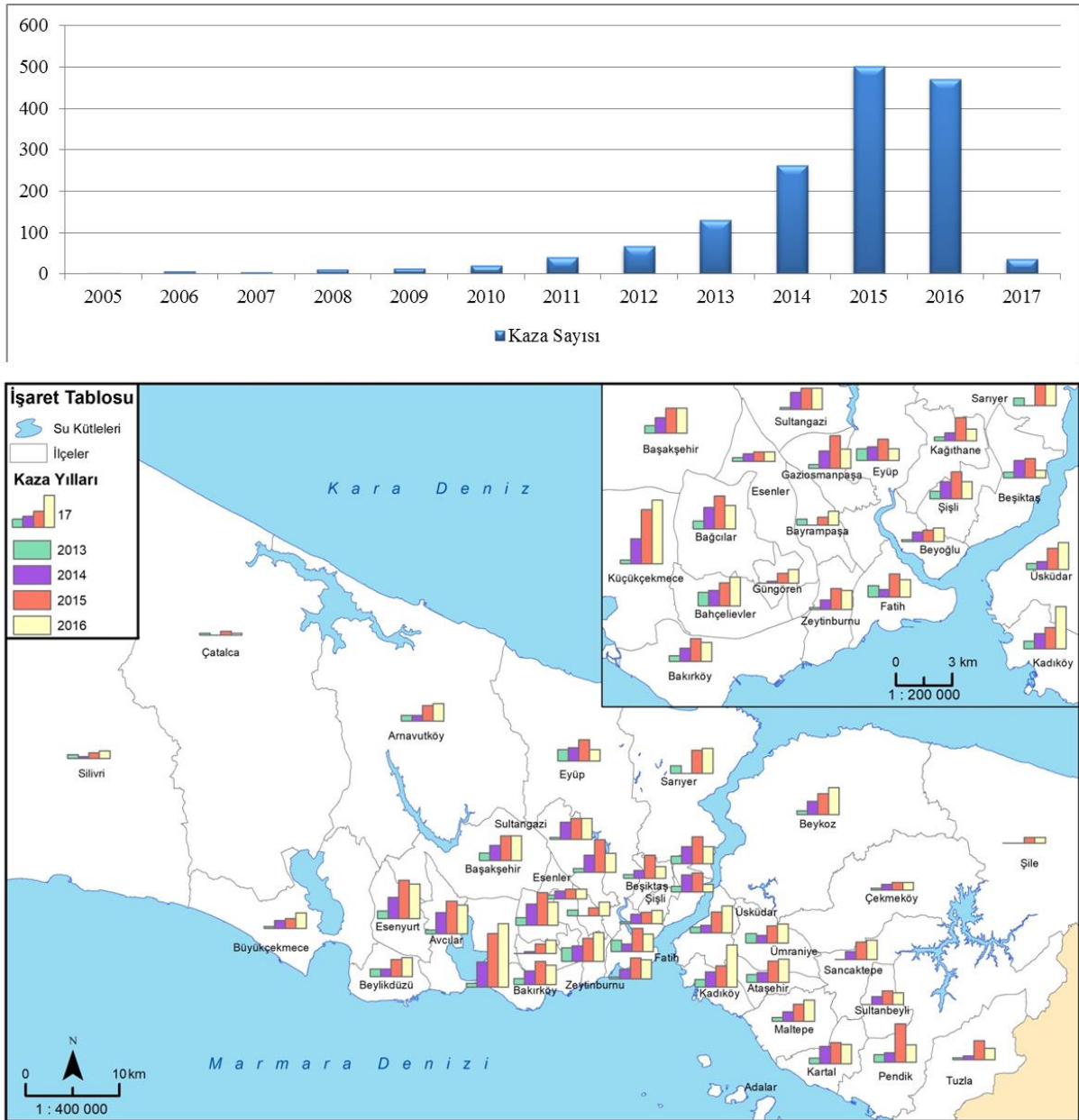
### 4.3. Kazaların Meydana Geldiği Yıllara Göre Kaza Analizi

Trafik İhtisas Dairesi tarafından 2017 yılı içerisinde raporu yazılan kazaların oluş yıllarına göre dağılımı değerlendirildiğinde çalışmaya dâhil edilen kazaların 2005-2017 yılları arasında meydana geldiği görülmektedir. 2005 yılı 2 kaza ile en düşük, 2015 yılı 502 kaza ile en yüksek rapor verilen yıl olarak belirlenmiştir (Tablo VI). 2015 yılında meydana gelen kaza

sayısı tüm kazalara oranı %32,15'tir. Kazaların ağırlıklı olarak meydana geldiği yıllar olan 2013-2016 yılları arasındaki kazaların haritadaki konumları belirlenmiştir (Şekil 12).

**Tablo VI.** Kazanın meydana geldiği yıla göre kaza sayıları.

<b>KAZA YILI</b>	<b>KAZA SAYISI</b>	<b>KAZA YILI</b>	<b>KAZA SAYISI</b>	<b>KAZA YILI</b>	<b>KAZA SAYISI</b>
2005	2	2010	20	2015	502
2006	6	2011	40	2016	471
2007	4	2012	66	2017	36
2008	10	2013	130	Bilgi Yok	7
2009	12	2014	262	-	-



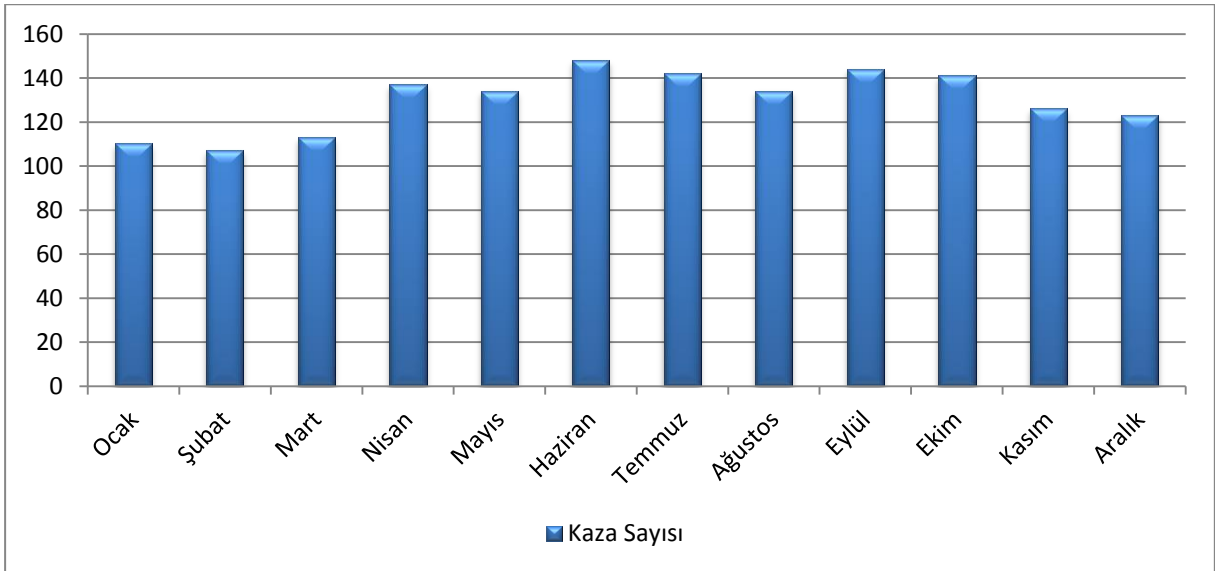
Şekil 12. Yıllara göre kaza sayılarının grafik ve harita üzerinde görünümü.

#### 4.4. Kazaların Meydana Geldiği Aylara Göre Kaza Analizi

Çalışmaya dâhil edilen kazaların aylara göre dağılımına bakıldığında en çok kazanın Haziran (148 kaza - %9,49) ve Eylül (144 kaza - %9,23) aylarında meydana geldiği görülürken en az kazanın Ocak (110 kaza - %7,05) ve Şubat (107 kaza - %6,86) aylarında meydana geldiği görülmektedir (Tablo VII).

**Tablo VII.** Kazanın meydana geldiği aya göre kaza sayıları.

AY	KAZA SAYISI	AY	KAZA SAYISI	AY	KAZA SAYISI
Ocak	110	Haziran	148	Kasım	126
Şubat	107	Temmuz	142	Aralık	123
Mart	113	Ağustos	134	Bilgi Yok	9
Nisan	137	Eylül	144	-	-
Mayıs	134	Ekim	141	-	-

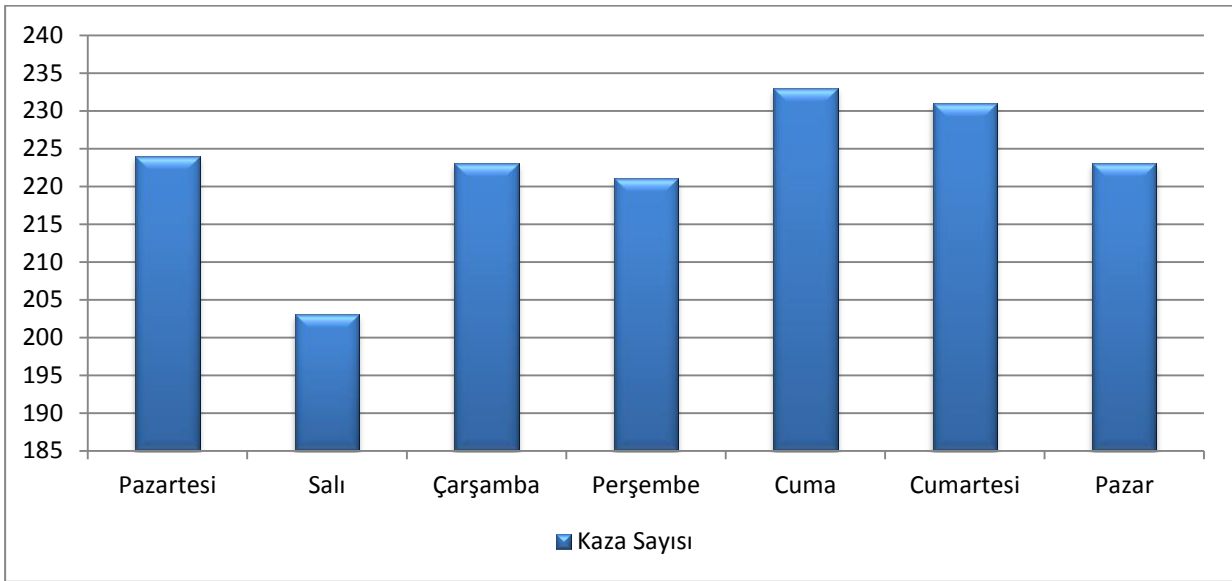
**Şekil 13.** Kazanın meydana geldiği aya göre kaza sayılarının grafik görünümü.

#### 4.5. Kazaların Meydana Geldiği Günlere Göre Kaza Analizi

Kazaların meydana geldiği günlere göre dağılımına bakıldığında, günler arasında gerek hafta içi gerek hafta sonu belirgin bir farklılık olmadığı görülmüştür. En çok kaza sayısının 233 (%14,85) kaza ile Cuma gününde, en az kaza sayısının 203 (%12,94) kaza ile Salı gününde olduğu tespit edilmiştir (Tablo VIII).

