

TÜRKİYE'DEKİ TRAFİK KAZALARININ ZAMANSAL ANALİZİ

S. ERDOĞAN¹, M. YALÇIN², M. YILMAZ³

¹ Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü,
Afyonkarahisar, serdoagan@aku.edu.tr

² Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü,
Afyonkarahisar, mustafayalcin@aku.edu.tr

³ Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü,
Afyonkarahisar, mustafayilmaz@aku.edu.tr

Özet

Trafik kazaları, coğrafi bakımından farklı mekansal ve zamansal özellikler sergilerler ve zamansal kümeler oluştururlar. Trafik kazalarını azaltma stratejileri geliştirmek için kazanın ne zaman, nasıl ve nerede olduğunun bilinmesine ihtiyaç vardır. Yer, zaman ve trafik kazalarının nedenleri kazaların önlenmesinde önemli bir katkı yapar. Trafik kazaları kapsamlı metodolojik yaklaşımlarla çeşitli bakış açılarıyla mekansal ve zamansal olarak incelenmiştir. Literatürde, trafik kazalarının mekansal olarak incelenmesi önemli bir yer bulurken zamansal incelenmesi hususunda dikkate alınır bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada, trafik kaza sayıları islami zaman aralıklarında incelenmiş, trafik hacmi ve bu kazaların dağılımı ve vakit aralıklarına göre normalize edilmiştir. Güneşin konumuna göre ayarlanan bu islami zaman aralıkları, müslümanların günlük aktivitelerini ve ibadetlerini düzenlemektedir. Dünyada islami zaman aralıkları kullanılarak trafik kazaları için daha önce kritik saat belirlenmemiştir. Sonuçlar, islama göre gündoğumu vaktinin Türkiye genelinde trafik kazalarının oranında kritik bir zaman olduğunu göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Trafik kazaları, zamansal analiz, CBS.

AN EXPLORATORY TEMPORAL ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENTS IN TURKEY

Abstract

Traffic accidents form clusters in terms of geographic space and over time which themselves exhibit distinct spatial and temporal patterns. There is an imperative need to understand how, where and when traffic accidents occur in order to develop appropriate accident reduction strategies. An improved understanding of the location, time and reasons for traffic accidents makes a significant contribution to preventing them. Traffic accident occurrences have been extensively studied from different spatial and temporal points of view using a variety of methodological approaches. In literature, less research has been dedicated to the temporal patterns of traffic accidents. In this paper, the numbers of traffic accidents are normalized according to the traffic volume and the distribution and fluctuation of these accidents is examined in terms of Islamic time intervals. The daily activities and worship of Muslims are arranged according to these time intervals that are spaced fairly throughout the day according to the position of the sun. The Islamic time intervals are never been used before to identify the critical hour for traffic

accidents in the world. The results show that the sunrise is the critical time that acts as a threshold in the rate of traffic accidents throughout Turkey in Islamic time intervals.

Keywords: Traffic accident, temporal analysis, GIS.

1. Giriş

Trafik kazalarının zaman, konum ve oluş şekillerine göre incelenmesi, gelişen ve gelişmekte olan ülkelerde büyük önem taşımaktadır. Trafik kazaları tüm dünya ve ülkemiz açısından verdiği zararlar açısından çok ciddi bir sorun oluşturmaktadır. Ülkemizde, Emniyet Genel Müdürlüğü istatistiklerine göre 2002 yılında 440000 olan kaza sayısı 2012 yılında 1296636'ya yükselmiştir. Bu kazalarda ortalama yılda 4000 kişi hayatını kaybetmekte, 170000 kişi de yaralanmaktadır. Ülkemizde trafik kazalarından kaynaklanan yüzbin-araç başına düşen can kaybı sayısı 27 olup, bu rakam Avrupa Birliği ortalamasının (12) oldukça üzerindedir. Trafik kazaları sonucu ortaya çıkan can kayıplarının yanı sıra sosyal ve ekonomik kayıplar da, önemli bir sorun oluşturmaktadır. Yaşamını yitiren, yaralanan veya sakat kalan her bir kişi için uzun süren tedavi giderleriyle beraber, kazadan sonra yaşamayı başaranlar ve onların aileleri, arkadaşları ve bakımını üstlenen diğer kişiler içinde pek çok sosyal, fiziksel ve psikolojik sorunlar da önem arz etmektedir. KGM tarafından yapılan araştırmalarda trafik kazalarındaki yıllık ekonomik kaybın “gayri safi milli hâsılının yüzde 2'sine denk geldiği, milli gelirin geçen yıl 1,1 trilyon lira olduğu dikkate alınırsa trafik kazalarının maliyetinin” 22 milyar lirayı bulduğu düşünülmektedir (KGM, 2012).

