

# ŞEHİRİÇİ KAVŞAKLARDA SİNYALİZASYONUN GEREKLİLİĞİ: BOSNA HERSEK KAVŞAĞI ÖRNEĞİ

İsmail TANER<sup>1</sup>

Hayri BÜYÜKÇAY<sup>2</sup>

Şule YÜCEL<sup>3</sup>

## ÖZET

Kavşak tipi, araç ve yaya güvenliğini sağlayacak, kazaları en aza indirecek ve aynı zamanda kavşaktaki gecikmeleri de en aza indirecek şekilde seçilmelidir. Bu durum, en yaygın kavşak tiplerinden biri olan sinyalizasyon kavşakları için de geçerlidir. Bir kavşağın sinyalizasyonla edilmeyeceği kararı, ilgili kurumlar tarafından belirlenmiş standartlar göz önünde bulundurularak verilmelidir. Bu çalışmada, Konya'da bulunan Bosna-Hersek kavşağı için sinyalizasyon sistemi gereklilik analizi yapılmıştır. Önce ilgili kavşakta trafik sayım çalışması yapılmış, ardından MUTCD-2009 (Manual on Uniform Traffic Control Devices) el kitabında sinyalizasyon gerekliliği için verilmiş 9 koşuldan zirve-saat koşulu incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda kavşakta sinyalizasyonun gerekli olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak daha sağlıklı bir sonuç alabilmek için, kavşaktan daha çok veri toplayarak tüm koşulların irdelenmesi önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler / Kavramlar:** Sinyalizasyon gerekliliği, zirve-saat, trafik hacmi, sinyal koşulları, kavşak tipi.

## 1. GİRİŞ

Trafik kazalarının en çok görüldüğü noktalardan biri olan kavşakların tasarımı, trafik güvenliği açısından oldukça kritiktir. Bir kavşağın hangi tipte olması gerektiği, detaylı trafik analizleri yapılarak cevaplandırılması gereken bir sorudur. Kavşaktaki trafik yoğunluğu, yaya yoğunluğu, kaza sayısı gibi faktörler kavşak tipi seçimini doğrudan etkilemekte olup, hangi faktörlerin incelenmesi gerektiği konusunda ilgili kurumlarca tasarım raporları ve el kitapları hazırlanmıştır.

MUTCD-2009 (Manual on Uniform Traffic Control Devices) el kitabı, FHWA (Federal Highway Administration, US) tarafından yayınlanmış olup, sinyalizasyon gereklilik analizi konusuna da yer vermiştir. MUTCD-2009 el kitabına göre, bir kavşağın sinyalizasyonla edilmemesi gerektiğinin kararını vermek için aşağıdaki 9 koşulun sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmelidir:

- 1. Koşul - 8-saatlik trafik hacmi:** Günün herhangi 8 saatindeki araç sayımları incelenir.
- 2. Koşul - 4-saatlik trafik hacmi:** Günün herhangi 4 saatindeki araç sayımları incelenir.
- 3. Koşul - Zirve-saati**

<sup>1</sup> Konya Büyükşehir Belediyesi, Konya, TÜRKİYE,

<sup>2</sup> Konya Büyükşehir Belediyesi, Konya, TÜRKİYE,

<sup>3</sup> Integrated Systems & Systems Design (ISSD), Ankara, TÜRKİYE

- A) Zirve-saati trafik hacmi & gecikme: Zirve saatlerdeki araç sayımları ve gecikmeler birlikte incelenir.
- B) Zirve-saati trafik hacmi: Zirve saatlerdeki araç sayımları incelenir.
4. **Koşul - Yaya hacmi:** Kavşağı kullanan yaya sayısı incelenir.
  5. **Koşul - Okul geçişleri:** Kavşağı okul öğrencilerinin kullanma durumu dikkate alınır.
  6. **Koşul - Koordineli sinyal sistemi:** Sinyal koordinasyonu sağlama amacı dikkate alınır.
  7. **Koşul - Kaza olma oranı:** Kavşakta yaşanan kazaların miktarı incelenir.
  8. **Koşul - Yol ağı:** Kurulacak sinyal sisteminin trafik akımını rahatlatma etkisi incelenir.
  9. **Koşul - Kavşağın bir hemzemin geçide yakın olması:** Kavşağın yakınlarında trafik güvenliğini tehlikeye atacak bir hemzemin geçit olup olmadığı dikkate alınır. İlk 8 koşulun sağlanmadığı durumlarda incelenir (MUTCD, 2009).