**Tablo VIII.** Kazanın meydana geldiği güne göre kaza sayıları.

GÜN	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
<b>KAZA SAYISI</b>	224	203	223	221	233	231	223

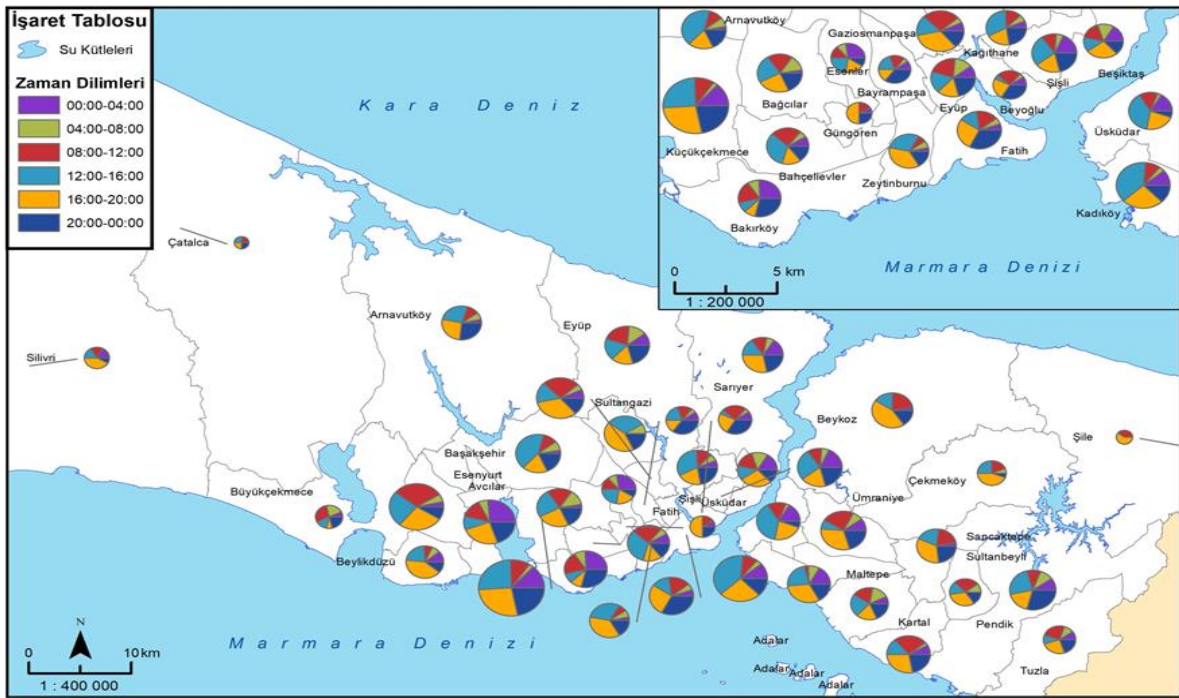
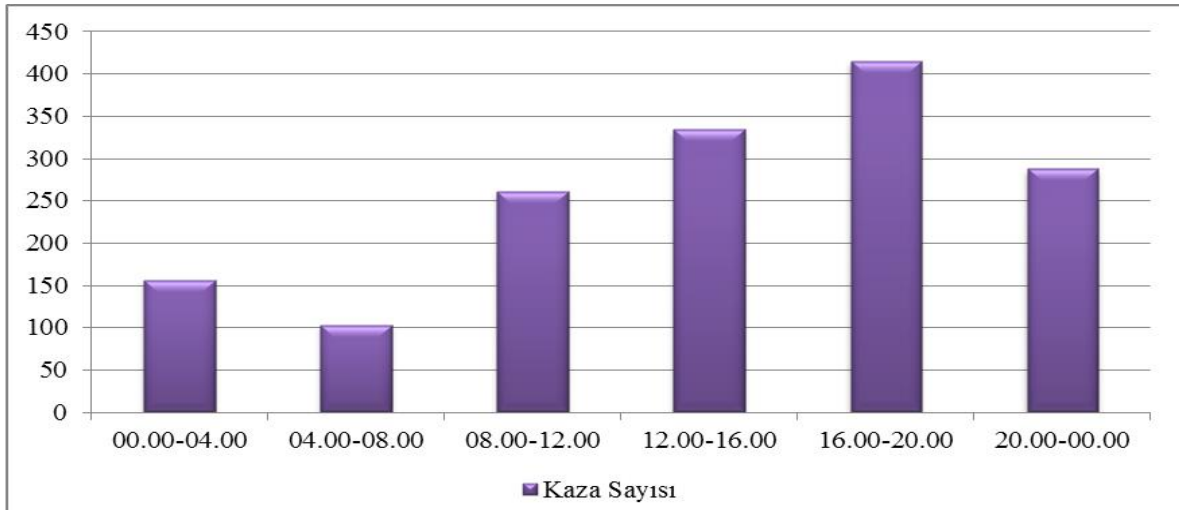
**Şekil 14.** Kazanın meydana geldiği güne göre kaza sayılarının grafik görünümü.

#### 4.6. Kazaların Meydana Geldiği Saat Aralıklarına Göre Kaza Analizi

Kazanın meydana geliş saati bakımından çalışmaya dâhil edilen kaza raporları incelendiğinde, Bir gün (24 saat) altı eşit zaman aralığına bölünerek 4'er saatlik zaman dilimlerine göre Tablo IX'da belirtilen saat dilimleri oluşturulmuştur. Bu zaman dilimleri oluşturulurken, sabah çalışma saatinin/okula gidişlerin başlangıcı; akşam iş çıkışları; eğlence saatleri dikkate alınmaya çalışılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda, en çok kazanın 415 kaza ile 16.00-20.00 saat diliminde olduğu, en az kazanın ise 103 kaza ile 04.00-08.00 saat diliminde olduğu görülmektedir (Tablo IX). Elde edilen istatistiksel bilginin saat aralıkları bakımından ilçelere göre dağılımı da harita ile Şekil 15'te gösterilmektedir.

**Tablo IX.** Kazanın meydana geldiği saat aralığına göre kaza sayıları.

SAAT DİLİMİ	KAZA SAYISI	SAAT DİLİMİ	KAZA SAYISI
00.00-04.00	156	16.00-20.00	415
04.00-08.00	103	20.00-00.00	288
08.00-12.00	261	Bilgi Yok	11
12.00-16.00	334	-	-

**Şekil 15.** Kazanın meydana geldiği saat dilimlerine göre kaza sayılarının grafik ve harita üzerinde görünümü.

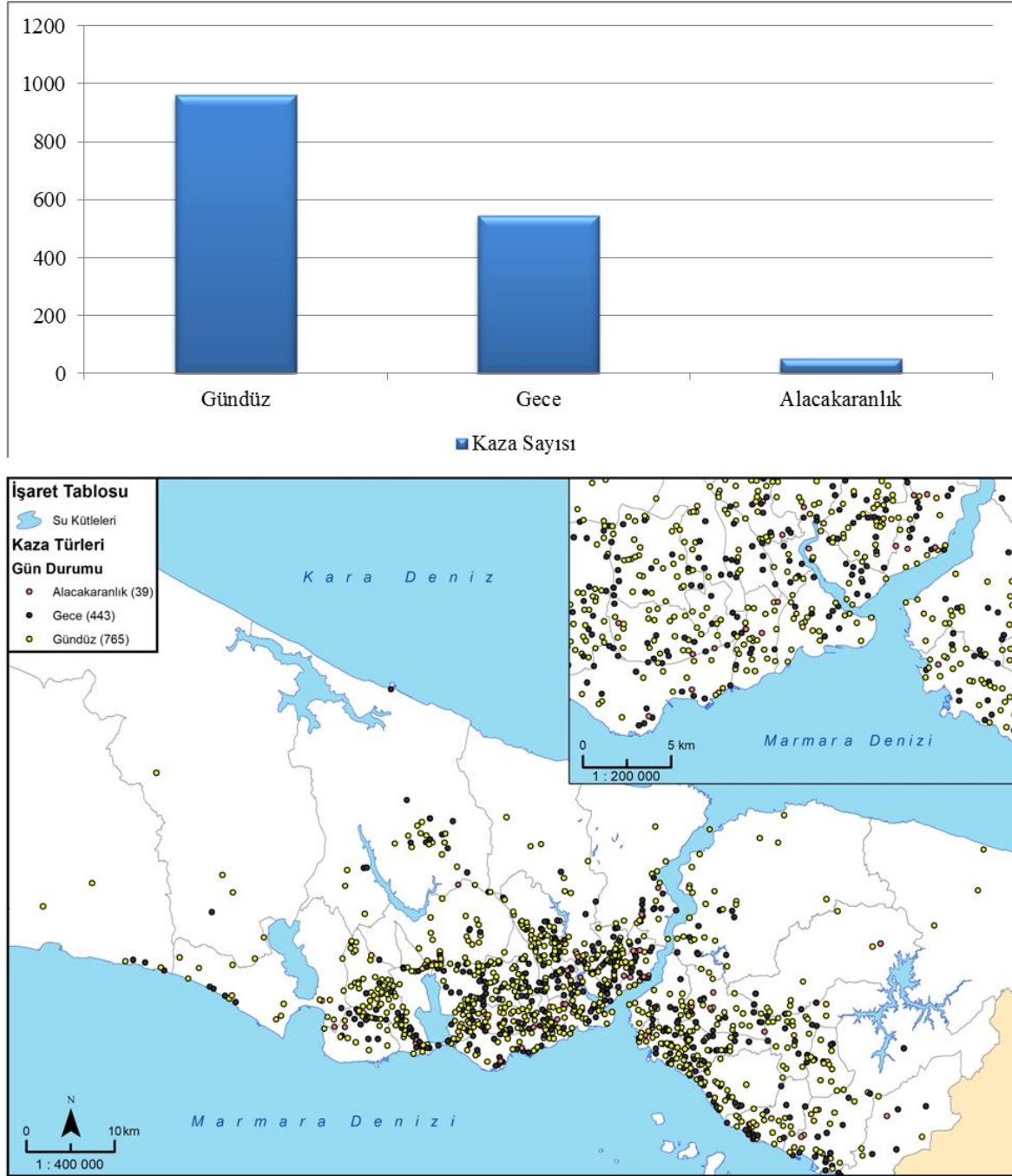
#### 4.7. Kazaların Meydana Geldiği Gün Durumuna Göre Kaza Analizi

Kaza raporunda gece/gündüz durumu belirtilmişse rapora dayanarak, belirtilmemişse kazanın olduğu günün gün doğumu ve batımı değerlendirilerek gün ve gece farklılıkları incelenmek istenmiştir. Bu nedenle durumu tespit edilen 962 kazanın (%61,70) tanesinin gündüz; 547 kazanın (%35,08) gece, 50 kazanın da (%3,21) alacakaranlık diye tanımlanan güneşin batışı veya doğuşu sırasında meydana geldiği tespit edilmiştir (Tablo X). Gündüz meydana gelen 765 kazanın, gece meydana gelen 443 kazanın ve alacakaranlık vakti meydana gelen 39 kazanın konumu belirlenmiştir (Şekil 16).

**Tablo X.** Kazanın meydana geldiği gün durumuna göre kaza sayıları.

<b>GÜN DURUMU</b>	Gündüz	Gece	Alacakaranlık	Bilgi Yok
<b>KAZA SAYISI</b>	962	547	50	9





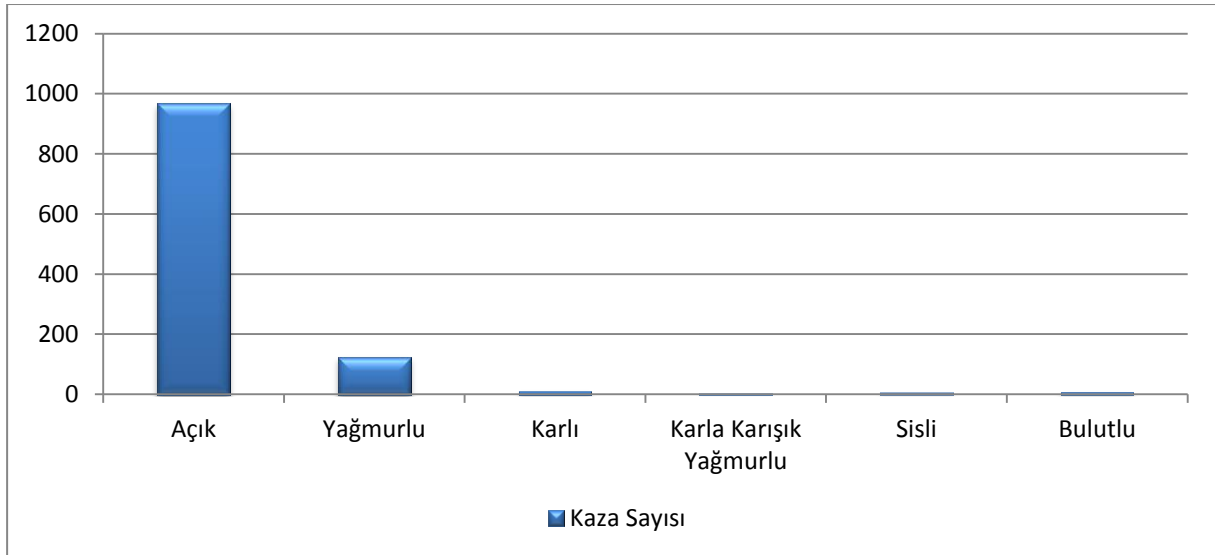
**Şekil 16.** Kazanın meydana geldiği gün durumuna göre kaza sayılarının grafik ve harita üzerinde görünümü.

