

KENTİÇİ TRAFİK KAZALARININ ÇEVRE VE ULAŞIM KOŞULLARINA BAĞLI OLARAK İNCELENMESİ

Mustafa GÜRSOY
Öğr. Gör. Dr.
Yıldız Teknik Üniversitesi
İstanbul, Türkiye
gursoy@yildiz.edu.tr

Haluk YÜKSEL
Araş. Gör. Dr.
Yıldız Teknik Üniversitesi
İstanbul, Türkiye
hyuksel@yildiz.edu.tr

GİRİŞ

Trafik kazaları, ülkemizde, her gün ortalama olarak 20 kişinin canına mal olmakta, daha fazlasının yaralanmasına ve de çok büyük miktarda da parasal kayba yol açmaktadır. Kara noktaların incelendiği çeşitli çalışmalar, literatürde, mevcuttur (Camkesen, 1997). Bu tip incelemeler genellikle trafik kazalarının oluş şekillerini, kazaya karışan araç tiplerini ve bunların belirli bir periyotta dağılımını belirlemeye çalışır. Öte yandan herkesin çok iyi bildiği gibi çevre ve üstyapı koşullarının da karayolu trafik kazalarının oluşumundaki etkisi inkâr edilemez. Burada sunulan çalışmada İstanbul'un ana ulaşım arterlerinden biri olan Beşiktaş Barbaros Bulvarı'nda Haziran 2007-Şubat 2008 tarihleri arasında gerçekleşmiş olan trafik kazaları hava ve yol üstyapısı koşulları ile ilişkilendirilmeye çalışılmıştır. Hedefimiz yaşanan trafik kazalarının hangi koşullarda oluştuğunu ortaya koymak ve mümkünse bu bağlamda daha geniş çapta çalışmalar yürüterek, trafik güvenliğine katkı sağlayabilmektir.

TRAFİK KAZALARI VE GÜVENLİK

Ülkemizde ve dünyada karayolu trafik kazaları ve bunların sebep olduğu maddi ve manevi yaralar oldukça fazladır ve gün geçtikçe artmaya devam etmektedir. Bu kazalar her yıl bir milyonu aşkın kişinin ölümüne yol açmakta ve çok daha fazlasını da sakat bırakmaktadır.

Türkiye'de son zamanlarda her yıl 8 bini aşkın kişi, trafik kazalarında ölmekte ve yaklaşık iki yüz bin kişi de yaralanmaktadır. (Türkiye'de istatistiklere yansıyan ölüm sayısı ortalama 5.000'dir.) Türkiye'deki yollarda her gün yaklaşık 25 kişi ölmekte ve 500'den fazla kişi de yaralanmaktadır.

Trafik kazalarının çoğu önceden öngörülebilir ve önlenabilir. Yüksek gelir düzeyindeki birçok ülke son 20 yıllık dönemde, yol güvenliğine yönelik sistem yaklaşımı benimseyerek kazalarda ve bunlara kurban gidenlerin sayısında önemli azalmalar sağlayabilmiştir.

Gelecekte gerçekleşmesi muhtemel kazaların önlenmesi ve etkilerinin azaltılması için bugüne kadar meydana gelen kazalara ait verilerin incelenmesi ve istatistikî bilgilerin değerlendirilmesi gereklidir. Bu noktada ilgili literatürden birkaç örnek vermek yerinde olacaktır.

Olumsuz hava koşullarının karayolu ulaşımında kesintilere yol açtığına dair ciddi miktarda kişisel anı ve hikaye hemen hemen herkeste olmasına rağmen bu konulara ilişkin kantitatif çalışmalar çok azdır (Andreescu ve Frost, 1998). Hava sıcaklığının karayolu kazalarına etkisi,

(Rooney, 1967), düşük sıcaklıkların daha fazla trafik kazasına yol açtığına dair sayısal ilişkiler (Orne, Yang, 1972) ilişkiler ortaya konulmuştur.

Bir araştırmada karayolu kazalarında yaşanan ölümlerden birinci sırada sorumlu olan hava olayının yağmur olduğunu sayısal olarak tespit edilmiştir (Palutikoff, 1991). Öte yandan yağmurun yoğunluğu ile karayolu trafik kazaları arasında pozitif bir ilişki olduğu bir çalışma ile ortaya konmuştur (Sherretz ve Farhar, 1978).

Diğer bazı çalışmalarda, yağmurun yaşanan karayolu trafik kaza oranlarını, yağışsız koşullara kıyasla; %6 (Brotsky, Hakkert, 1988), %22 (Smith, 1982) ve hatta %52'ye kadar (Codling, 1974) artırabileceği gösterilmiştir.

Kentsel alanlarda yaşanan trafik kazaları ile hava koşulları ve çevre aydınlatması arasındaki ilişkileri istatistiksel metotlarla araştıran bir çalışma da literatürde mevcuttur (Golob, Recker, 2003). Ortadoğu bölgesinde yapılan bir diğer araştırmada da (Nafel ve Seed, 1997) karayolu trafik kazalarının oluşumunda hava koşullarının ve sezonluk trafik hacmi değişiminin etkileri incelenmektedir.

Trafik Kazasının Tanımı

13 Ekim 1983 tarih ve 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu'na göre:

- Trafik: Yayıların, hayvanların ve araçların karayolu üzerindeki hal ve hareketleridir.
- Araç: Karayolunda kullanılabilen motorlu, motorsuz ve özel amaçlı taşıtlar ile iş makineleri ve lastik tekerlekli traktörlerin genel adıdır.
- Taşıt: Karayollarında insan, hayvan ve yük taşımaya yarayan araçlardır.
- Sürücü: Karayolunda motorlu, motorsuz bir aracı veya taşıtı sevk ve idare eden kişidir.

Trafik kazaları en genel tanımıyla; karayolu üzerinde hareket halinde olan bir veya birden fazla aracın karıştığı ölüm, yaralanma ve zararlı sonuçlanmış olaylardır.