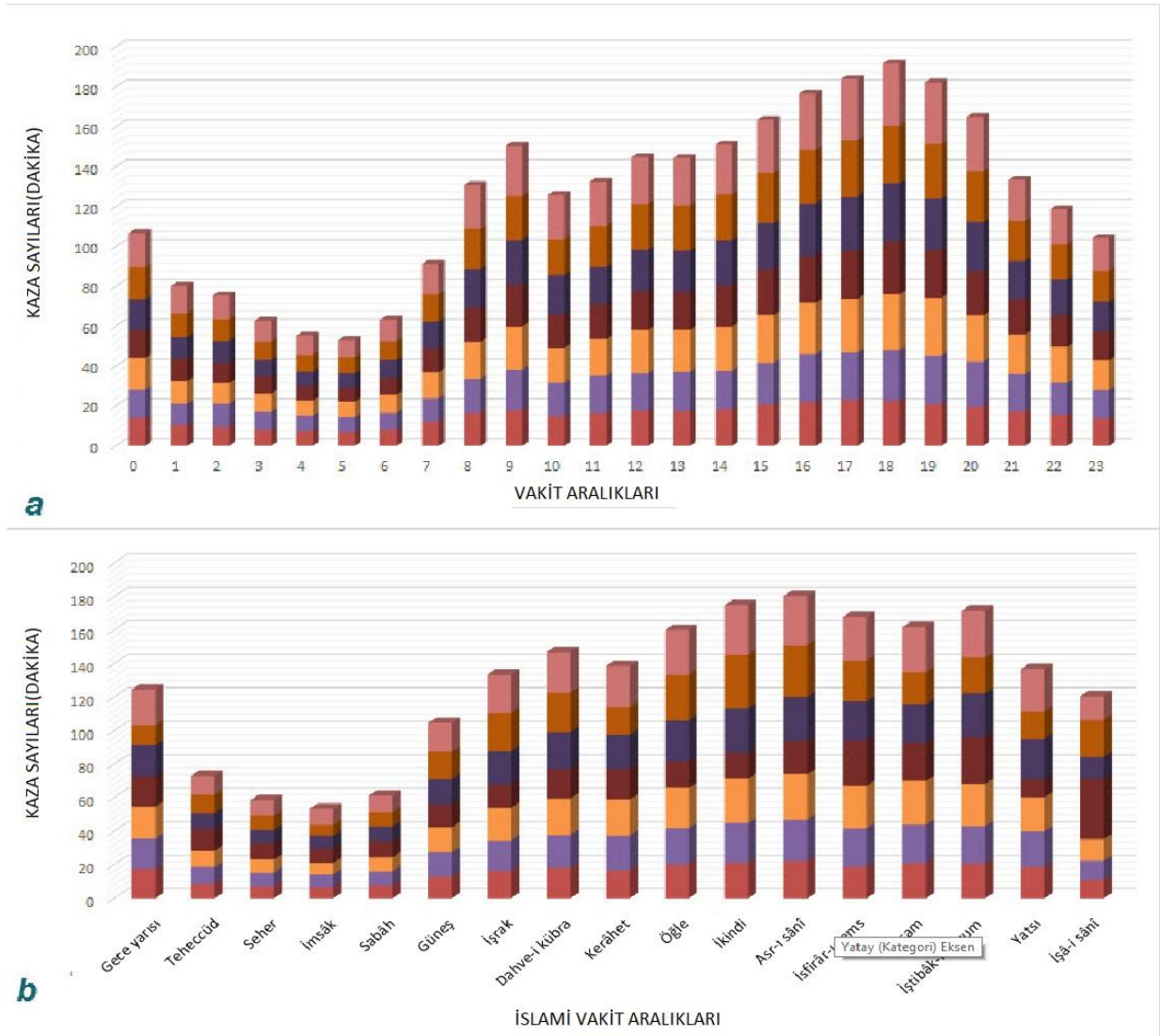
Trafik kazalarında uygun kaza azaltma stratejilerinin geliştirilmesi ve bunların etkinliğinin değerlendirmesi amacıyla nasıl ve nerede ortaya çıktığının bilinmesi şarttır. Yer, zaman ve trafik kazalarının nedenleri gelişmiş bir anlayış olarak kazaları önemli ölçüde etkileyen bir katkı yapar (Li vd., 2007). Trafik kazaları, son yıllarda kapsamlı bir şekilde metodolojik yaklaşımlar kullanarak çeşitli bakış açılarından mekansal ve zamansal açılardan incelenmiştir (Mayhew vd., 2003; O'Connor ve Brown, 2006; Li vd., 2007; Erdoğan vd., 2008; Anastasopoulos ve Mannering, 2009; Jung vd., 2010; Durduran, 2010; Wang vd., 2011; Plug vd., 2011; Eckley ve Curtin, 2013). Literatürde, trafik kazalarının mekansal olarak incelenmesi önemli bir yer bulurken zamansal incelenmesi hususunda dikkate alınır bir çalışma bulunmamaktadır (Li vd., 2007).