#### 4.8. Kazaların Meydana Geldiği Hava Durumuna Göre Kaza Analizi

Kazanın meydana geldiği andaki iklim durumunun kaza üzerine etkisinin incelenmesi için, raporlarda belirtildiği şekliyle hava durumu dikkate alınmıştır. Derlenen bulgulardan elde edilen sonuca göre, 967 (%86,49) kazanın gökyüzü açık iken, 124 (%11,09) kazanın yağışlı iken meydana geldiği ve 450 (%28,70) kazada hava durumu bilgisi bulunmadığı tespit edilmiştir. Tüm sonuçlar Tablo XI'de sunulmuştur.

**Tablo XI.** Kazanın gerçekleştiği sıradaki hava durumuna göre kaza sayıları.

HAVA DURUMU	Açık	Yağmurlu	Karlı	Karla Karışık Yağmurlu	Sisli	Bulutlu	Bilgi Yok
<b>KAZA SAYISI</b>	967	124	10	3	5	8	450



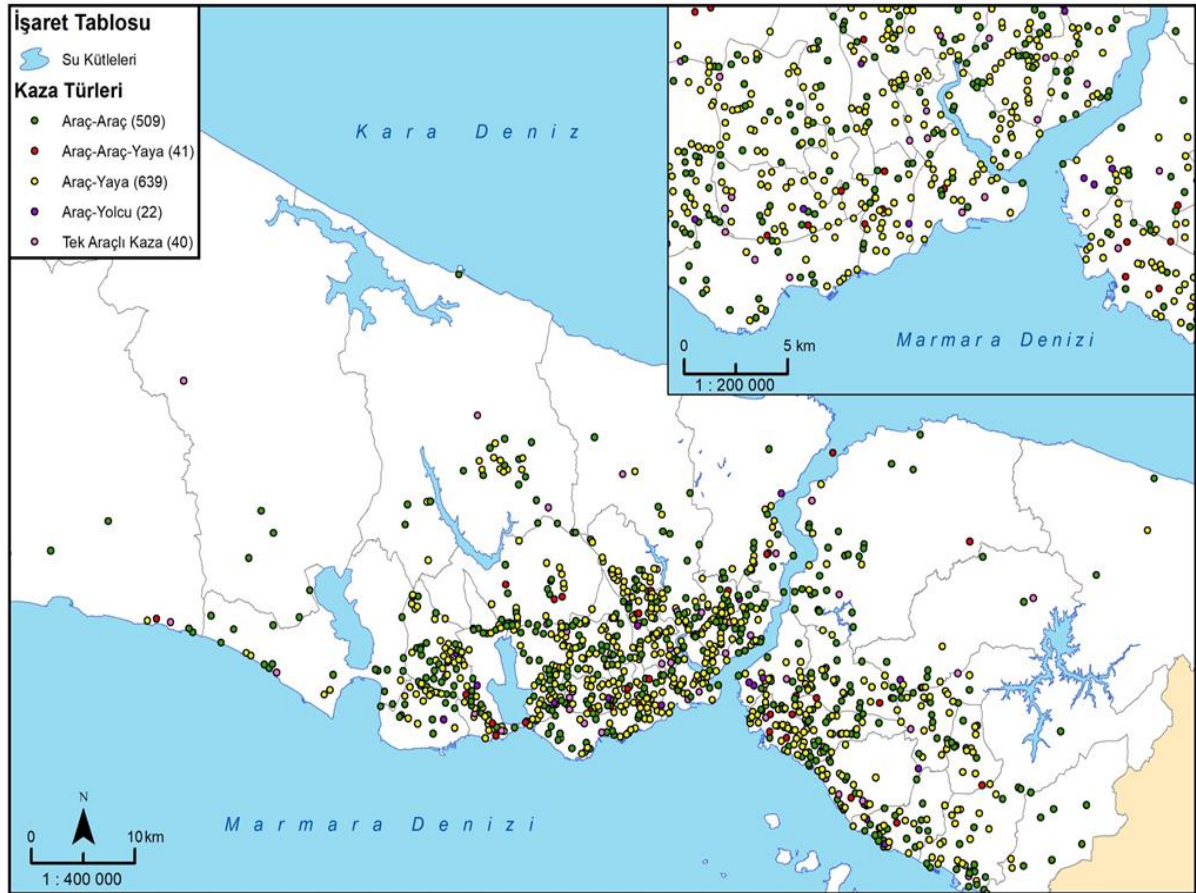
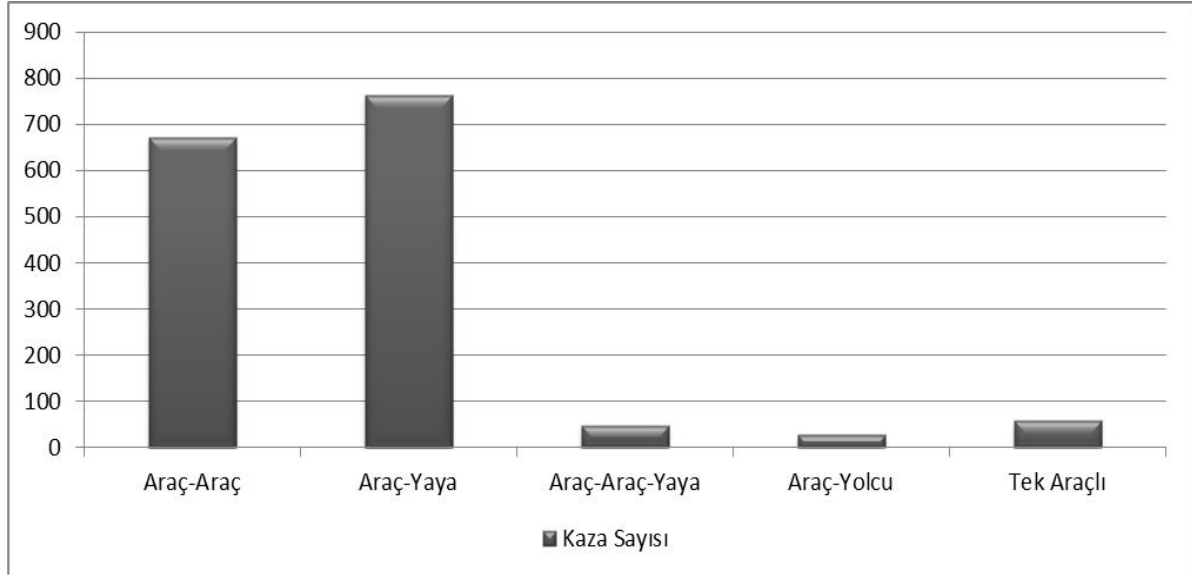
**Şekil 17.** Kazanın gerçekleştiği sıradaki hava durumuna göre kaza sayılarının grafik görünümü.

#### 4.9. Kaza Türüne Göre Kaza Analizi

Olayları kaza türüne göre incelediğimizde iki veya daha fazla taşıtın çarpışması şeklinde meydana gelen Araç-Araç kazalarının sayısının 672 (%42,85) olduğu, bir taşıtın yayaya veya yayalara çarpması şeklinde meydana gelen Araç-Yaya kazalarının sayısının 763 (%48,66) olduğu, iki veya daha fazla taşıtın birbiriyle çarpışması ve araçların bir ya da birden fazlasının yaya veya yayalara çarpması şeklinde meydana gelen Araç-Araç-Yaya kazalarının sayısının 48 (%3,06) olduğu, bir taşıt içindeki yolcunun araç içinde veya araç dışına düşmesi şeklinde meydana gelen Araç-Yolcu kazalarının sayısının 27 (%1,72) olduğu, tek taşıtın bir cisme çarpması, yol dışına çıkması, devrilmesi gibi şekillerde meydana gelen Tek Araçlı kazaların sayısının 58 (%3,70) olduğu görülmektedir (Tablo XII). Bu kazaların 317 adedinin konum bilgilerinin harita üzerinde tespit etmeye elverişli olmadığı görülmüştür (Şekil 18).

**Tablo XII.** Kaza türüne göre kaza sayıları.

<b>KAZA TÜRÜ</b>	Araç-Araç	Araç-Yaya	Araç-Araç-Yaya	Araç-Yolcu	Tek Araçlı
<b>KAZA SAYISI</b>	672	763	48	27	58



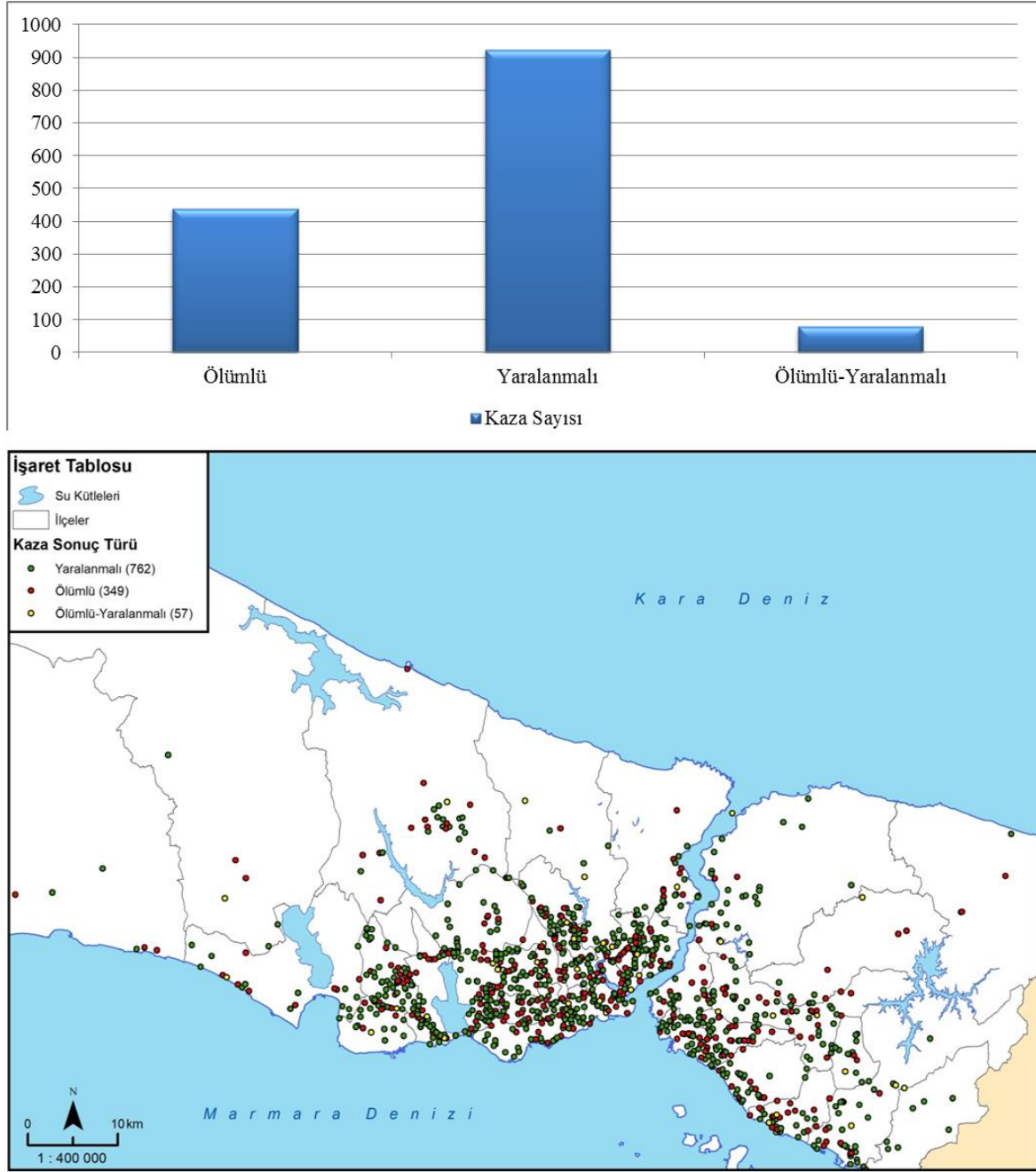
Şekil 18. Kaza türüne göre kaza sayılarının grafik ve harita üzerinde görünümü.

#### 4.10. Kaza Sonucuna Göre Kaza Analizi

Çalışmaya konu olaylar kaza sonucunda ortaya çıkan ölüm/yaralanma durumu ve maddi hasar bakımından incelendiğinde maddi hasarlı kazaların dışında kalan kazaların 438 (%30,43) adedinin ölümlü, 923 (%64,15) adedinin yaralanmalı, 78 (%5,42) adedinin ölüm ve yaralanmanın bir arada meydana geldiği kazalardan oluştuğu görülmüştür (Tablo XIII). Yaralanmalı 762 kazanın, ölümlü 349 kazanın, ölümlü-yaralanmalı 57 kazanın konumu tespit edilmiştir.