Trafik kazalarına sebep olan ana faktörler 4 (dört) grupta toplanabilir:

1. İnsan
2. Taşıt
3. Altyapı
4. Çevre koşulları

Türkiye'de trafik kazalarını oluşumunda rol alan etkenlerin dağılımına bakıldığında; sürücünün %77.6, yayanın %18.3, aracın %3.6, yolcunun %0.5 oranında kazaya neden olduğu görülmektedir.

Çalışma İstanbul'un en yoğun trafiğinin yaşandığı yerlerden biri olan Beşiktaş Barbaros Bulvarı'nda sürdürülmüştür. Barbaros Bulvarı'nda bulunan sensörler yardımıyla elde edilen veriler sonucunda trafiğin işleyişi gözlemlenip, kaza tespit tutanağında yer alan faktörlerle karşılaştırmalar yapılmış ve bu faktörlere hava durum raporları eklenmiştir. Yapılan çalışmanın incelenen bu güzergâhta kazaların önlenmesinde faydalı olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 1. Barbaros Bulvarı'nın bir fotoğrafı



Şekil 2 Barbaros Bulvarı'nın eski halinden bir fotoğraf

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE TRAFİK KAZALARI

Trafik kazaları, sağlık ve kalkınma açısından büyük bir sorun oluşturmaktadır. Bu yüzden yılda hemen hemen 1.2 milyon kişi ölmekte, 20 ila 50 milyon arasında insan da yaralanmakta veya sakat kalmaktadır. Gerek Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) gerekse Dünya Bankası'nın elindeki veriler, gerekli müdahalelerde bulunulmaması durumunda bu sonuçların 2020 yılına kadar daha da ağırlaşacağına, bunun hızla motorize olan ülkelerde daha belirgin biçimde görüleceğine işaret etmektedir.

Trafik kazaları sonucunda ortaya çıkan maliyetle ilgili veriler sınırlı olmakla birlikte, durumun kişiler, aileler, topluluklar ve ülkelere getirdiği ekonomik maliyetin çok büyük olduğu açıktır. O kadar ki, trafik kazaları sonucunda ortaya çıkan kayıplar, ülkelerin gayri safi ulusal hâsıllarının yüzde 2'sine kadar ulaşabilmektedir.

Dünya sağlık örgütü (WHO), dünya genelinde 3 ila 35 yaş arasında bireyler için trafik kazalarının, diğer kaza ve hastalıklara kıyasla en baste gelen ölüm ve sakatlanma sebebi olduğunu saptamıştır. Harvard Üniversitesi tarafından Dünya Bankası adına yapılan son araştırmalar, karayollarında meydana gelen kazaların dünyada baste gelen üçüncü ölüm nedeni olduğunu ortaya koymuştur (Dr. Cumhur Aydın'dan alıntıdır¹).

Trafik kazalarının insan yaşamında meydana getirdiği mağduriyet konusunda yapılan bilimsel ankete katılan ölü ve sakat yakınlarının % 4'ü, sakatların ise % 7'si uyuşturucu maddesi kullanmaya başladıklarını, kazayı takip eden ilk üç yılda ölü yakınlarının % 37'si, sakatların ve yakınlarının da % 17'si intihar etmek istediklerini beyan etmişlerdir. (www.caginpolisi.com.tr)

Mevcut politika değiştirilmez ise, gelecek 20 sene içinde kaç kişinin ölümlü kazaya uğrayacağı gösterilmiştir. (örneğin; tüm Orta ve Doğu Avrupa ülkelerinde 400,000).

Trafik kazalarını önlemek ve azaltmak için bütün dünyaca kabul edilen 4E kuralı vardır. Bu kurallar;

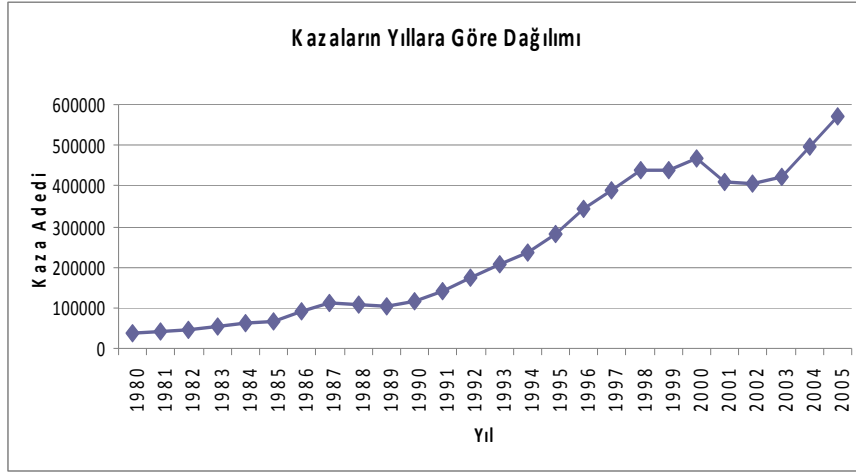
- Education (eğitim),
 - Engineering (mühendislik),
 - Enforcement(yasal düzenleme),
 - Emergency and First Aid (ilk ve acil yardım)
- olarak sıralanır.

¹ Yararlanılan Kaynaklar:

Promoting Road Safety in the EU-The programme for 1997-2001, AB-1997.
The Road Safety Principles and Models. Karayolu Ulaşım Araştırması,
OECD,1997.