Kazaların zamansal olarak incelenmesi için, zaman aralıklarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu zaman aralıkları saat olarak belirlenebileceği gibi islami açıdan bakıldığında gün içinde 17 vakit aralığı olarak da incelenebilir. Buna göre islami zaman aralıkları; Gece yarısı, Teheccüd, Seher, İmsâk, Sabâh, Güneş, İşrak, Dahve-i kübra, Kerâhet, Öğle, İkinci, Asr-ı sâni, İsfirâr-ı şems, Akşam İştibâk-i nücum, Yatsı, İşâ-i sâni'dir (<http://www.turktakvim.com>).

2. Yöntem

KGM ve EGM trafik kazalarının meydana geldiği noktaların bilgilerini kayıt altına almaktadır. EGM, KGM ve TUIK ile yapılan yazışmalar sonucunda oluşturulması düşünülen modeli test etmek/geliştirmek amacı ile 2005-2012 yılları arasında kara yollarında meydana gelen ölümlü veya yaralanmalı trafik kazalarına ait toplam 254672 satır ve 33 sütundan oluşan toplam 8 yıllık veri seti edinilmiştir. Bu veri setinde; Kaza Tarihi, Kaza Id, Kaza Yılı, Kaza Ayı, Kaza Günü, Kaza Hafta Günü, Saat, Kaza Yeri, Yerleşim İçi Yerleşim Dışı Durumu, Yol Bölünmüşlüğü, Yolnoksimno, Oluş Türü, Km, Metre, Arac Sayısı, Hava Durumu, Gün Durumu, Aydınlatma, Yolda Çalışma, Yolda Yön, Uyarıcı Levha, Yeryol Kay, Yol Yüzeyi, YaralıToplam, Ölü Toplam, Sonuç Yaralı, Souç Ölüm, Yol Geometri Yatay, Yol Geometri Düşey, Yol Geometri Diğer verileri bulunmaktadır. Yine Sayısal yol haritaları, KGM'nün 2011 yılı güncellenmiş; yol kodu, yol adı, yol tipi, açıklama, eğik uzunluk, yatay uzunluk, km, kontrol kesim numarası, kilometre ili ve bölge numarası sütunlarından oluşan veri setidir. Trafik hacmi bilgileri ise otoyollara ait ağır ve hafif taşıtlar cinsleri için Yıllık Ortalama Günlük Trafik değeri verilerinden oluşmaktadır.