**Tablo XIII.** Kaza sonucuna göre kaza sayıları.

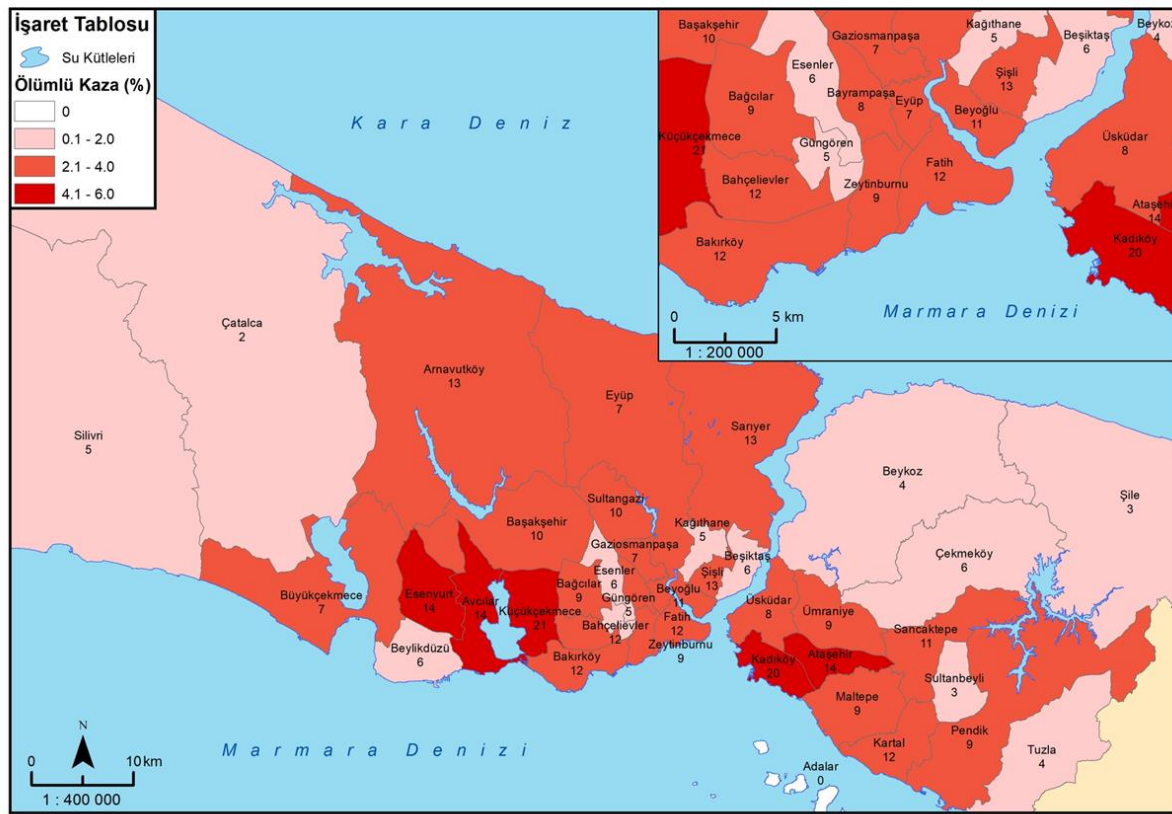
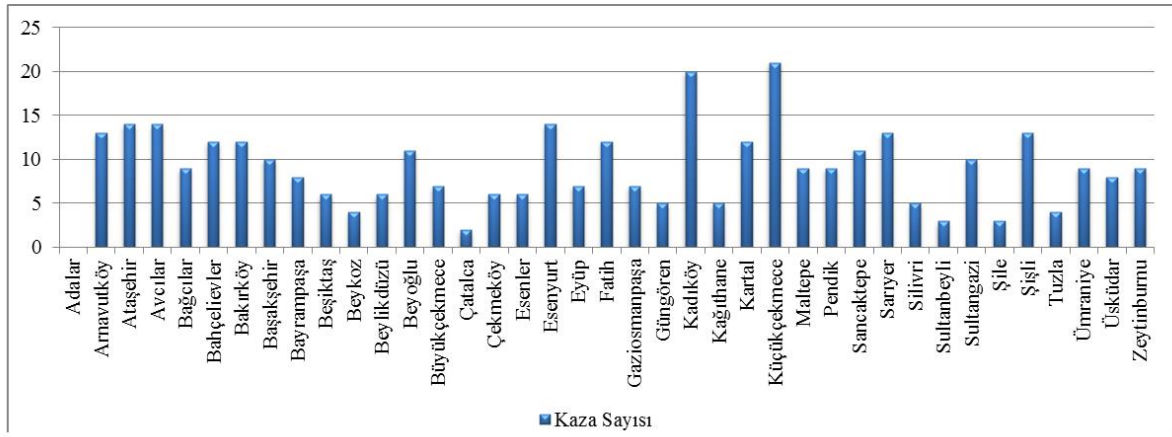
<b>KAZA SONUCU</b>	<b>Ölümlü</b>	<b>Yaralanmalı</b>	<b>Ölümlü-Yaralanmalı</b>	<b>Maddi Hasarlı</b>	<b>Bilgi Yok</b>
<b>KAZA SAYISI</b>	438	923	78	43	86



Şekil 19. Kaza sonucuna göre kaza sayılarının grafik ve harita üzerinde görünümü.

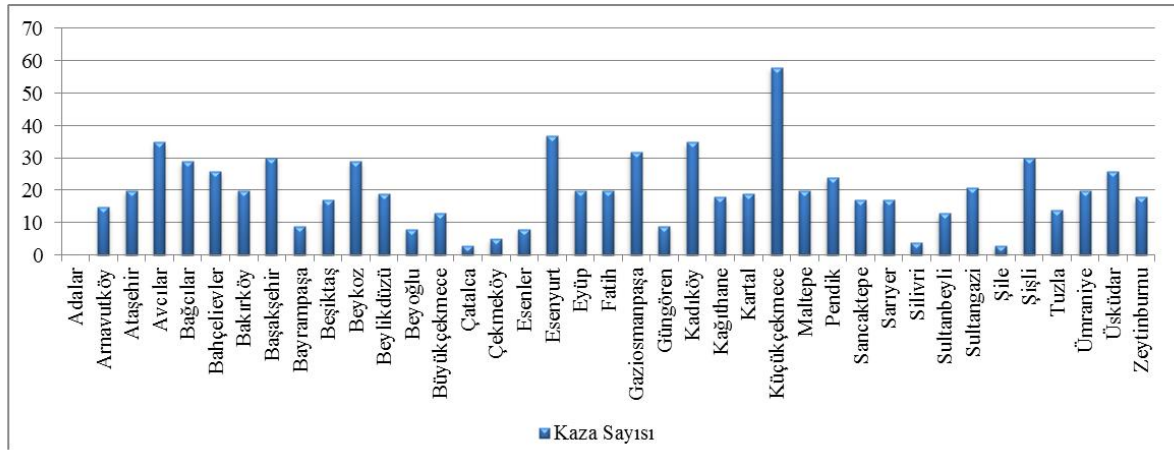
Tespit edilen konumlarda ölümlü kazaların ilçelere göre dağılımına baktığımızda Küçükçekmece'nin 21 kaza ile ilk sırada yer aldığı, ardından sırasıyla 20 kaza ile Kadıköy'ün, 14'er kaza ile Esenyurt, Avcılar ve Ataşehir ilçelerinin geldiği, en az kazanın ise 2 kaza ile Çatalca ilçesinde ve 3 kaza ile Şile ilçesinde meydana geldiği görülmüştür (Şekil 20).





**Şekil 20.** Ölümlü kazaların ilçelere göre dağılımının grafik ve harita üzerinde görünümü.

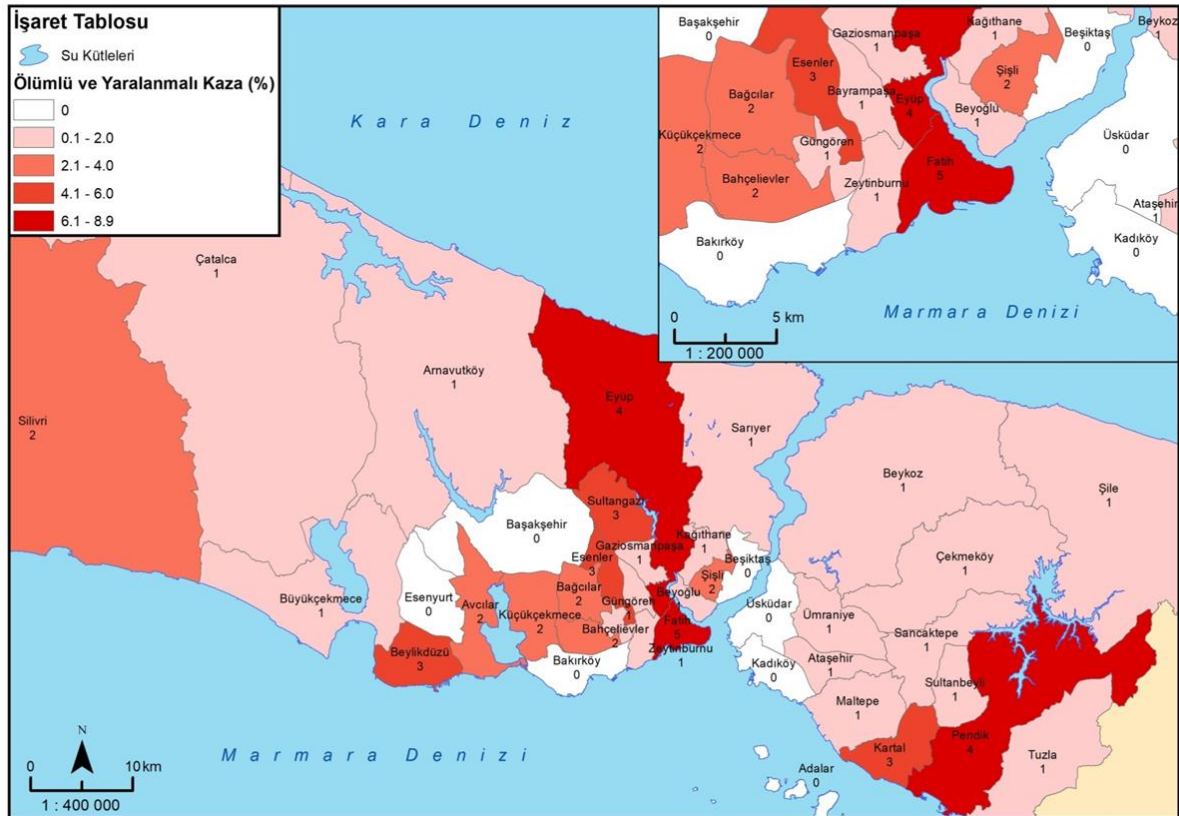
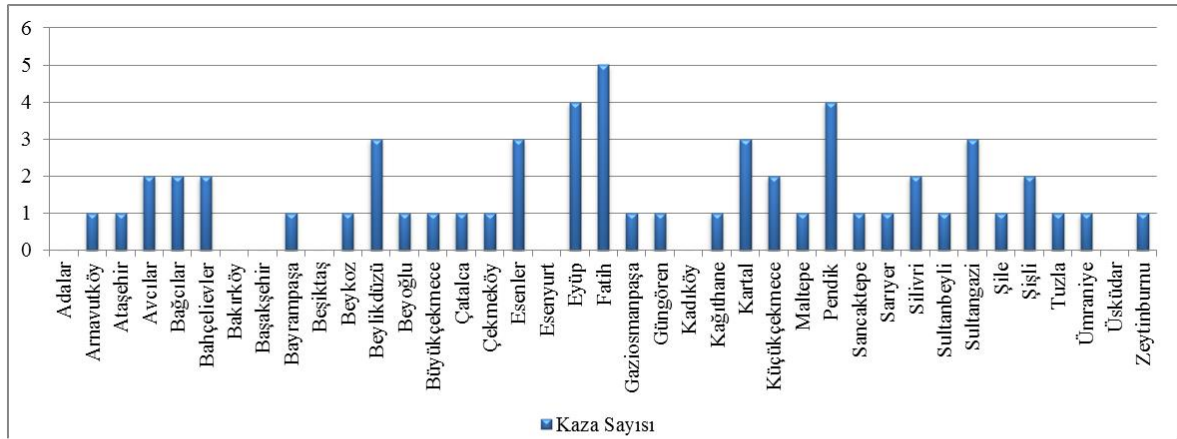
Tespit edilen konumlarda yaralanmalı kaza sayısında Küçükçekmece'nin 58 kaza ile ilk sırada yer aldığı, ardından sırasıyla 37 kaza ile Esenyurt ilçesinin, 35'er kaza ile Kadıköy ve Avcılar ilçelerinin, 32 kaza ile Gaziosmanpaşa ilçesinin geldiği görülmüştür (Şekil 21). En az yaralanmalı kazanın 3'er kaza ile Çatalca ve Şile ilçelerinde gerçekleştiği, ardından 4 kaza ile Silivri ilçesinin, 5 kaza ile Çekmeköy ilçesinin geldiği görülmüştür (Şekil 21).