Çizelge 1 Trafik kazalarının yıllara göre dağılımı

	KAZA(adet)	ÖLÜ (kişi)	YARALI(kişi)	MADDİ HASAR(\$)
1980	36.914	4.199	24.608	26.975.551
1981	40.953	4.441	29.744	25.262.837
1982	46.249	4.884	35.976	24.919.543
1983	55.205	5.201	44.769	27.988.064
1984	60.840	5.731	50.521	25.765.732
1985	65.831	5.680	51.581	29.543.888
1986	92.625	7.315	71.264	51.617.404
1987	110.207	7.530	80.321	70.517.061
1988	107.651	6.846	79.174	69.394.070
1989	103.758	6.332	80.013	82.058.905
1990	115.295	6.286	87.693	111.836.782
1991	142.145	6.231	90.520	119.267.346
1992	171.741	6.214	94.824	135.545.680
1993	208.823	6.457	104.330	156.782.527
1994	233.803	5.942	104.717	124.453.944
1995	279.663	6.004	114.319	161.621.324
1996	344.641	5.428	104.599	200.525.273
1997	387.533	5.181	106.146	222.862.434
1998	440.149	4.935	114.552	293.973.383
1999	438.338	4.596	109.899	261.200.321
2000	466.385	3.941	115.877	341.685.292
2001	409.407	2.954	94.497	180.131.174
2002	407.103	2.900	94.225	216.970.698
2003(*)	422.302	2.818	95.324	334.024.894
2004(*)	494.851	3.082	109.681	485.008.796
2005(**)	570.419	3.215	123.985	651.166.236
2006	728.755	4.633	169.080	937.129.054
2007	825.583	5.004	188.383	1.035.957.271
2008(****)	929.304	4.228	183.841	896.939.475
(*) 2003 ve 2004 yılları Kaza, Ölü, Yaralı ve Maddi Hasar miktarları Trafik İstatistik Yıllığı basımı gerçekleştirilinceye kadar geçici bilgi niteliği taşımaktadır.				
(**) 2005 yılı Kaza, Ölü, Yaralı ve Maddi Hasar miktarları Aralık ayı sonu itibariyledir.				
(****) 2008 yılı tarafların anlaşarak kendi aralarında tutanak tanzim ettiği maddi hasarlı trafik kaza sayıları dahil edilmemiştir.				

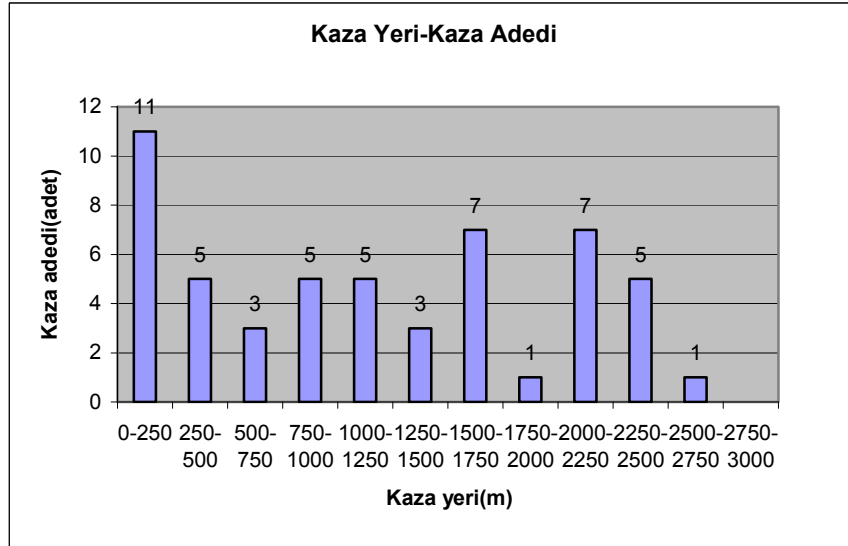


Şekil 3 Kazaların yıllara göre dağılımı

Şekil 3. incelenirse 2001 ve 2002 yıllarında trafik kazalarında azalma meydana gelmiştir. Bu azalma daha sonraki yıllarda sürmemiştir. Bu yıllarda meydana gelen azalma ülkemizde yaşanan ekonomik krize bağlanabilir. Şekil 3. deki verilere göre 2001-2005 yılları arasında trafik polisi yetkisi altında bulunan bölgelerde 2 304 082 kazada, 14 969 kişi hayatını kaybetmiş, 517 712 kişi yaralanmış ve 1 867 301 795 \$ kayıp meydana gelmiştir.

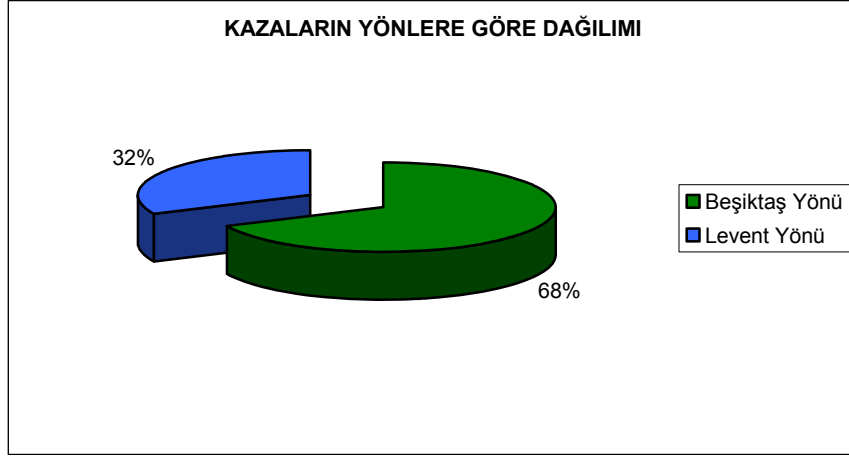
GRAFİKLERİN GÖSTERİMİ VE YORUMLANMASI

Çalışmanın bu kısmında trafik akım verileri, trafik kaza verileri ve de hava durumu verilerinin derlenmesi ile elde edilen ilişkiler grafikler halinde sunulup yorumları yapılmaktadır.



