

Sinyalize Olmayan Yaya Geçitlerinde Sürücü Davranışlarının Yayalara İlk Geçiş Hakkının Verilmesi Açısından Araştırılması

Mehmet Mahsum KURT^{*1}, Erol İSKENDER^{2a}, Havanur Ebru GÜRBÜZ^{1b}

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye

² Karadeniz Teknik Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Trabzon, Türkiye

(Alınış / Received: 05.05.2021, Kabul / Accepted: 30.06.2021, Online Yayınlanma / Published Online: 30.06.2021)

Anahtar Kelimeler

Geçiş hakkı
Sürücü davranışı
Yaya geçidi
Yaya güvenliği

Özet: Günümüzde araç sayısı artışına bağlı olarak ölüm ve yaralanmaya neden olan trafik kazaları da artmaktadır. Bu durumdan yayalar oldukça olumsuz bir şekilde etkilenmektedir. Bu nedenle sürücü-yaya tutum ve davranışlarını ve trafik kazalarında yayanın rolünü incelemek için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Çalışmada, sinyalize olmayan yaya geçitlerinde ilk geçiş hakkının yayalara verilmesi açısından sürücülerin yaya geçişlerine karşı duyarlılığı, bölgeye ve yaya kategorilerine bağlı olarak araştırılmıştır. İstanbul ve Trabzon şehirlerinden iki yaya geçidi seçilmiştir. Veriler, 7 kategoride, kategori başına 100 geçiş denemesi yapılarak elde edilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda, iki ayrı konumdaki yaya geçitlerinde elde edilen verilerin farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Investigation of Driver Behaviour In Non-Signalized Pedestrian Crossings for The First Right to Way

Keywords

Right of way
Driver behavior
Pedestrian crossing
Pedestrian safety

Abstract: Nowadays, due to the increase in the number of vehicles, traffic accidents that cause death and injuries are also increasing. Pedestrians are negatively affected by this situation. For this reason, various studies are carried out to research driver-pedestrian attitudes and behaviors and the role of pedestrians in traffic accidents. In the study, in view of the first right of way given to pedestrians at non-signalized pedestrian crossings, drivers' sensitivity to pedestrian crossings was investigated depending on the region and pedestrian categories. Two pedestrian crossings were selected from the cities of Istanbul and Trabzon. The data was collected in 7 categories, with 100 transition attempts per category. As a result of the studies, it was determined that the data obtained from pedestrian crossings in two different locations differed.

1. Giriş

Gelişen teknolojiyle birlikte artan araç sayısı, ölüm ve yaralanmaya neden olan trafik kazalarını da beraberinde getirmektedir. Dünya Sağlık Örgütü 2016 yılı verilerine göre her yıl yaklaşık

1.35 milyon kişi hayatını trafik kazalarında kaybetmektedir [1]. Dünya Sağlık Örgütü 2019 yılı verilerine göre yol yaralanmaları ölüm nedenleri arasında düşük gelirli ülkelerde 7. sırada, düşük-orta gelirli ve üst-orta gelirli ülkelerde 10. sırada yer almaktadır [2]. Trafik

*İlgili yazar: mehmetmahsumkurt@gmail.com ORCID: 0000-0003-0420-2075

^a ORCID: 0000-0001-7934-839X

^b ORCID: 0000-0002-5928-1308

kazalarındaki ölümlerin %23'ü yaya ölümleridir [1]. Türkiye'de ise karayolu ağında 2019 yılında meydana gelen 1 milyon 168 bin 144 adet trafik kazasından 174 bin 896 adedi ölümlü yaralanmalı trafik kazasıdır ve bu kazalarda ölen kişilerin %23.2'si yayadır [3]. Bu nedenle sürücü-yaya tutum ve davranışlarının ve trafik kazalarında yayanın rolünün incelenmesi amacıyla birçok çalışma yapılmaktadır.