**Şekil 21.** Yaralanmalı kazaların ilçelere göre dağılımının grafik ve harita üzerinde görünümü.

Tespit edilen konumlarda ölüm ve yaralanmanın bir arada meydana geldiği kazalarda Fatih ilçesi 5 kaza ile ilk sırada yer alırken ardından 4'er kaza ile Eyüp ve Pendik ilçelerinin geldiği görülmüştür (Şekil 22). Bakırköy, Başakşehir, Beşiktaş, Esenyurt, Üsküdar ve Kadıköy ilçelerinde kaza meydana gelmediği görülmüştür (Şekil 22).





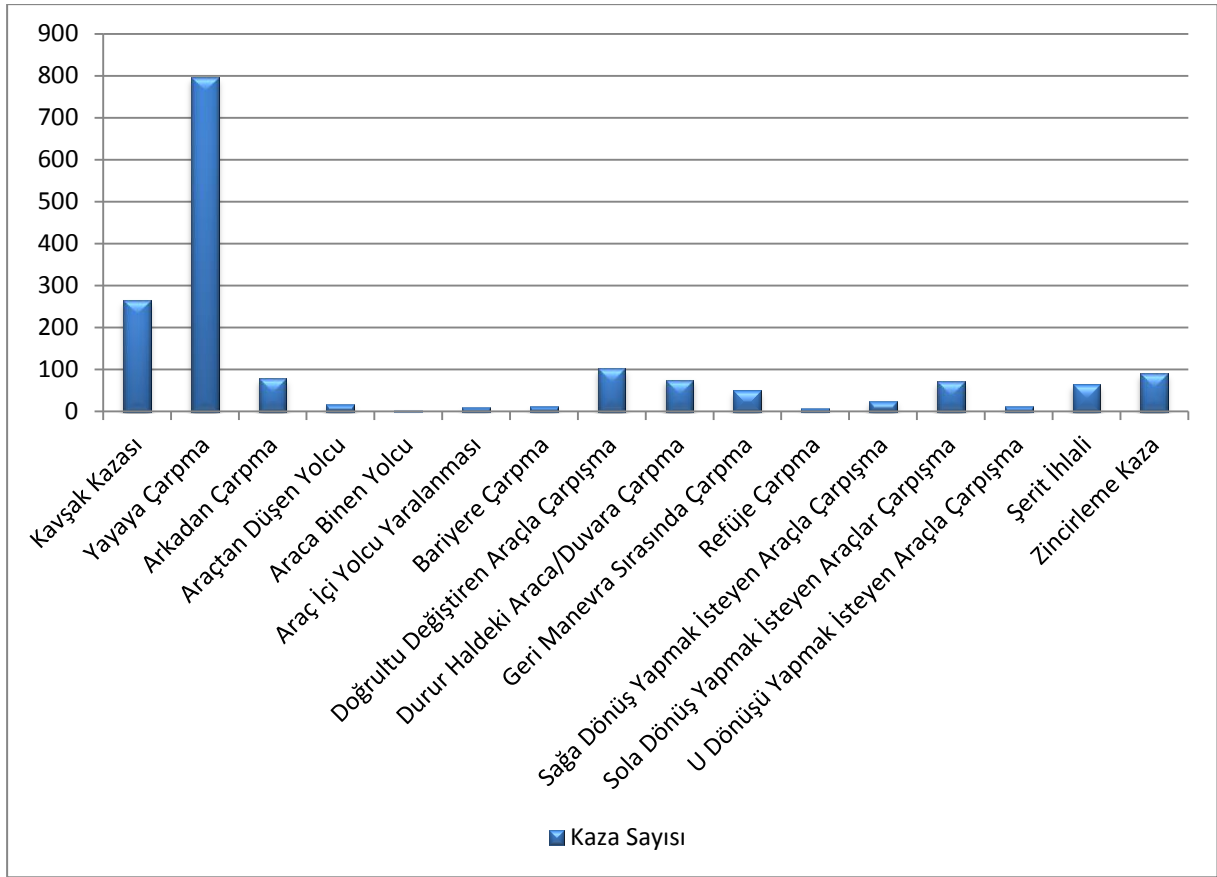
Şekil 22. Ölümlü-yaralanmalı kazaların ilçelere göre dağılımının grafik ve harita üzerinde görünümü.

#### 4.11. Kaza Oluş Türüne Göre Kaza Analizi

İstanbul İlindeki 2017 yılı rapora konu olmuş trafik kazaları içinde kazanın oluş türü bakımından, 16 farklı tür belirlenmiş ve Tablo XIV’de bu türlere ait kaza sayıları ile birlikte gösterilmiştir. Kaza türü olarak 763 ile en fazla yayaya çarpma (araç-yaya) kazalarının görüldüğü, bunu takiben 264 kaza ile kavşakta çarpışma kazaları olduğu görülmektedir (Şekil 23).

**Tablo XIV.** Kaza oluş türüne göre kaza sayıları.

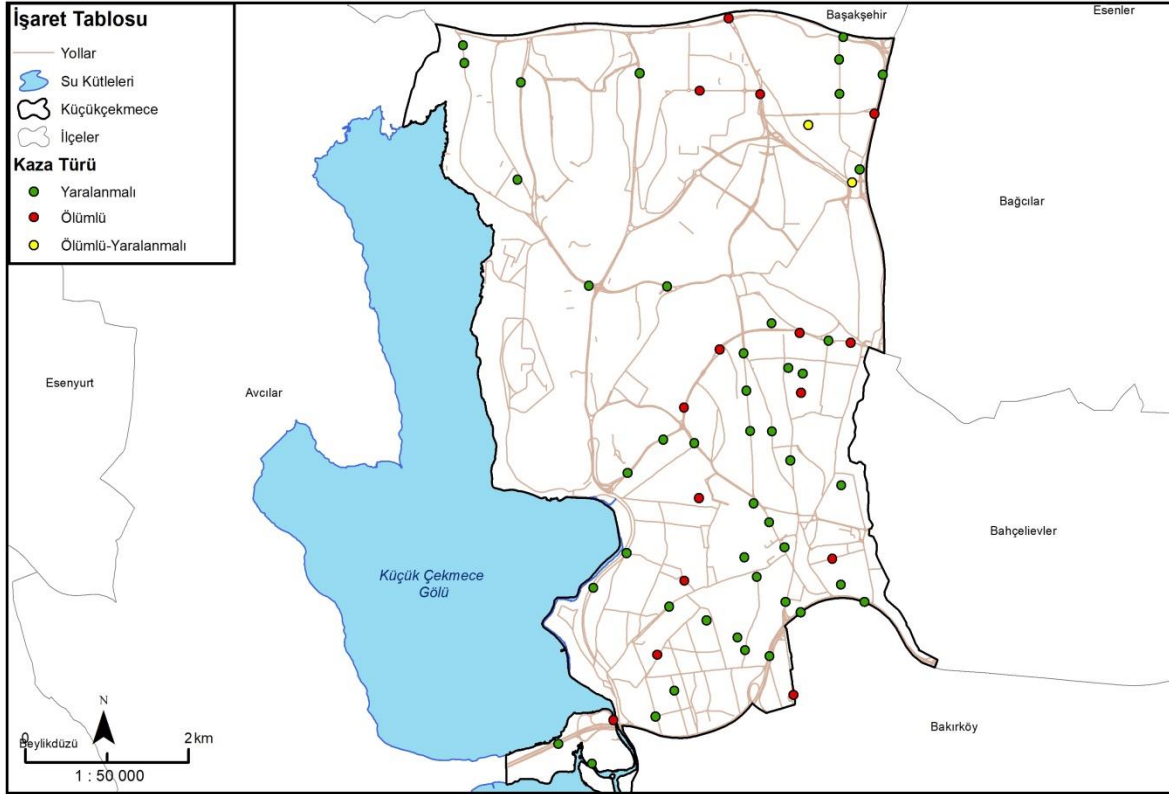
KAZA OLUŞ TÜRÜ	KAZA SAYISI
Yayaya Çarpma	763
Kavşakta Çarpışma Kazası	264
Doğrultu Değiştiren Araçla Çarpışma	103
Zincirleme Kaza	90
Arkadan Çarpma	78
Durur Haldeki Araca/Duvara Çarpma	75
Sola Dönüş Yapmak İsteyen Araçlar Çarpışma	71
Şerit İhlali	64
Geri Manevra Sırasında Çarpma	50
Sağa Dönüş Yapmak İsteyen Araçla Çarpışma	24
Araçtan Düşen Yolcu	16
U Dönüşü Yapmak İsteyen Araçla Çarpışma	12
Bariyere Çarpma	11
Araç İçi Yolcu Yaralanması	10
Refüje Çarpma	7
Araca Binen Yolcu	2
Bilgi Yok	28



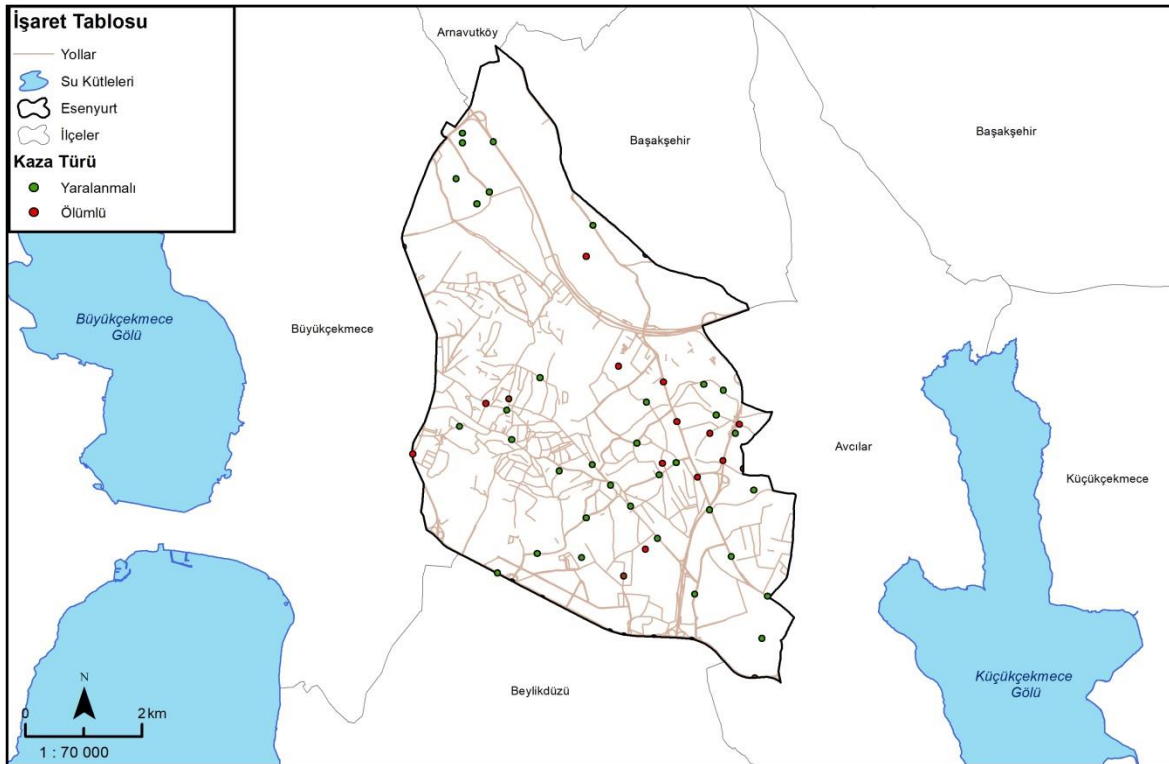
**Şekil 23.** Kaza oluş türüne göre kaza analiz verilerinin grafik gösterimi.