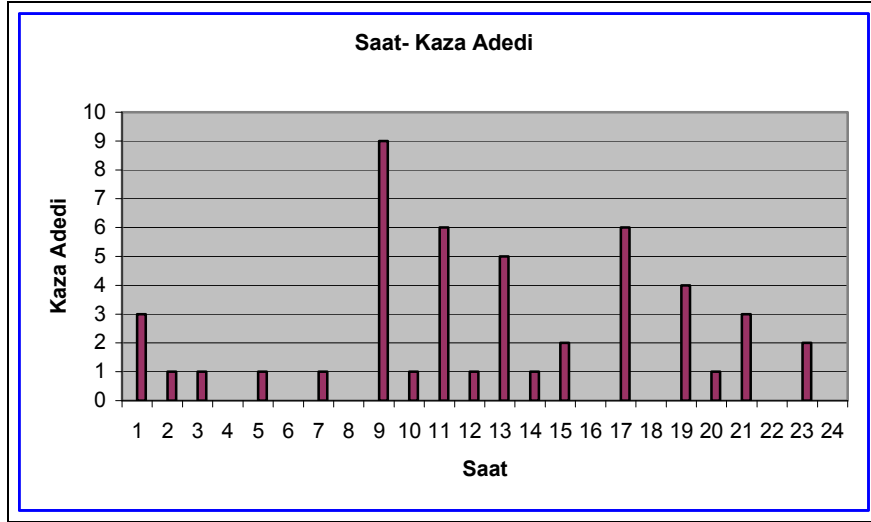
Şekil 4 Beşiktaş meydanından itibaren her 250 metrede meydana gelen kaza adetleri

Bu grafikte “0” noktası olarak Beşiktaş meydanı kabul edilmiş olup, her 250 metre için Barbaros Bulvarı üzerinde kaza yerleri tespit edilerek buralardaki kaza adetleri grafiğe işlenmiştir. Belli bölgelerde kaza adetlerinin fazlalığı grafikte de dikkat çekmektedir.



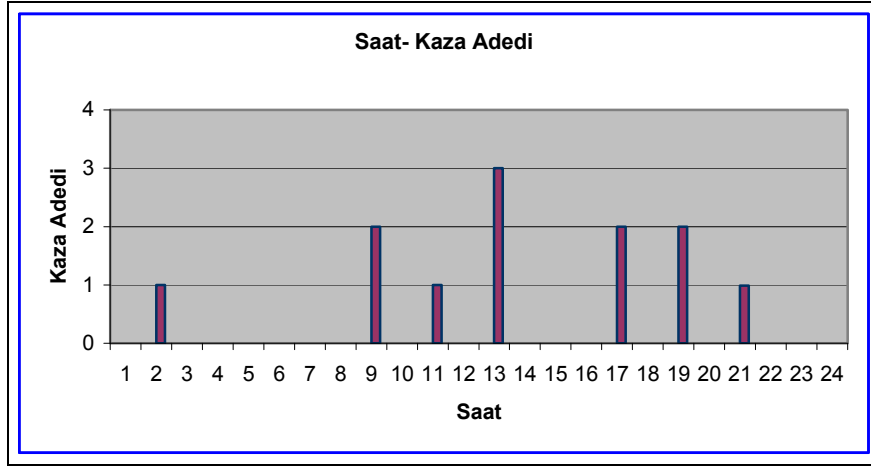
Şekil 5 Barbaros Bulvarı üzerinde meydana gelen kazaların yönler göre dağılımı

Yukarıdaki grafik Barbaros Bulvarı üzerinde oluşan kazaların Beşiktaş ve Levent yönlerine göre kazaların dağılımını göstermektedir. Buna göre Beşiktaş yönünde yol şartlarının yüksek hız yapmaya elverişli olması ve eğimin fren mesafesini artırması sebebiyle yüksek oranda kazalar meydana gelmiştir. Levent yönünde ise eğimden dolayı hızlanmanın zorlaşması ve fren mesafesinin kısılmasında dolayı daha az sayıda kaza meydana gelmiştir.



Şekil 6. Barbaros Bulvarı üzerinde hafta içi meydana gelen kazaların saatlere göre dağılımı

Yukarıda hafta içi saate bağlı kaza grafiği verilmiştir. Günün doğuş ve günün başlamasıyla araç yoğunluğunun artmasına bağlı olarak kaza sayısı da sabah saatlerinde artış göstermiştir. Sabah 8-11 ve akşam 17-21 saatleri arasındaki kaza sayısı görüldüğü gibi yüksektir. Bu artış insanların işe gitmeleriyle doğru orantılıdır. Aynı zamanda trafik yoğunluğunun az olduğu saatlerdeki kazaların da aşırı hıza ve dikkatsizliğe bağlı olduğunu varsayabiliriz.

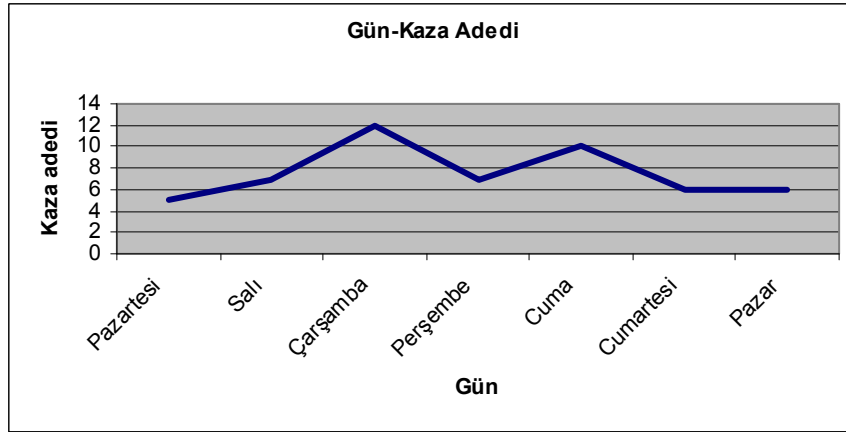


Şekil 7. Barbaros Bulvarı üzerinde hafta sonu meydana gelen kazaların saatlere göre dağılımı

Yukarıda hafta sonu saate bağlı kaza grafiği verilmiştir. Hafta sonunda insanların işe gitmediği düşünülürse trafik yoğunluğu azalacak, insanlar dışarı gezmek ve stres atmak için çıkacaklardır. Sürücüler dinlenmiş uykularını almış bir şekilde yola çıktıkları için kaza sayılarında azalma meydana gelmektedir.