Yaya ölümlerinin başlıca nedenleri ve uygulama öncesi ve sonrası yaya geçitlerinde alınan karayolu önlemlerinin (trafik ışıkları, kavşaklar ve refüjler) güvenlik etkileri araştırılmıştır. Belirlenen yaya geçitlerinde araç sürücüleri ve yayaların düzensiz geçiş manevralarını tahmin etmek için bir saha araştırması yapılmıştır. Araştırmanın bir sonraki aşamasında yayaların bekleme süreleri ve araç sürücülerinin yaya geçitlerinde gecikmeleri araştırılmıştır. Araştırma sonuçları, karayolu önlemlerinin özellikle yaya kaynaklı kaza sayısı üzerindeki olumlu etkisine dair güçlü kanıtlar olduğunu göstermiştir. Ayrıca düzensiz hareketler geçiş türüne göre analiz edilmiş, araç sürücülerinin refüj adası olmayan geçişlerde en düzensiz davrandığı görülmüştür [4].

Michigan, Ann Arbor şehrindeki sinyalize kavşaklarda yaya davranışlarının incelendiği bir çalışmada, farklı kentsel ortamlarda yapılan gözlemlerle, yayaların trafik sinyallerine uyup uymadıkları araştırılmıştır. Bu amaçla veriler Michigan, Ann Arbor şehrindeki üç lokasyondan toplanmıştır. Gözlemler, bireylerin geçiş kararları video kaydı ile dikkat çekilmeden elde edilmiştir. 592 ayrı geçiş kararı için gözlemler kaydedilmiş ve sonuç olarak orantının büyüklüğü üç yerde farklılık gösterse de bireylerin çoğunun yeşil ışıkta geçtiği belirtilmiştir [5].

Yayaların güvenli aralık algılarının, yaya geçidine yaklaşan taşıtların hızları ve uzaklıkları dışında başka unsurlardan etkilenip etkilenmediği incelenmiş ve belirlenen tüm ilişkili unsurları içeren, farklı şerit sayılarına göre toplam beş regresyon modeli tahmin edilmiştir. Çalışma verisi, İstanbul'da seçilen dört ışık kontrolsüz hemzemin yaya geçidinden toplanmıştır. Çalışmada toplanan veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve regresyon modeli sonuçları yorumlanmıştır. Yapılan incelemeler, yaya geçidinin konumlandırıldığı yolun şerit sayısının, yayaların güvenli aralık tercihleri üzerinde büyük öneme sahip olduğunu göstermiştir [6].

Otomobillerle etkileşim halindeyken, yaya davranışları, hangi tür yaya gruplarının ve cinsiyetlerin hangi tür sinyalizasyon ve altyapı

sistemlerini güvenli bir şekilde kullanabileceğinin bulunması amacıyla güvenlik odaklı olarak araştırılmıştır. Veriler, Hindistan, Bangalore'daki yaya geçitlerinden toplanmıştır. Mevcut yaya geçiş işlemlerinin (sinyalize olmayan) ve sinyalizasyonun güvenli kullanımının cinsiyete ve yaya gruplarına göre değişimi değerlendirilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, tek başına kadın yayaların mevcut geçiş işlemlerini kullanmaya en istekli olduklarını, gruplardaki kadın yayaların güvenli olmayan geçiş davranışı sergileme olasılığı en yüksek alt grup olduğunu göstermiştir [7].

SUMO ve MATLAB'da simülasyon yoluyla gerçekleştirilen, sürücüsüz araçlar ile yayalar arasında uzlaşmacı sistem için kavramsal bir model önerilmiştir. Önerilen bu model, karşıdan karşıya geçmek için yola çıkan yayalara daima durma şeklinde tepki veren sürücüsüz araçların koruyucu davranışıyla karşılaştırılmıştır. Simülasyon sonuçları, uzlaşan araçlar için ortalama seyahat süresinin iyileştiğini ve muhafazakâr araçlara kıyasla trafik sıkışıklığının azaldığını göstermiştir [8].

Türkiye'deki trafik kazalarında meydana gelen yaya kusurları incelenmiştir. Yaya-arac trafik kazaları için istatistiksel veriler ve çözüm önerileri kullanılarak çeşitli değerlendirmeler yapılmıştır [9].