#### 4.12. Trafik Kazası Sayısının Yüksek Olduğu İlçelerdeki Kaza Analizi

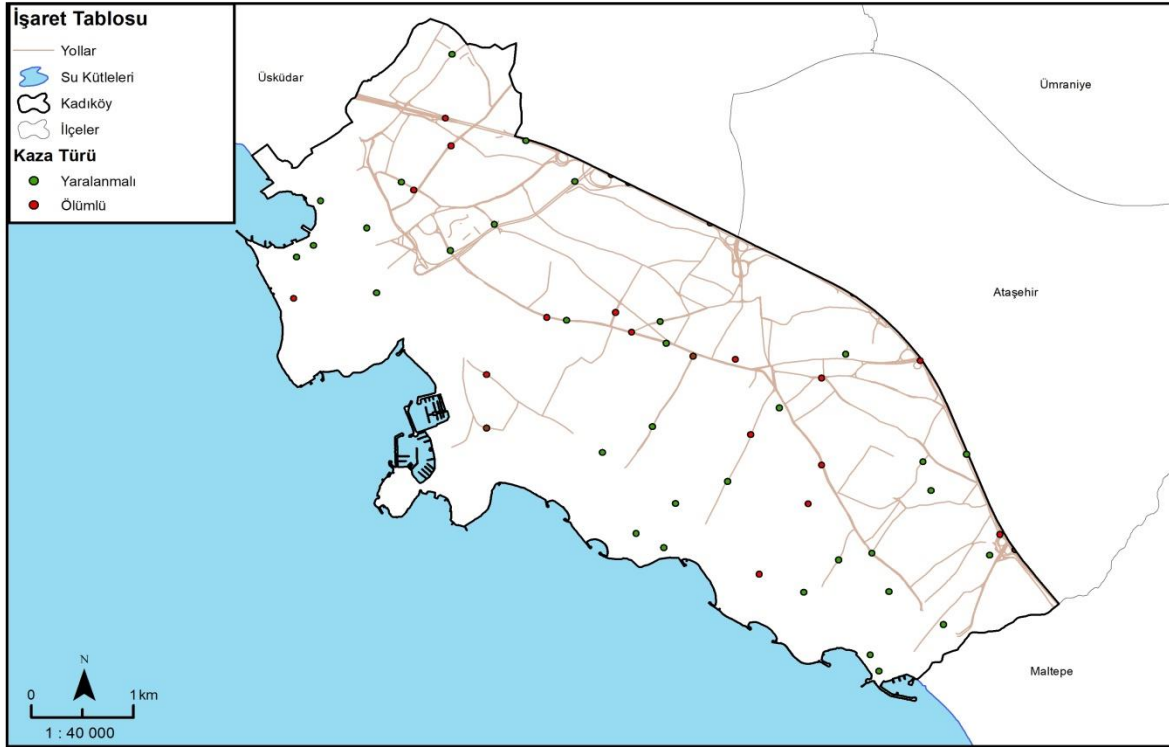
Raporlardan elde edilen verilerden trafik kazası sayısının en yüksek olduğu ilçelerin Küçükçekmece, Esenyurt, Kadıköy ve Avcılar olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Trafik kazalarına ilişkin konumlar CBS ile sıcak noktaların belirlenmesi için ilçe haritaları üzerinde incelendiğinde sıcak noktaların belirlenerek, riskli alanların tespit edilmesinde, koruyucu önlemlerin belirlenmesinde faydalanılabileceği görülmüştür (Şekil 24-27).



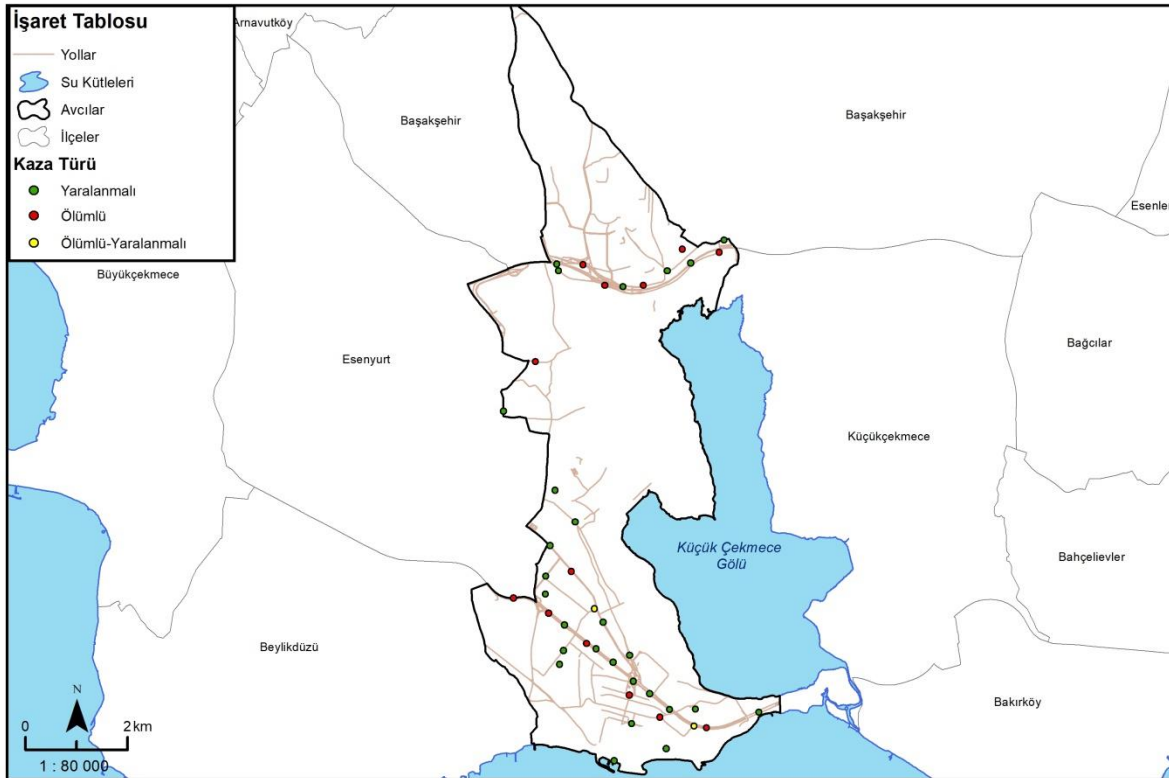
Şekil 24. Küçükçekmece ilçesindeki kaza noktalarının dağılımının harita üzerinde görünümü.



Şekil 25. Esenyurt ilçesindeki kaza noktalarının dağılımının harita üzerinde görünümü.



Şekil 26. Kadıköy ilçesindeki kaza noktalarının dağılımının harita üzerinde görünümü.



Şekil 27. Avcılar ilçesindeki kaza noktalarının dağılımının harita üzerinde görünümü.

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışma, İstanbul'da meydana gelmiş olan ve Adli Tıp Kurumu İstanbul Trafik İhtisas Dairesi tarafından 2017 yılı içerisinde rapor düzenlenmiş olan trafik kazalarının, raporlardan elde edilen veriler ışığında farklı ölçütlere göre incelenmesi ve konum bilgisi belirlenen vakaların konumlarının CBS destekli tespit edilerek, belirlenen kriterlere göre verilerin kendi içinde karşılaştırılmasına dayanmaktadır. Böylelikle CBS ile trafik kaza analizlerinin özellikle ölümlü ve/veya yaralamalı kazalarda sıcak noktaların belirlenmesi anlamında daha hızlı ve daha güvenilir bir şekilde yapılabileceği gösterilmeye çalışılmıştır. CBS içerisine aktarılan veri setlerinin oldukça detaylı şekilde hazırlanması ile, trafik kaza analizlerine ilişkin farklı parametrelerin birbirleriyle kıyaslanarak daha güvenilir istatistiksel bilgilerin üretilebileceği ve bunların kazaların oluş nedenlerine ilişkin daha etkili bilgiler sağlayacağı bilinmektedir.

Bu anlamda, Tablo I'de gösterildiği gibi, 2017 yılı içerisinde Türkiye genelinde toplam 1.202.716 trafik kazası gerçekleştiği, ölümlü ve/veya yaralamalı kaza sayısının 182.669 (%15) olduğu, toplam 7427 kişinin kaza sonrası öldüğü ve 300.383 kişinin yaralandığı bildirilmektedir (2). Emniyet Genel Müdürlüğü verilerinden derlenen bilgilere göre, İstanbul'da 2017 yılında meydana gelen toplam 328.428 trafik kazasında, 15.492 ölümlü ve/veya yaralamalı kazada 211 kişi hayatını kaybederken 22.034 kişinin yaralandığı görülmektedir. Bu tez kapsamında 1568 trafik kazasına ilişkin veriler derlenmiştir (23). Her trafik kazası için ATK'dan rapor talep edilmediği ve 2017 yılı trafik raporlarının içinde en geç 12 sene öncesi olmuş kazaların olduğu düşünüldüğünde, elde edilen verilerin istatistiksel yorumlanması bazı kısıtlılıklara sahiptir. Bu çalışmanın 2017 yılı toplam trafik kazası verilerini içermediği unutulmamalıdır.

Elde edilen bu kısıtlı olgular bazında, iki kıta üzerinde konumlanmış İstanbul ili için trafik kazalarının konum verileri incelendiğinde Avrupa yakasındaki trafik kazalarının oranının, Anadolu yakasının yaklaşık iki katı olduğu belirlenmiştir. 2017 yılı verilerine göre Avrupa yakasının nüfusunun (9.726.373 - %64,71) Anadolu yakasının nüfusunun (5.302.858 - %35,29) yaklaşık iki katı olduğu, nüfusun daha yüksek olmasıyla birlikte Avrupa yakasında üniversite, okul sayısının ve resmi kurumların daha çok yer alması, yerleşim alanının daha yaygın olmasının bu durum destekler nitelikte olduğu düşünülmektedir.

Trafik kazalarının konum verileri ilçeler bazında incelendiğinde Küçükçekmece'nin 89 kaza ile ilk sırada yer aldığı, bunu 58 kaza ile Esenyurt ve Kadıköy'ün, 52 kaza ile de Avcılar'ın takip ettiği görülmektedir. Küçükçekmece'de trafik kaza sayısının en fazla olması 2017 nüfus sayımı verilerine göre, İstanbul'da nüfusu en yüksek 2. ilçe olması, ilçe etrafında taşımacılığın yoğun olarak gerçekleştiği, güneyinde D-100 Devlet Karayolunun, kuzeyinden E-80 Otoyolunun geçiyor olması ve tez çalışmamızın zaman aralığını kapsayan yıllarda konut inşaat faaliyetlerindeki artışlar olduğu düşünülmektedir. Ayrıca ilçede bulunan, D-100 Karayolunun kuzeyinde, Yeşilova ile Halkalı arasında bulunan ve Güney-Kuzey doğrultusunda altı ana caddeden oluşan (Turgut Reis Caddesi, Barbaros Caddesi, Hürriyet Caddesi, Alparslan Caddesi, Ziya Gökalp Caddesi ve Yavuz Selim Caddesi) ve yoğun bir nüfus yapısına sahip Cennet Mahallesi'nin, dar ve T çarpışmalara uygun sokak yapısında olmasının özellikle ölümlü kaza sayıları göz önüne alındığında, durumu destekler nitelikte olduğu görülmektedir (Şekil 24). Maddi veya yaralamalı kazaların en yoğun olduğu noktaların kavşaklar olduğu belirtilmektedir (22). Trafik kaza sayısının yoğun olduğu diğer ilçeler, Esenyurt ve Kadıköy için de yerleşim yeri içi ve özellikle kavşak çarpışmaları dikkat çekicidir (Şekil 25-26). Avcılar ilçesinde bu durumun farklı olduğu görülmektedir. Kazaların, özellikle yüksek hızlı yollar olan E-80 Otoyolunda ve D-100 hattında yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 27).