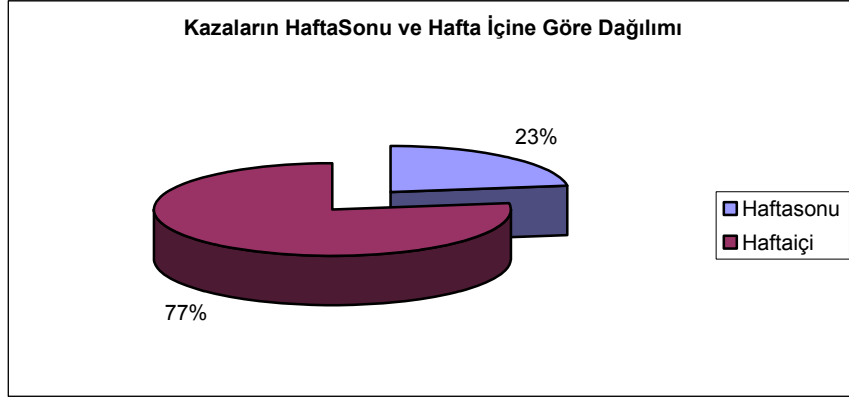
Hafta sonu olan kazalarda hafta içi olan kazalara göre kaza saatleri arasında belirli farklar vardır. Hafta içi işe gidiş ve eve dönüş saatleri arasında oluşan kazalar hafta sonu büyük oranda azalmakla beraber öğle ve akşam saatlerinde yoğunlaşmaktadır.

Kaza Günleri İle Kaza Adedinin İlişkilendirilmesi

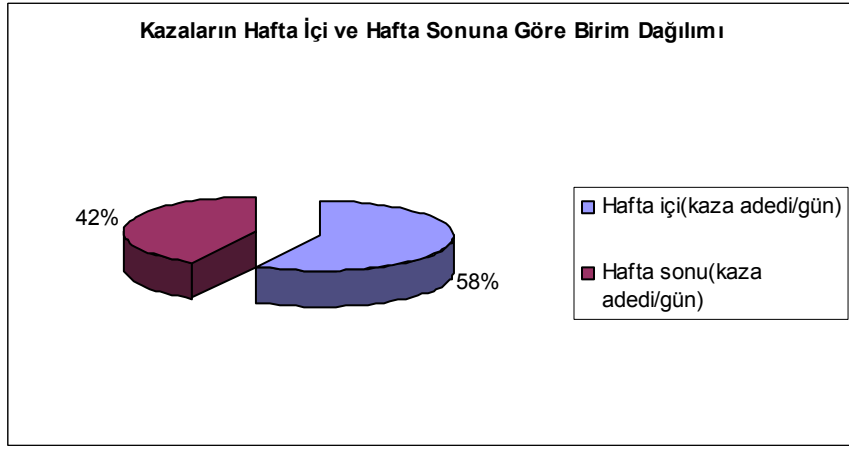


Şekil 8. Barbaros Bulvarı üzerindeki kazaların günlere göre dağılımı

Bu grafikte de kazaların günlük dağılımları görülmekte olup Haziran ayı için en fazla kazanın Çarşamba günü olduğu görülmektedir. Bunun özel bir sebebi olmamakla birlikte 4.4.1 grafiğindeki Çarşamba günkü araç sayısı artışına bağlanmıştır. Hafta sonu ise kaza sayısının trafik yoğunluğuna bağlı olarak düşük olduğu görülmektedir.



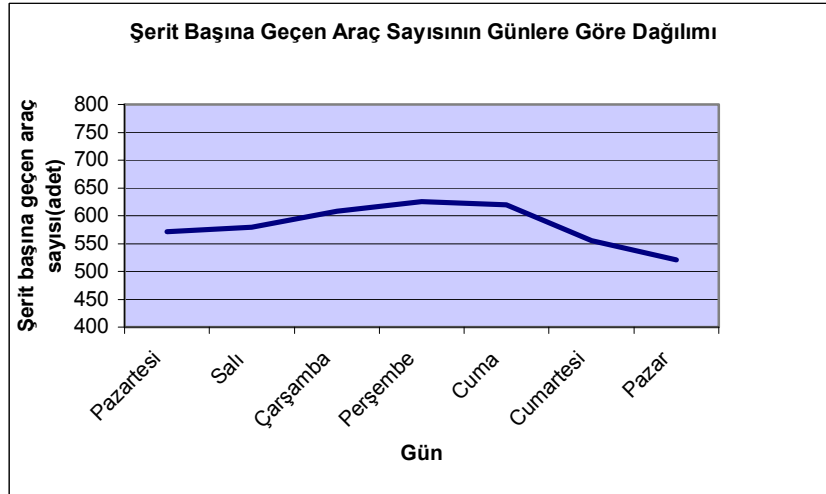
Şekil 9. Barbaros Bulvarı üzerindeki kazaların hafta içi ve hafta sonuna göre dağılımı



Şekil 10. Barbaros Bulvarı üzerinde hafta içi ve hafta sonuna için gün başına düşen kaza oranları