Bu koşullardan herhangi birinin sağlanması halinde, kavşağın sinyalizasyonla düzenlenmesi düşünülmelidir. Ancak unutulmamalıdır ki, bu koşulların sağlanması, bu noktada mutlaka sinyalizasyon sisteminin kurulmasının gerekli olduğunu göstermez.

Karayolu İyileştirme ve Trafik Güvenliği Projesi kapsamında yayınlanan uzman raporları ve Karayolu Tasarım Raporları, trafik güvenliği ve yol tasarımı konusunda çok kapsamlı bilgiler üretmesine rağmen, bu raporlar güncel olmadığından yeni versiyonlarının yayınlanması gerekmektedir. Bu raporlarda kavşak tasarımı konusuna da yer verilmiştir. Kavşak tipleri öncelikli, dönel, trafik ışıklı ve katlı kavşak olarak belirlenmiş olup, kavşak seçimi ve sinyalizasyon gerekliliği konusunda bazı koşullar ve grafikler sunulmaktadır (Karayolu Tasarım Raporu, 2000; KITGI Uzman Raporları, 2001).

MUTCD tarafından yayınlanan trafik sinyal koşullarını temel alarak analizler yapan çalışmalara literatürde rastlamak mümkündür. (Henry vd., 1982) MUTCD-2009'dan çok önce yayınlanmış bir rapor olup, trafik sinyal koşullarına zirve-saat koşulunu eklemeyi önermektedir. (Byungyu, 2000) , saatlik trafik sayımının olmadığı zamanlar için trafik sinyal koşullarının uygulanması konusunda olasılıksal bir yaklaşım önermiştir. (Chilukuri ve Laval, 2012), 4-saatlik hacim, 8-saatlik hacim ve zirve-saat hacim değerlerini kontrol gecikmesi parametresini kullanarak farklı geometrilere analiz etmiştir. (Wan ve Yang, 2012) ise, hacim-gecikme analizi yaparak, geçiş hakkı önceliği olmayan kontrolsüz kavşaklar için yeni bir trafik sinyal koşulu üzerinde çalışmalar yapmıştır.

Mevcut durumda kontrolsüz olarak çalışan Bosna-Hersek Kavşağı'na olan talep önceki yıllara göre artmış, bu kavşakta trafik güvenliğinin sağlanması amacıyla kavşağın sinyalizasyonla düzenlenmesi gündeme gelmiştir. Bu çalışmanın amacı, Konya'da bulunan Bosna-Hersek kavşağının belirli standartlar çerçevesinde analiz edilmesi ve sinyalizasyon sistemine ihtiyaç duyup duymadığı bilgisine ulaşılmasıdır.

## 2. YÖNTEM

Mevcut kaynaklar içerisinde en günceli MUTCD-2009 el kitabı olduğundan, analizlerde bu kaynak kullanılmıştır. MUTCD el kitabında yer alan tüm koşulların analiz edilebilmesi için ayrıntılı trafik verisine ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak bu verinin toplanması hem uzun, hem de pahalı bir işlem olduğundan, sadece zirve saatlerde yapılacak trafik sayım çalışmasından elde edilen verilerin kullanılmasına karar verilmiştir. Türkiye'de trafik sıkışıklıklarının çoğunlukla zirve saatlerde yaşandığı varsayımıyla da birlikte, Bosna-Hersek Kavşağı'ndaki sayım çalışması

sabah, öğle ve akşam zirve saatlerinde yapılmıştır. Sayımlar, 6 Kasım 2013 tarihinde, sabah 07:50 - 08:50, öğle 12:10 - 13:10 ve akşam 17:10 – 18:10 saatleri arasında yapılmıştır. Sayımlar her yön için ayrı ayrı yapılmış olup, Akıllı Trafik Kameralar yardımıyla otomatik olarak gerçekleştirilmiştir.