Çalışmaya konu raporlardan 244'ünde ise kazanın meydana geldiği ilçe bilgisinin tespit edilemediği görülmüştür. Bu duruma birden fazla ilçe içerisinde geçmekte olan cadde veya anayolların neden olduğu görülmektedir. Bu bilginin netlik kazanmasındaki en büyük sorun, tutanak yazımı esnasında konum bilgisinin tarifindeki yetersizliklerdir. Ancak CBS destekli kaza analizlerinin ulusal bazda öneminin gittikçe yaygınlaşması ile bu tutanaklardaki veri girişlerine ait eksikliklerin de zamanla giderileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızın kapsamını zaman olarak sınırlı tutmak gerektiğinden, Adli Tıp Kurumu Trafik İhtisas Dairesi tarafından tanzim edilen 2017 raporlarını kazanın meydana geldiği yıllar ölçütünde irdelemenin, trafik kazalarına bağlı mahkeme sürecinin göz önünde bulundurulmasının başka çalışmalar anlamında da yararlı olacağı düşünülmektedir. İstanbul'da meydana gelen ve 2017 yılında raporu verilen en eski kazanın 2005 yılında gerçekleştiği, kazaların meydana geldiği tarihin özellikle rapor yazımından önceki son 3 yılda yoğunlaştığı ve bu verinin tüm kazaların %79,11'ini teşkil ettiği görülmektedir. Ayrıca kaza tarihinden itibaren dava sürecine bağlı olarak rapor talebinin 12 yıl gibi bir süreye kadar genişleyebildiği görülmüştür. Özellikle tazminat davalarında, kazanın oluş tarihi ve trafik kazasına ilişkin rapor talebi arasında zaman farkı olduğu görülmektedir. Bu değişkenliğin kurumun işleyişiyle ilgili bir durum olmadığı, tarafların trafik kazası olaylarında şikayetçi veya davacı olma nedenlerinin, kaza sonrasında adli makamlara başvuru sürelerinin değişkenlik göstermesi ve çeşitli nedenlerle dava süreçlerinin uzayabilmesi ile ilgili olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Bu değişkenlik her ne kadar farklı disiplinlerin konusu olsa da söz konusu trafik kaza türlerinin, başlangıçta yaralamalı olması, hastane masraflarının giderek artması veya ölümlüye dönüşmesi ile de ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamız kapsamında oluşturduğumuz veri setleri içinde kazaların meydana geldiği aylara göre de inceleme yapılmıştır. Haziran, Temmuz, Eylül ve Ekim aylarının diğer aylardan daha fazla kaza görüldüğünü ortaya koymaktadır. Haziran ve Temmuz'daki artış



için, yaz aylarında şehrin yoğunluğunun azalması ile birlikte trafiğin rahatlaması ve buna bağlı aşırı hızın neden olduğu düşünülmektedir (Tablo VII, Şekil 13). Eylül ve Ekim aylarındaki artışın ise, okulların açılmasına bağlı olarak İstanbul trafik yoğunluğunun tatil sonrası artması ile ilişkili olduğu varsayılmaktadır. Ayrıca kazaların meydana geldiği günler bakımından aralarında anlamlı bir farklılık bulunmamakla birlikte, cuma gününün kısmen öne çıktığı görülmektedir (Tablo VIII).

Çalışmadaki kaza dosyaları üzerinden, kazanın meydana geldiği saat dilimleri açısından kazalar değerlendirildiğinde, 16.00-20.00 zaman diliminin akşam üzeri iş ve okul çıkış saatlerini teşkil etmesi için seçildiği ve en yoğun kaza sayısının görüldüğü zaman dilimi olduğu belirlenmiştir. İkinci sıradaki saat dilimi olan 12.00-16.00 zaman aralığındaki kazaların da, özellikle şehirlerarası taşımacılığın önemli bir geçiş yeri olan İstanbul İlinin ulaşım ve nakliye faaliyetleri ile ilgili olduğu düşünülmektedir (Tablo IX).

Gün durumu tespit edilen kazaların %61,70'inin gündüz vakti meydana geldiği, %35,08'inin gece vakti meydana geldiği görülmüştür (Tablo X). Bu durumun nedeni olarak gündüz yaya hareketliliğinin daha çok olması, ulaşım ve nakliye faaliyetlerinin daha yüksek oranda gerçekleşmesi ve iş için kullanılan yüksek kapasiteli araçların daha fazla kullanılması olarak düşünülmektedir.

Kazanın meydana geldiği andaki iklim durumunun kaza üzerine etkisinin incelenmesi için, raporlarda belirtildiği şekliyle hava durumu dikkate alındığında (Tablo XI) elde edilen veriler açık havada kaza sayısının yoğun olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla İstanbul'da kaza nedenleri anlamında hava durumunun belirgin şekilde etki etmediği görülmektedir.

Trafik kazaları kaza türü bağlamında incelediğinde iki veya daha fazla taşıtın çarpışması şeklinde meydana gelen Araç-Araç kazalarının sayısının 672 (%42,85) olduğu, bir taşıtın yayaya veya yayalara çarpması şeklinde meydana gelen Araç-Yaya kazalarının

sayısının 763 (%48,66) olduğu, iki veya daha fazla taşıtın birbiriyle çarpışması ve araçların bir ya da birden fazlasının yaya veya yayalara çarpması şeklinde meydana gelen Araç-Araç-Yaya kazalarının sayısının 48 (%3,06) olduğu, bir taşıt içindeki yolcunun araç içinde veya araç dışına düşmesi şeklinde meydana gelen Araç-Yolcu kazalarının sayısının 27 (%1,72) olduğu, tek taşıtın bir cisme çarpması, yol dışına çıkması, devrilmesi gibi şekillerde meydana gelen Tek Araçlı Kazaların sayısının 58 (%3,70) olduğu görülmektedir (Tablo XII). Bu kazaların 317 adedinin konum bilgilerinin harita üzerinde tespit etmeye elverişli olmadığı görülmüştür (Şekil 18).

2017 yılı raporlarına göre İstanbul'da trafik kazaları kaza oluş türü bağlamında incelediğinde, en fazla yayaların etkilendiği, 763 Araç-Yaya kazası olduğu görülmektedir. Bu Araç-Yaya kazalarının yayanın konumuna göre değişkenlik gösterdiği, zaman zaman aracın yaya yolunu, zaman zaman da yayanın araç yolunu ihlal ettiği, bazı durumlarda da farklı bir oluşumun sonrası yayaya çarparak olayın gerçekleştiği görülmektedir. 763 Araç-Yaya kazasının 488'i karşıdan karşıya geçmekte olan yayaya çarpma şeklinde olduğu görülmektedir. Diğerlerinin metro, metrobüs, tramvay yoluna giren yaya veya herhangi bir bahçe, otopark, mezarlık içinde bulunan yayaya çarpma olduğu görülmektedir.

Oluş türüne göre ikinci sırayı 264 kaza ile kavşak kazaları almaktadır. İki ya da daha fazla yolun herhangi bir konumda birbirini kesmesiyle meydana gelen alanlara kavşak denmektedir. Kavşaklar kendilerini oluşturan yolların kesişme şekillerine trafik hacimlerine göre düzenlenip sınıflandırılırlar. Kavşaklar yolların durumları ve biçimlerine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir. T ve Y olarak nitelenen 3 kollu kavşaklar ve dik, yatık konumlu dört kolluların yanı sıra yonca ve trompet şeklinde adlandırılan çoklu kavşaklar bulunmaktadır (22). Diğer kaza oluş türlerinin sayıları ve toplam kazalara göre oranları Tablo XIV'de verilmektedir. Kişi başına düşen araç sayısı ile ülke genelinde trafiğin en yoğun yaşandığı

Antalya ili merkezinde meydana gelen sadece kavşak kazalarının ele alındığı bir çalışmada, kavşak kazalarının da oluşum türleri anlamında ele alındığı ve bu sayede elde edilen CBS verileri ile trafik kazasının yoğun yaşandığı kavşaklarda yeni düzenlemelerin önerildiği görülmektedir (6).

İstanbul ilinde 2017 yılında ATK'dan raporu düzenlenen 438 ölümlü (%29,55), 923 yaralanmalı (%62,28), 78 yaralamalı ve ölümlü (%5,26), 43 maddi hasarlı (%2,9) ve 86 sonucu belirlenememiş olmak üzere toplam 1568 trafik kazası meydana geldiği Tablo XIII'de verilmektedir. Maddi hasarlı kazaların dışındaki kazalarda ölümlü kazaların %30,43 yaralanmalı kazaların %64,15, ölüm ve yaralanmanın bir arada gerçekleştiği kazaların %5,42 oranında olduğu belirlenmiştir (Şekil 19).

## 6. SONUÇ

Bu çalışma ile, ortaya çıkan bulgular değerlendirildiğinde ve veri setleri aracılığı ile analize tabi tutulduğunda trafik kazalarının sayısının azaltılması ve kazalar sonucu ortaya çıkan ölüm ve yaralanma sayılarının düşürülmesi için Coğrafi Bilgi Sistemleri daha etkin bir şekilde kullanılması gerekliliği ortaya konmuştur.

Trafik kazalarının analizinde önemli olabilecek en ilgili ve doğru kaza veri setlerine sahip bir CBS sisteminin kurulmasıyla, kaza verilerine kolay erişim sağlanabilir ve bu verinin mekânsal karakteristiği çıkartılarak, analiz edilebilir ve görüntülenebilir. Bu sistemin doğru bilgiyi edinmek için hızlı olması, veri depolama sağlaması ve bütün resmin çarpıcı şekilde ortaya konması anlamında avantajı olduğu düşünülmektedir.

Kazanın meydana geldiği ilk aşamadan itibaren kaza üzerinde etkili olduğu tespit edilen hususlara ait verilerin kaza yerinin konum bilgisiyle eşleştirilerek CBS destekli sisteme aktarılması ve yıllık, 5 yıllık veya 10 yıllık periyotlarla sonuçların değerlendirilmesiyle kazaların daha sık meydana geldiği ya da benzer kazaların meydana geldiği noktaların tespiti, bu noktalarda meydana gelen kazaların nedenlerinin araştırılması ve bu noktalarda bulunduğu tespit edilen eksikliklere müdahale edilerek kazaların sayısının azaltılması sağlanabilir.

Trafik kazası analizi; mekânsal anlamda kazaları etkileyen birçok faktörün varlığından dolayı çok karmaşık bir konudur. Trafik kazası raporlarının mekânsal ve istatistiksel analiz için daha ayrıntılı ve biçimlendirilmiş olması gerekir. Çalışmamızda oluşturduğumuz verilerin bazılarında erişemediğimiz göz önüne alındığında, eksik verilerin bundan sonra önüne geçebilmek için kazaya müdahale eden görevlilere kaza raporlarının önemi hususunda gerekirse eğitim çalışmaları yapılmalıdır.

Birçok kazanın ardından yaşanan soruşturma, ceza veya tazminat davası süreçlerinde Trafik İhtisas Dairesi raporları da dâhil olmak üzere bilirkişi raporları alınmakta, bilirkişi raporlarının tanzimi sırasında daha önce tespit edilmemiş olan kaza yerindeki levha eksikliği, yol yapısındaki herhangi bir bozukluk, kaza yerindeki aydınlatma yetersizliği vb. tespit edilen hususların da oluşturulabilecek sisteme girişi yapılarak kaza riski yüksek olan konumların tespitine katkıda bulunulabilir.

Kaza raporlarının hazırlanması sırasında kaza yerine dair yeterli verinin elde olması gerekmektedir. Özellikle üzerinden uzun zaman geçmiş olan kazalarda kaza noktasının tam olarak tespit edilememesi, kaza yerinde değişikliklerin meydana gelmiş olması gibi nedenlerle sağlıklı rapor tanzimi mümkün olmayabilmektedir. Taşıt yollarının yapısındaki, trafik lambalarının, levha ve işaretlemelerin konumlarındaki değişikliklerin tespit edilebilmesiyle isabetli şekilde rapor tanzim edilebilecek ve dava süreci kısılacaktır.

Bilirkişi raporunun hazırlanması sırasında tespit edilen bazı eksikliklerin kaza üzerinde etkenliği bulunmayabilir. Üzerinde çalışılan olay üzerinde etkenliği bulunmasa da gelecekte ortaya çıkması muhtemel kazaların önlenmesi bakımından ilgili kurumlarla tespit edilen eksikliklerin paylaşılması yoluyla kaza riskinin azaltılması için adımlar atılabilir.

Sadece metne dayalı raporlama sistemi yerine, GPS ve CBS teknolojileri kullanılarak yeni bir raporlama sistemi oluşturulabilir. Böylece birçok hatanın ortadan kalkacağı ve bilginin doğruluğunun hassasiyeti artacağı düşünülmektedir. Ayrıca, fotoğraf veya video gibi multimedya faktörlerin sisteme eklenmesi ile CBS analiz sistemi daha güçlü hale gelecektir.