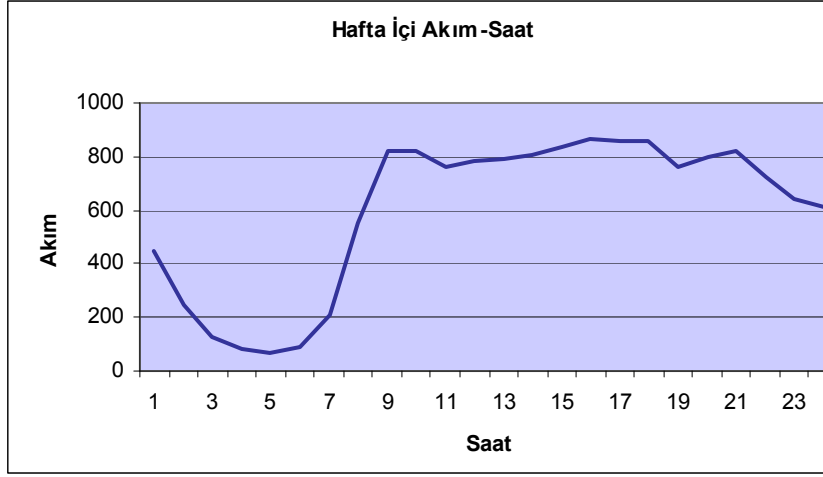
Yukarıdaki grafikte hafta içinin 5 gün hafta sonunun 2 gün olduğu dikkate alınarak hafta içi ve hafta sonu birim gün için oluşan kaza oranları gösterilmiştir. Hafta içi kaza sayısının çok olması trafiğe çıkan araç sayısına ve hafta içi araçların çoğunun benzer saat aralığında trafikte bulunmasına bağlıdır.

Geçen Araç Sayısının Gün ve Saat İle İlişkilendirilmesi



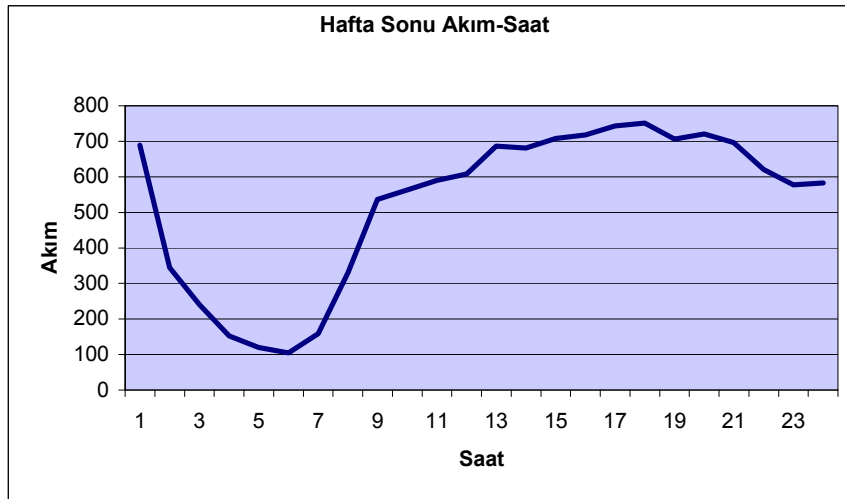
Şekil 11. Barbaros Bulvarında şerit başına geçen araç sayısının günlere göre dağılımı

Hafta içi zorunlu olan iş ve okul trafiğinden dolayı trafikteki araç sayısı hafta sonuna nazaran artmaktadır. Hafta sonu ise insanların işe ve okula gitmediği düşünülerek ama yine de dışarıya gezme amaçlı çıktıkları için trafikteki araç sayısında bir miktar azalma meydana gelmektedir. Cumartesi günleri bazı kesimin çalıştığı da göz önünde bulundurularak Pazar gününe göre araç sayısının fazla olduğu gözlenmektedir.



Şekil 12. Barbaros Bulvarında hafta içi şerit başına geçen araç sayısının saatlere göre dağılımı

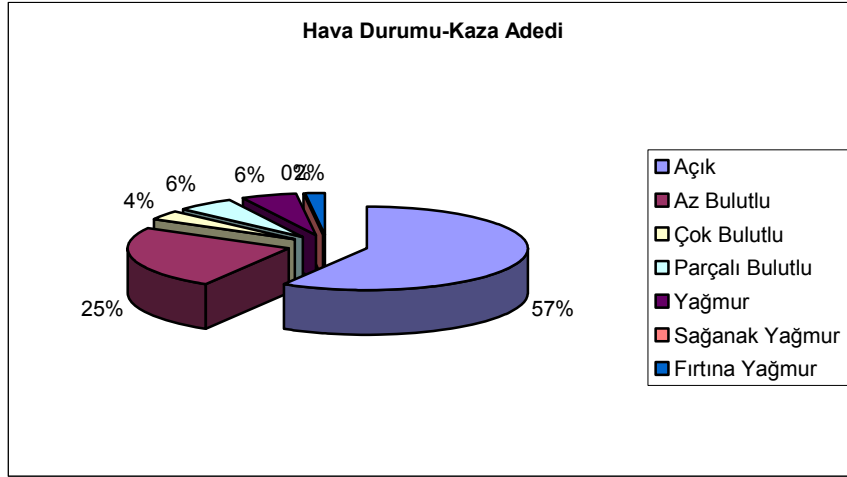
Akım oranı; akımın sürekli olduğu belirli bir yol kesitinden, belli bir zaman aralığında geçen taşıt sayısıdır. Bu grafikte akım oranı güne başlama saati olan sabah 07.00 de artmaya başlamıştır. En büyük artışını da 7 ile 9 saatleri arasında göstermiştir. Bu artış yukarıdaki grafiklerde de görüldüğü gibi bu saat aralıklarında kaza artışlarına sebebiyet vermektedir. Akım, aynı oranlarda akşam eve dönüş saatleri olan 22:00 ye kadar devam etmektedir. Bu saatten sonra belirli oranlarda azalmalar gerçekleşmektedir.