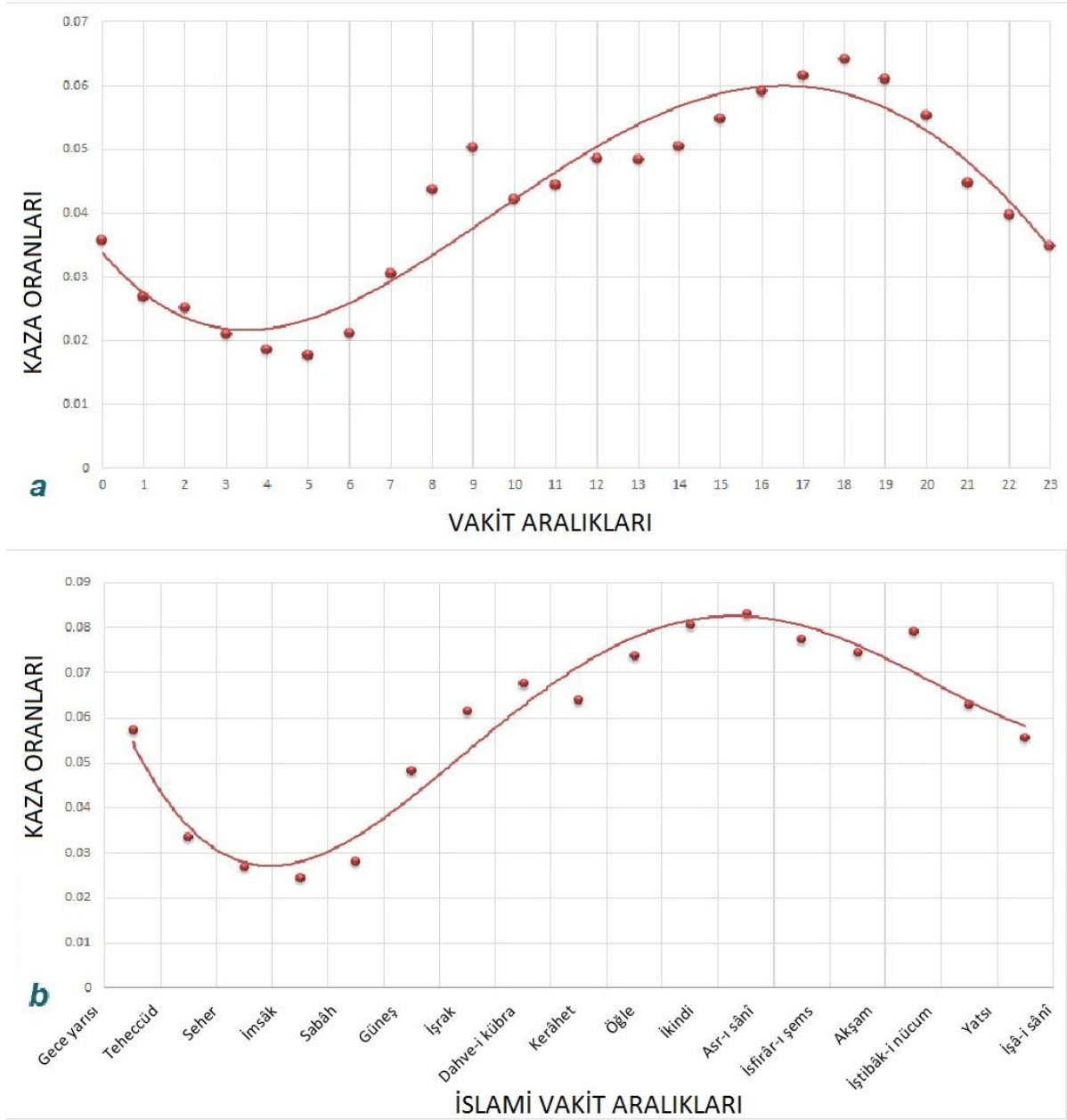
Çalışmada hem saat aralıklarındaki kaza sayısı ve hemde islami vakit aralıklarındaki kaza sayıları hesaplanmıştır. Gün içindeki saat aralıklarındaki kaza sayılarını hesaplamak için her bir saat düşen kaza miktarı belirlenmiştir. İslami zaman aralıklarına düşen kazaları bulmak için, kaza olan bölgenin enlemi boylamı ve gününün bilinmesi gereklidir. Buna göre kazanın olduğu ildeki, kaza günü ve yeri birlikte değerlendirilerek kazanın hangi vakte düştüğü hesaplanmıştır. Ancak herbir islami vakit aralığı dakika cinsinden farklı dakikalarda olduğu için, ilgili vakit aralığına göre normleştirilmiştir. Aynı şekilde birbiri ile karşılaştırabilmek için normal saat aralıklarında dakika cinsine dönüştürülmüştür (Şekil 1).