Kaza sonrası aşamalarda tespit edilmiş olan verilerin CBS desteğiyle değerlendirilmesi, kurumlar arasında iletişimin artırılması yoluyla doğru yöntemin belirlenmesi, denetimlerin daha etkin noktalarda gerçekleştirilmesi, tespit edilen eksikliklere müdahale edilmesi, mevcut imkânların daha verimli şekilde kullanılmasının sağlanarak trafik

kazalarının ve kazalarda oluşan zararların azaltılmasına yönelik olarak daha etkili sonuçlar elde edilebilecektir.

#### *Çalışmanın Kısıtlılıklar ve Zorlukları*

Bu kısımda çalışmamızda hedeflediğimiz verilerin kısıtlılıkları ve derlenmesi sırasında karşılaşılan zorluklar ele alınacaktır. Bunlar maddeler halinde aşağıda belirtildiği şekildedir;

- Raporların birçoğunda konum bilgisi kesin olarak bulunmamaktadır. Öyle ki bazı raporlarda kazanın hangi şehirde olduğu dahi anlaşılmamaktadır. Yol bilgisi bulunanların da konumunu kesinleştirmek zor olmaktadır (özellikle uzun cadde, karayolu ve otoyol durumlarında).

- Kazaların bazılarının kaza sonucu bilgisi (ölümlü, yaralanmalı, maddi hasarlı) bulunmamaktadır (özellikle tazminat dosyalarında).

- Bazı kazaların tarafların ayrı ayrı dava açması vb. nedenlerle aynı kaza için birden fazla raporun bulunması söz konusudur.

- Raporlarda daha çok kazanın oluş şekli üzerinde durulmaktadır.

- Raporlar veri depolama ve istatistik oluşturma amacıyla yazılmadığından, elde edilen verilerin derlenmesi ve işlenmesi işlemleri çok zor olmaktadır. Ayrıca davalar uzun yıllara yayıldığı için, ilgili yıl içinde ATK tarafından düzenlenen raporlar, söz konusu kazaların oluş zamanına göre bakıldığında, uygun bir örneklem havuzunu temsil etmediği görülmüştür.

- Raporu talep edilen dosya, rapor yazımının ardından tümüyle mahalline geri gönderildiğinden, dosyaya ilişkin ATK envanterinde herhangi bir belge kalmamaktadır. Bu durum verilerin derlenmesi sırasında raporun kaynağı hakkında bilgi erişimini engellemiştir.

## 7. ÖZET

Dünyada meydana gelen trafik kazaları nedeniyle yüz binlerce insan hayatını kaybetmektedir. Bu tablo her ülkenin problemi haline gelmiştir. Ülkelerde ve insanlarda maddi ve manevi olarak kayıplara neden olan kazaların belirli alanlarda çok tekrar ettiği görülmektedir. Kazaların daha sık olduğu bu alanların hızlı ve sağlam verilere dayanılarak tespiti büyük önem taşımaktadır. Kaza sıcak noktalarının (hot spot) belirlenmesi ve gerekli tedbirlerin alınması zorunlu hale gelmiştir.

Mekânsal bilişim teknolojilerinde ortaya çıkan gelişmeler ile birlikte farklı alanlarda uygulamaları giderek artan Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin (CBS), adli olayların mekânsal değerlendirmelerinde kullanımı yaygınlaşmaktadır. CBS, mekânsal verileri elde etme, arşivleme ve işleme, bu verilerin analizi yoluyla veriye ilişkin yeni bilgiler ortaya çıkarma ve üzerinde çalışılan bilgileri haritalar ve grafikler ile sunma amacıyla yararlanılan yazılım, donanım ve uygulamalar bütünüdür.

Çalışma kapsamında İstanbul'da meydana gelen ve son bir yıl içinde Adli Tıp Kurumu İstanbul Trafik İhtisas Dairesi'ne intikal eden trafik kazalarının raporlarından faydalanılarak İstanbul'un trafik kazalarında sıcak noktalarının belirlenmesi ve veri analiz raporunun oluşturulması amaçlanmıştır.

Adli Tıp Kurumu İstanbul Trafik İhtisas Dairesi tarafından 1 Ocak 2017-31 Aralık 2017 tarihleri arasında oluşturulan trafik raporlarından elde edilen mekânsal veriler öncelikle sıcak noktaların belirlenmesi için CBS destekli olarak değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Trafik Kazası, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Veri Analizi, Mekânsal Analiz, Sıcak Nokta

## 8. SUMMARY

Hundreds of thousands of people die because of traffic accidents in the world. This chart has become the problem of every country. It is seen that the accidents that cause physical and moral losses on countries and people are repeated in certain areas. It is of great importance to identify these areas where accidents occur more frequently based on fast and firm data. It has become necessary to identify the hot spots and take essential preventions.

With the developments in spatial information technologies, Geographic Information Systems (GIS) is becoming more and more widespread in spatial evaluations of forensic events. GIS is a collection of software, hardware and applications used to capture, archive and process spatial data, to reveal new information about the data through analysis of these data and to present the information studied with maps and graphs.

The aim of this dissertation is to determine the hot spots of traffic accidents in Istanbul and to create a data analysis report by taking advantage of the reports of traffic accidents that have been carried out in Istanbul within the last year and which have been transferred to the Istanbul Traffic Specialization Department of the Forensic Medicine Institute.

Spatial data obtained from traffic reports generated by the Istanbul Traffic Specialization Department between January 1, 2017 and December 31, 2017 were primarily evaluated by GIS for the determination of land points.

**Keywords:** Traffic Accident, Geographical Information Systems (GIS), Data Analysis, Spatial Analysis, Hot Spot



## 9. KAYNAKLAR

1. Can E, Emniyetli Yol ve Trafik Güvenliğinin Sağlanmasında Mühendislik Ölçmeleri ve Ulaştırma Mühendisliğinin Önemi, Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Mühendislik Ölçmeleri STB Komisyonu, 7. Ulusal Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu, Ekim 2014, Hitit Üniversitesi Çorum.
2. Karayolları Genel Müdürlüğü Trafik Kazaları Özeti 2017, Temmuz 2018 (Erişim Tarihi: 10.04.2019)
3. BİLİM, A., 2006, Konya Şehir içinde Meydana Gelen Trafik Kazalarının Analizi ve Kritik Noktaların Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, 100 s.
4. Beşer Y. Evaluation of drug crimes in Bursa province Dr. Sevil Atasoy, Istanbul University, Institute of Forensic Medicine, YL Thesis, 2003, p.92, Istanbul.2.
5. Y. Beşer Y. Use of geographic information system in the prevention of drug crimes: pilot study of the district of Beyoğlu, Supervisor. Dr. H. Bülent Üner, Istanbul University, Institute of Forensic Medicine, Ph.D. Thesis, 2010, p.159, Istanbul.
6. Z. Ertunç, E. (2013). Coğrafi bilgi sistemleri yardımıyla trafik kazalarının analizi: Antalya örneği (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
7. Kundakci, E. Z. G. İ. (2014). Identification of Urban Traffic Accident Hot Spots and Their Characteristics by Using GIS. Master Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
8. Türk Dil Kurumu Sözlüğü, [www.tdk.gov.tr](http://www.tdk.gov.tr) (Erişim Tarihi: 10.04.2019)
9. Karayolları Trafik Kanunu, [www.mevzuat.gov.tr](http://www.mevzuat.gov.tr) (Erişim Tarihi 10.04.2019)
10. Alçay, O. (1997). *Trafik Hukuku Yönetimi*, Ankara: YÖK Matbaası, 235.

11. Aşırdizer M., Hekimoğlu Y. / Adli Tıp Bülteni, 2015; 20(3): 181-187.
12. Yomralıoğlu, T., 2005, Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar (3. Baskı), Akademi Kitabevi, Trabzon.
13. Cingöz, A. (1999); Harita Genel Komutanlığı'nca Üretilen Sayısal Coğrafi Ürünlerin Güncellenmesi ve Türk Silahlı Kuvvetlerinde Kullanım olanaklarının Uygulamalı Olarak Araştırılması. Harita Teknik Yüksek Okulu, s:1-45, Ankara.
14. Yomralıoğlu, T. (2000). Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar. Seçil Ofset, İstanbul.
15. <http://portal.netcad.com.tr/pages/viewpage.action?pageId=106727037> (Erişim Tarihi: 11.04.2019).
16. İnan,A., İzgi, E. (2002); “GIS ( Coğrafi Bilgi Sistemi)” Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
17. <https://cbsakademi.ibb.istanbul/cbs-yazilimlari-gelistirme-amaclari-ve-kullanim-alanlari/> (Erişim Tarihi: 12.04.2019).
18. Erdogan, S., Yılmaz, İ., Baybura, T. and Güllü, M. (2008). Geographical information systems aided traffic accident analysis system case study: city of Afyonkarahisar. *Accident Analysis and Prevention*, 40: 174-181.
19. Eck, J. E., Chainey, S., Cameron, J., Leitner, M. and Wilson, R. E. (2005). Mapping Crime: Understanding Hot Spots. National Institute of Justice, Washington.

20. Adli Tıp Kurumu Kanunu, <https://www.atk.gov.tr/mevzuat-veri-tabani.html> (Erişim Tarihi: 12.05.2019).
21. Ertunç, E. (2013). Coğrafi bilgi sistemleri yardımıyla trafik kazalarının analizi: Antalya örneği (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü), Konya.
22. Kundakci, E. (2014). Identification of Urban Traffic Accident Hot Spots and Their Characteristics by Using GIS. Master Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
23. [https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/61618/mod\\_resource/content/1/9.%20Bölüm%20-%20Kavşak%20Otopark%20ve%20yollar.pdf](https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/61618/mod_resource/content/1/9.%20Bölüm%20-%20Kavşak%20Otopark%20ve%20yollar.pdf) (Erişim Tarihi: 19.04.2019)
24. TÜİK 2017 Kaza verileri, Türkiye İstatistik Kurumu, 2017.

**EKLER**

T.C.  
ADALET BAKANLIğI  
Adli Tıp Kurumu Başkanlığı

Sayı : 21589509/ 2019/119  
Konu : Bilimsel alışma

05/03/2019

**Sayın, Müh. Emre KAYABAŞI**

“İstanbul’da Meydana Gelen Trafik Kazalarının Coğrafı Bilgi Sistemi Tabanlı Mekansal Analizi” isimli tez öneriniz, 05/03/2019 tarihli Eğitim ve Bilimsel Araştırma Komisyonu toplantısında görüşülmüş ve kabul edilmiştir.

Bilginize rica ederim.

  
**Doç. Dr. Yalçın BÜYÜK**  
**Başkan**

**Ek 1.** Adli Tıp Kurumu bilimsel çalışma kabul yazısı.

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı:** Emre KAYABAŞI

**Doğum Yeri ve Tarihi:** Karabük-1985

**E-posta:** [mrkybs85@hotmail.com](mailto:mrkybs85@hotmail.com)

### Eğitim Bilgileri

**2013-...** : İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Adli Tıp ve Adli Bilimler Enstitüsü Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Eğitimi

**2003-2009** : Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği

**1999-2002** : Eminönü Cibali Lisesi

**1996-1999** : Fatih Muallim Naci İlköğretim Okulu

**1991-1996** : Fatih Fethiye İlkokulu

### Mesleki Deneyimi

**2013-...** : Adalet Bakanlığı Adli Tıp Kurumu Trafik İhtisas Dairesi - Uzman

**2011-2012** : Özdemir Model Döküm Kalıp San. Ve Tic. Ltd. Şti. – Mühendis

### Yabancı Dili

İngilizce

### Katılmış Olduğu Eğitimler, Seminerler ve Bilimsel Etkinlikler

**2007** : Solidworks Programı Kullanım Eğitimi

**2010** : Bilgisayar Kullanım Eğitimi

**2011** : ISO/TS 16949:2009 Otomotiv Kalite Yönetim Standardı Eğitimi

- 2011** : FMEA Kalite Süreç Kontrolü Eğitimi
- 2013** : Adli Tıp Kurumu Trafik İhtisas Dairesi Uzmanlık Eğitimi
- 2013** : İş Güvenliği Uzmanlığı Eğitimi
- 2013** : ISO/IEC 17025 Laboratuvar Akreditasyonu Eğitimi
- 2017** : Bilirkişilik Temel Eğitimi
- 2019** : İstanbul TTM Buluş Bildirimi, Kırmızı Işık İhlali Sonucu Oluşan Bir Çarpışmada İhlali Yapanın Belirlenmesi İçin Geliştirilen Bir Kavşak Kamera Sistemi,  
Başvuru Tarihi: 21.12.2018