Şekil 13. Barbaros Bulvarında hafta sonu şerit başına geçen araç sayısının saatlere göre dağılımı

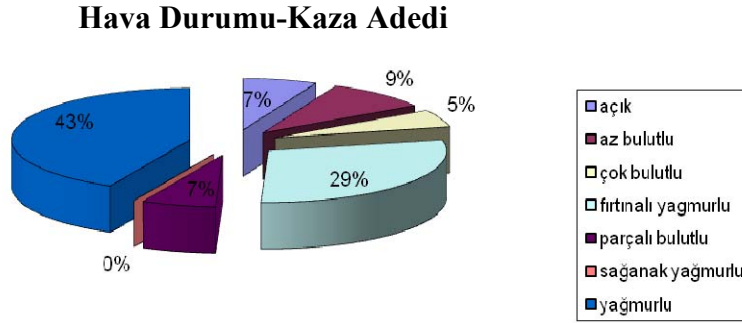
Bu grafikte ise sabah saatlerinde yine bir artış gözlenmiştir ama zirve değer hafta içiyle aynı seviyede değildir. Akım oranı dışarı çıkış saatleri olan 15-16 ya kadar belirli oranlarda artış göstermiştir. Akşam saatlerinde ise hafta içindeki kadar azalma görülmemiş olmakla birlikte gece saatlerinde araç sayısı daha da artış göstermiştir. Bunun sebebi gezme ve eğlence seyahatleri olarak görülebilir.

Hava Koşullarının Kaza Adetleri İle İlişkilendirilmesi



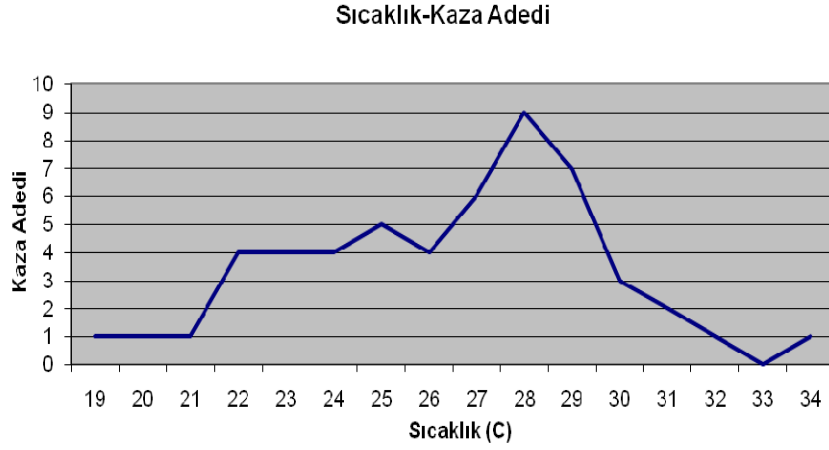
Şekil 14. Kazaların hava durumlarına göre dağılımı

Bu grafikte ise kazaların oluştuğu andaki hava durumuna göre kaza oranları görülmektedir. İncelediğimiz kazaların haziran ayında olması ve yağışlı gün sayısının az olması sebebiyle kazaların çoğunun açık havada olduğu görülmektedir.



Şekil 15. Kazaların birim saat için hava durumlarına göre dağılımı

Yukarıdaki şekilde ise trafik kazaların birim saat için hava durumu grafiği çizilmiştir. Bu grafikte yağmurlu bölüm zirve değerdedir. Verilerimizde 6 yağmurlu saatin 3 ünde kaza meydana gelmiştir. Yani bir önceki grafikte payı az olan kötü hava şartlarının sürüşü etkilemediği gibi yanlış bir kanıya varılmaması gereklidir. Grafikte görüldüğü gibi hava değişimleri ve kötü hava şartlarının kazalar üzerinde büyük etkisi olmaktadır.



Şekil 16. Kazaların sıcaklıklara göre dağılımı (Haziran2007-Kasım 2007 dönemi)

İnsanın fiziksel durumunun dikkatini ve refleksini etkilediği bilinmektedir. Sıcaklıkta meydana gelen artış insan vücudunda hem fiziksel hem psikolojik etkiler yaratabilmektedir. Aşırı derecede su ve tuz kaybı sürücülerin zihinsel niteliklerini olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca yaz aylarında sıcaklıkta meydana gelen artış asfaltın sıcaklıkla birlikte genişerek “asfaltın kusması” adı verilen durum sürtünme katsayısını azaltarak yolda kaygan bir zeminin oluşmasına neden olmaktadır. Bu grafikte de görüldüğü gibi sıcaklığın artmasıyla birlikte kazaların da arttığı görülmektedir.



Şekil 17. Kazaların sıcaklıklara göre dağılımı (Aralık 2007-Ocak 2008 dönemi)

Sıcaklık – kaza sayısı değişimi görülen şekil 17’deki grafikten kaza sayılarının sıcaklığa göre farklılık gösterdiği görülebilmektedir. Ancak kesin olarak bir kaniya varmak mümkün değildir. Yaz aylarında sıcaklık artışı ile kaza sayılarının da arttığı biliniyorken, incelenen ayların kış ayları olduğu göz önünde bulundurulursa kazaların sayısının en düşük sıcaklıklarda daha fazla olması beklenmektedir. Fakat sürücülerin soğuk havalarda daha dikkatli araç kullandıkları ve dolayısıyla kaza yapma ihtimalinin azaldığı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra incelenmiş olan aylardaki mevcut hava koşullarının çok fazla soğuk olmaması da bu grafikte düşük sıcaklıklarda kaza sayısının daha yüksek değerlerde olacağı yorumunun kesin olarak yapılmasına engel olmaktadır. En fazla kazanın 7° C de olduğu görülmektedir. Bu sonuç ise bize kesin bir yorum yapmamız için bir bilgi sağlamamaktadır.