Ardından, toplanan sayım verileri kullanılarak Sinyalizasyon Gerekliklik Analizi çalışması yapılmıştır. Bu analiz için, MUTCD el kitabında yer alan **3-B Koşulu: Zirve Saati Trafik Hacmi analizi** kullanılmıştır. Bu koşulun ihtiyaç duyduğu veriler, kavşaktaki ana ve tali yön bilgisi, yönlerin kaçar şerit olduğu bilgisi ve zirve-saat hacim değerleridir. Bu koşula göre, tali yollardan yüksek hacimli olan yön seçilerek saatlik sayım verisi alınır. Anayollarda ise, iki yöndeki toplam sayım değeri alınır. Bu değerler, MUTCD el kitabında verilmiş olan saatlik hacim grafiği üzerine yerleştirilir. İşaretlenen noktaların eğrilere göre buldukları konumlara göre yorum yapılır.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Sayım Sonuçları

Zirve saatlerde trafik sayım kameraları tarafından 15 dk' da bir otomatik olarak kaydedilen araç sayımları Tablo 1'de verilmiştir. Burada; Yön 1 Aliya İzzet Begoviç Caddesi gelişi, Yön 2 Turgut Reis Caddesi gelişi, Yön 3 şehir merkezinden gelişi ve Yön 4 Yeni İstanbul Caddesi gelişi temsil etmektedir.

**Tablo 1 Bosna-Hersek Kavşağı Zirve Saat Sayım Sonuçları**

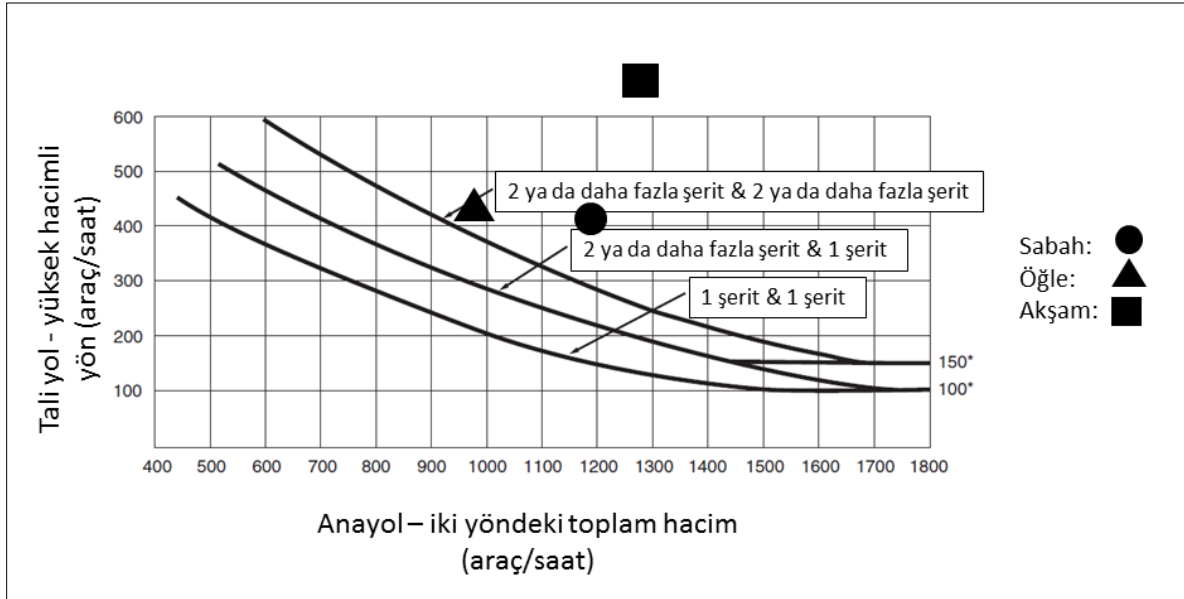
	Zaman aralığı (dakika)	SABAH	ÖĞLE	AKŞAM
		07:50-08:50	12:10-13:10	17:10-18:10
<b>YÖN 1</b> tali yol	0-15	76	91	131
	15-30	96	65	90
	30-45	72	45	59
	45-60	96	73	54
<b>YÖN 2</b> anayol	0-15	98	93	156
	15-30	134	103	163
	30-45	101	81	167
	45-60	121	105	148
<b>YÖN 3</b> Tali yol	0-15	85	144	163
	15-30	91	151	201
	30-45	85	126	149
	45-60	107	137	93

<b>YÖN 4</b> Anayol	0-15	119	89	182
	15-30	164	79	160
	30-45	126	62	70
	45-60	144	52	47