Şekil 1: Kaza Sayılarının Saat Aralıklarına Ve İslami Vakitler Göre Dağılımı

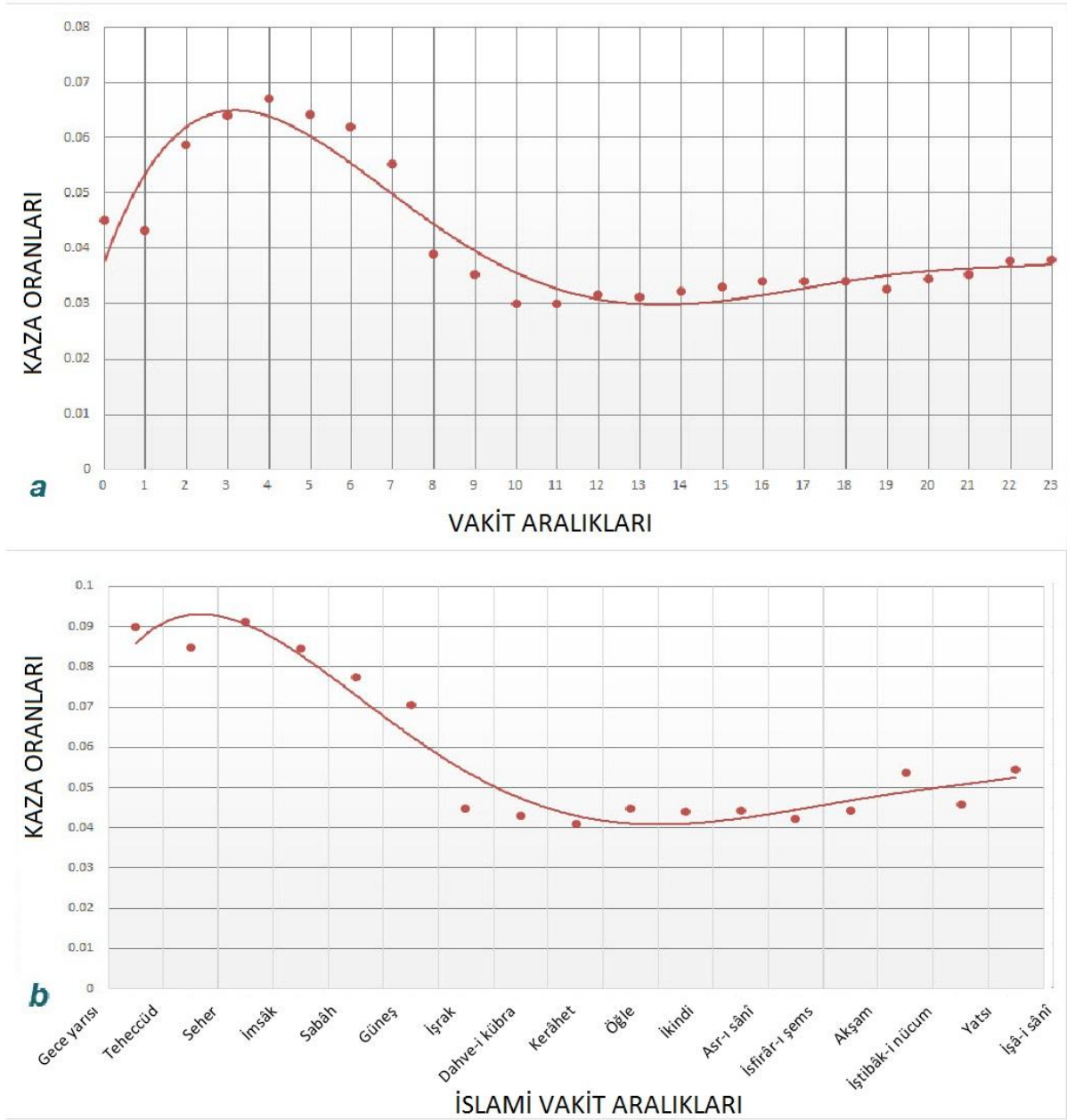
Şekil 1'e göre, her vakit aralığı ve saat aralığı değeri dakika cinsinden verilmiş olup a grafiği normal saat aralıklarında dakikadaki kaza sayılarını gösterirken, b grafiğinde ise her vakit aralığındaki dakikadaki kaza sayılarını vermektedir. Her vakit aralığını birbiri ile karşılaştırma genel bir trend yakalamak için vakit aralıklarındaki kaza sayıları birbiri arasında değerlendirilmiştir (Şekil 2).

Türkiye'deki Trafik Kazalarının Zamansal Analizi



Şekil 2: Saat Aralıklarının Ve İslami Vakitlerin Bibirine Göre Kaza Oranları

Çalışmada, kaza sayılarını etkileyen bir diğer faktör olan araç yoğunluğu parametresi hesaba katılmıştır. Buna göre kazanın bulunduğu yoldaki araç sayımları dikkate alınmış ve vakte göre normalleştirilmiş değerler, araç sayılarına göre de normalleştirilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3: Araç Sayılarına Göre Normalleştirilmiş Saat Aralıklarının Ve İslami Vakitlerin Birbirine Göre Kaza Oranları

Şekilde a kısmında saat aralıklarındaki araç yoğunluğu ve vakte göre normalleştirilmiş kaza sayılarının birbirine göre bağıl değerleri verilmekte, b kısmında ise islami vakit aralıklarındaki araç yoğunluğu ve vakte göre normalleştirilmiş kaza sayılarının birbirine göre bağıl değerlerinin grafiği verilmektedir.