SONUÇ

Karayolu kazalarında önemli faktör olan insanlar, karayolu kazalarını kişisel bir problem gibi görmemektedir. İnsanlar, bireysel olarak karayolu kaza sonuçlarından nadiren etkilendiklerini düşünmektedir. Ancak kolaylıkla görülen bir husus, birçok insanın yaşamı süresince karayolu kazalarından herhangi bir biçimde ciddi olarak etkilenebileceğidir. Aslında, üstesinden gelinmesi gereken esas sorun, karayolu trafiğinin insanlar tarafından tehlikeli bir etkinlik olarak algılanmamasıdır. Karar vericiler ve politikacılar da dâhil olmak üzere yol kullanıcıları ve toplumun büyük çoğunluğu, karayolu kaza problemini; toplum sağlığı problemi, ekonomik problem, sosyal problem ve trafik problemi gibi gerçek boyutlarıyla algılayabilmelidir

Yaptığımız çalışmalar doğrultusunda incelenen bölgedeki kazaların çoğunlukla Levent – Beşiktaş yönünde gerçekleştiği ve bunun sebebinin de yol şartları ve sürücülerin trafik kurallarına uymamasından kaynaklandığı görülmüştür. Yol üstyapısında herhangi bir kusur, proje hatası bulunmamaktadır. Sensörlerden okunan hacim değerleri doğrultusunda kaza öncesi ve sonrası hacim değerleri arasında bir ilişki kurulmaya çalışılmıştır. Elde edilen veriler bize kaza sonrasında yolda hacim artışının olduğunu göstermiştir

Sonuç olarak şunu söylemek mümkündür. Ne araç, ne yol, ne de hava koşulları tek başına bir kaza nedeni olamaz. Bunların bir bütün halinde düşünülmesi gerekmektedir. Bu nedenle sürüş güvenliğini sağlama, kazalardan korunma ancak çok uzun süren denemeler, gözlemler ve araştırmalar sonucu oluşturulan trafik kurallarına, trafik işaret ve levhalarının belirttiği yasaklama ve kısıtlamalara uygun davranmakla olabilir. Ayrıca hava koşullarını değiştirmemiz mümkün olmadığından hava şartlarına göre gerekli önlemlerin alınması, sürüş esnasında daha dikkatli olunması, taşıtların bakımlarının düzenli olarak yaptırılması; yolların bakım ve onarım çalışmalarına gereken önemin verilmesiyle de kazalardan korunmak mümkün olabilir.

TEŞEKKÜR

Yazarlar bu çalışmanın gerçekleştirilmesi için veri kaynaklarını kullanımına sunmuş olan İstanbul Emniyet Müdürlüğü ve İ.B.B Trafik Kontrol Merkezi'ne teşekkürü bir borç bilir.

KAYNAKLAR

Andreescu, M. P., Frost, D. P., "Weather and Traffic Accidents in Montreal, Canada", Climate Research, 1998, Vol. 9:225-230

Brotsky, H., Hakkert, A. S., "Risk of a Road Accident in Rainy Weather", Accident Analysis Preview, 1988, Vol:20(3): 161-176

Camkesen, N., Trafik Kaza Analizleri ve Tahmin Modelleri, Z. Bayraktar yönetiminde hazırlanan basılmamış doktora tezi, Y.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Mayıs 1998, 184 sayfa

Codling, P. J., "Weather and Road Accidents", Climatic Resources and Economic Activity, D.&C. Holdings, Newton Abbott Publishing, 1974, 205-222

Düzgün, M. vd., Kentiçi Trafik Kazalarının Çevre ve Ulaşım Altyapısı Koşullarına Bağlı Olarak İncelenmesi, M. Gürsoy yönetiminde hazırlanan basılmamış lisans bitirme ödevi, Ocak 2009, 44 sayfa

Golob, T. F., Recker, W. W., "Relationships Among Urban Freeway Accidents, Traffic Flow, Weather, and Lighting Conditions", J. Transportation Engineering, ASCE, 2003, pp. 342-353

Mavinil, P., Koluak, M. B., Kentiçi Trafik Kazalarının evre ve Ulaşım Altyapısı Koşullarına Bağlı Olarak İncelenmesi, M. Gürsoy yönetiminde hazırlanan basılmamış lisans bitirme devi, Haziran 2009, 48 sayfa

Nafel, F. H., Saeed, A. A. W, “Seasonal Variation and Weather Effects on Road Traffic Accidents in Riyadh City”, Public Health, 1997, Vol.111, pp. 51-55

Orne, D. E., Yang, A. H., “An Investigation of Weather Factor Effects on Traffic Accidents”, Traffic Engineering, 1972, Vol. 43:14-20

Palutikoff, J. P., “Road Accidents and the Weather”, Highway Meteorology, E&F.N. SPON, 1991

Rooney, J. F., “The Urban Snow Hazard in the United States”, Geographical Review, 1967, Vol: 57:538-559

Sherretz, L. H., Farhar, B. C., “An Analysis of the Relationship Between Rainfall and the Occurrence of Traffic Accidents”, J. Applied Meteorology, 1978, Vol. 17:711-715

Smith, K., “How Seasonal and Weather Conditions Influence Road Accidents in Glasgow”, Scottish Geographical Magazine, 1982, Vol. 98:103-114

İnternet Kaynakları

www.wunderground.com

www.caginpilisi.com.tr

EK

Aşağıdaki resim üzerindeki numaralar kaza numaralarını göstermekte olup, kazalarla ilgili ayrıntılı açıklamalar resmin altındaki çizelgede verilmiştir.



Ay	Gün	Saat	Sıcaklık	Hava Durumu	Kaza No	Kaza Adedi	Metre	Gün
6	6	11	23	çok bulutlu	20	1	198	3
6	6	19	22	çok bulutlu	14	1	201	3
6	7	7	19	yağmur	15	1	878	4
6	7	9	21	yağmur	17	1	872	4
6	7	10	20	yağmur	16	1	1085	4
6	10	13	25	az bulutlu	21	1	1536	7
6	10	17	25	az bulutlu	22	1	196	7