### 3.2. MUTCD 3-B Koşulu Analiz Sonuçları:

Sayım değerleri 3. Koşula (3-B) göre incelendiğinde, Şekil 1'deki sonuçlara ulaşılmıştır. Bu grafikte, zirve saatlerdeki trafik hacim değerlerinin ilgili eğrinin üzerinde kalması, sinyalizasyonun gerekliliğini gösterecektir. Bosna-Hersek Kavşağı'nda tüm yönler iki şeritli olduğu için, en üstteki eğri ele alınmıştır. Sabah, öğle ve akşam zirve-saat trafik hacimleri yuvarlak, üçgen ve kare işaretlerle gösterilmiştir. Bu işaretlerin en üstteki eğrinin üzerinde kaldığı görülmektedir. Sonuç olarak, Bosna-Hersek Kavşağı'nın zirve-saat koşuluna göre sinyalize edilmesi düşünülebilir.

**Şekil 1 Bosna-Hersek Kavşağı Verilerinin 3. Koşula Göre Sınanması (MUTCD, 2009)**



## 4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Sonuç olarak; Bosna-Hersek Kavşağı'nın zirve-saat kriterine göre sinyalize edilmesi düşünülebilir. Ancak unutulmamalıdır ki, bu kriterin sağlanıyor olması, bu noktada mutlaka sinyalizasyon sisteminin kurulmasının gerekli olduğunu göstermez. Daha sağlıklı bir analiz çalışması için, diğer koşulların ihtiyaç duyduğu trafik verisi de toplanmalı ve analizler daha kapsamlı şekilde yapılmalıdır.

Bosna-Hersek Kavşağı'nın da bulunduğu Bosna-Hersek Mahallesi'ne ait 2012 ve 2013 yıllarına ait kaza verileri Şekil 2'de gösterilmektedir. Son iki yıl içerisinde sadece bu bölgede gerçekleşen

kaza sayısı 160'ı bulmaktadır. Bu tablo, Trafik Güvenliği konusundaki çalışmaların artırılması gerektiğinin habercisidir. Trafik güvenliğini artırmayı amaçlayan, Bosna-Hersek Kavşağı'nda yapılan bu çalışmaya benzer çalışma sayısı mutlaka artırılmalı; trafik kazalarının ve bu kazalarda yaşanan can ve mal kayıplarının en aza indirilmesi hedeflenmelidir.

## Şekil 2 Bosna-Hersek Kavşağı ve Çevresine Ait Kaza Verileri (Konya Emniyet Müdürlüğü)



### KAYNAKÇA

Byungkyu “Brian” Park, Roupail, N.M., Hummer, J.E. (2000), “Probabilistic Approach To Implementing Traffic Signal Warrants”, *Journal Of Transportation Engineering*, 126: 332-342.

Chilukuri, B.R., Laval, J. (2012), “Traffic Signal Volume Warrants - A Delay Perspective”, *ITE Journal*, 36-41.

Henry, R. D., Calhoun, JHL, Pfefer, R. C., Seyfried, R. K. (1982) “PEAK-HOUR TRAFFIC SIGNAL WARRANT”, *Transportation Research Board Business Office*.

[http://mutcd.fhwa.dot.gov/kno\\_2009r1r2.htm](http://mutcd.fhwa.dot.gov/kno_2009r1r2.htm) (22.04.2014).

<http://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Trafik/TrafikGuvenlikProjesi/TrafikGuvenlikEkler.pdf> (22.04.2014).

[http://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Trafik/UzmanRaporlari/lovkv\\_istsecimdia.pdf](http://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Trafik/UzmanRaporlari/lovkv_istsecimdia.pdf) (22.04.2014).

[http://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Trafik/UzmanRaporlari/lovkv\\_istdonel.pdf](http://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Trafik/UzmanRaporlari/lovkv_istdonel.pdf) (22.04.2014).

[http://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Trafik/UzmanRaporlari/lovkv\\_istsecimesas.pdf](http://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Trafik/UzmanRaporlari/lovkv_istsecimesas.pdf) (22.04.2014).

Wan, Y., Yang, X. (2012), “Study on Traffic Signal Warrants Based on Analysis of “Volume-Delay” Relationship”, *CICTP 2012*, 744-755.