3. Sonuç ve Öneriler

Üretilen grafikler normal zaman aralıklarına göre incelendiğinde karanlık ve uyku faktörü öne çıkmaktadır. Bu konuda ilgili kurumlar ışıklandırmaların artırılması ve dikkat artırıcı tabela ve benzeri araçların kullanımını artırmaları kaza sayılarını azaltabilir. İslami vakitlere göre incelendiğinde özellikle güneş vaktinde grafik eğiliminin üzerinde yer almaktadır. Her iki vakit aralıkları birden incelendiğinde kaza eğilimi benzerlik göstermektedir. Ancak burada zamansal analiz yapılırken aydınlık ve karanlık vakitler farklı özellikler göstermekte olup farklı farklı değerlendirilmelidir.

Gelecek çalışmalarda zamansal analizler Ederer-Myers Mantel metodu (Mantel vd., 1976), Grimson metodu (Grimson, 1993) ve Scan metodu (Wallenstein ve Neff, 1987) kullanarak belirlenecektir.

Kaynaklar

- Anastaspoulos, P.C., Mannering, F.L., 2009. A note on modeling vehicle accident frequencies with random-parameters count models. *Accident Analysis and Prevention*, 41, 153-159.
- Durduran, S.S., 2010. A decision making system to automatic recognize of traffic accidents on the basis of a GIS platform. *Expert Systems with Applications*, 37, 7729-7736.
- Eckley, D.C., Curtin, K.M., 2013. Evaluating the spatiotemporal clustering of traffic incidents. *Computers, Environment and Urban Systems*, 37, 70-81.
- Erdoğan, S., Yılmaz, I., Baybura, T., Güllü, M., 2008. Geographical information systems aided traffic accident analysis system case study: City of Afyonkarahisar. *Accident Analysis and Prevention*, 40, 174-181
- Grimson, R., 1993. Disease clusters, Exact Distributions of Maxima and P-values. *Statistics in Medicine*, 12, 1773-1794
- Jung, S., Qin, X., Noyce, D.A., 2010. Rainfall effect on single-vehicle crash severities using polychotomous response models. *Accident Analysis and Prevention*, 42, 213-224.
- KGM, 2012, Trafik Kazaları Özeti, <http://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Trafik/TRAFIKKAZA%20OZETI2012.pdf>, Erişim Tarihi: 20.07.2014
- Li, L., Zhu, L., Sui D.Z., 2007. A GIS-based Bayesian approach for analyzing spatial-temporal patterns of intra-city motor vehicle crashes. *Journal of Transport Geography*, 15, 274-285.

- Mantel, N., Krysicio, R.J., Myers, M.H., 1976. Tables and formulas for extended use of the Ederer-Myers-Mantel disease-clustering procedure. *American Journal of Epidemiology*, 104 (5), 576-584
- Mayhew, D.R., Ferguson, S.A., Desmond, K.J., Simpson H.M., 2003. Trends in fatal crashes involving female drivers, 1975–1998. *Accident Analysis and Prevention*, 35, 407-415.
- O’connor, P.J., Brown, D., 2006. Relative risk of spinal cord injury in road crashes involving seriously injured occupants of light passenger vehicles. *Accident Analysis and Prevention*, 38, 1081-1086.
- Plug, C., Xia, J., Caulfield C., 2011. Spatial and temporal visualisation techniques for crash analysis. *Accident Analysis and Prevention*, 43, 1937-1946.
- Türkçe İslami Vakitler, <http://www.turktakvim.com/files/tr.1.pdf>, Erişim Tarihi:20.07.2014
- Wallenstein, S., Neff, N., 1987. An approximation for the distribution of the scan statistic. *Statistics in Medicine*, 6, 197-207.
- Wang, C., Quddus, M.A., Ison, S.G., 2011. Predicting accident frequency at their severity levels and its application in site ranking using a two-stage mixed multivariate model. *Accident Analysis and Prevention*, 43, 1979-1990.