İtalya'da iki farklı kentsel bölgede, bir turistik ve bir banliyö bölgesinde, sinyalize kavşaklarda yayaların kurallara uyma davranışlarını incelemek ve bölgesel anlamda yayaların kurallara uyma davranışı üzerinde herhangi bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla çalışma gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, turistik bölgede yayaların, banliyö bölgesine göre trafik ışıklarına daha uyumlu olduğunu ve yaya davranışının kentsel özelliklerle büyük ölçüde bağlantılı olduğunu göstermiştir [10].

Sinyalize olmayan kavşakların ve dönel kavşakların blok ortalarında ve giriş bölümlerinde bulunan yaya geçitlerine yaklaşan sürücülerin hızları araştırılmıştır. Bu amaçla, serbest akışlı trafik koşullarında nokta hız ölçümleri yapılmıştır. Hız, geçitten 100m ve 50m mesafede ve ayrıca çizgili yaya geçidi üzerinde kaydedilmiştir. En yüksek değerlerin, sinyalize olmayan geçişler için blok ortası konumlarında (52.4 km/s) olduğu ve dönel kavşak geçişleri için kaydedilen en düşük değerlerden (51.4 km/s) yalnızca %1.9 daha yüksek olduğu belirtilmiştir [11].

Karayolları Trafik Kanunu'ndaki yaya unsuru ve sebebi yayaya çarpma olan trafik kazaları örneğinde, kamu politikalarının uygulama boyutunun önemini konu alan çalışmada, yayalara geçiş önceliği veren hükmün yayaya çarpma kaza sayılarını azaltıcı etkide olmadığı ve mevzuat değişikliği sonrasında kaza sayılarında artış yaşandığı görülmüştür [12].

Sürücülerin yayalara yol verme davranışını incelemek üzere saha gözlemleri ve yarı-yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. 1140 araç-yaya gözlemi sonucunda yapılan Cramer'in V katsayısı ve lojistik regresyon analizleri, sürücü cinsiyeti ve yaya yaşı ile yol verme davranışı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir [13].

Yayaların genel geçiş davranışı analiz edildiği ve karma trafik koşullarında Chittagong şehrindeki sinyalize olmayan kavşakta yayaların yol geçiş olanaklarını kullanma algısının araştırıldığı bir çalışmada, yayaların yol geçiş tesislerini kullanmama nedenlerinin farkındalık eksikliği, buraların uygun olmayan konumu, zaman alıcılığı vb. olduğu görülmüştür [14].

Ayrıca Türkiye genelinde trafik kazalarında yıllara göre artış yaşanması ve 2018 yılında son 10 yılın en yüksek sayılarına ulaşılmasıyla 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu'nda bir dizi değişiklik yapılmıştır [12]. Kanunun 74. maddesinde 26 Ekim 2018 tarihinde yapılan değişiklikle, "Sürücüler, görevli bir kişi veya ışıklı trafik işareti bulunmayan ancak trafik işareti veya levhalarıyla belirlenmiş kavşak giriş ve çıkışları ile yaya veya okul geçitlerine yaklaşırken yavaşlamak, varsa buralardan geçen veya geçmek üzere bulunan yayalara durarak ilk geçiş hakkını

vermek zorundadırlar" hükmü getirilmiştir [15, 16]. Ayrıca Türkiye Cumhuriyeti İçişleri Bakanlığı trafikte yaya önceliği bilincinin oluşturulması ve yaya geçitlerinin kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla 2019 yılını "Öncelik Hayatın, Öncelik Yayanın" sloganıyla "Yaya Önceliği Yılı" ilan etmiştir [17, 18].

Bu çalışmada, sinyalize olmayan yaya geçitlerinde ilk geçiş hakkının yayalara verilmesiyle birlikte, sürücülerin yaya geçişlerine karşı duyarlılığı, bölgeye ve yaya kategorilerine bağlı olarak araştırılmıştır. İstanbul ve Trabzon şehirlerinden iki yaya geçidi seçilmiştir. Veriler, 7 kategoride, kategori başına 100 geçiş denemesi yapılarak elde edilmiştir.

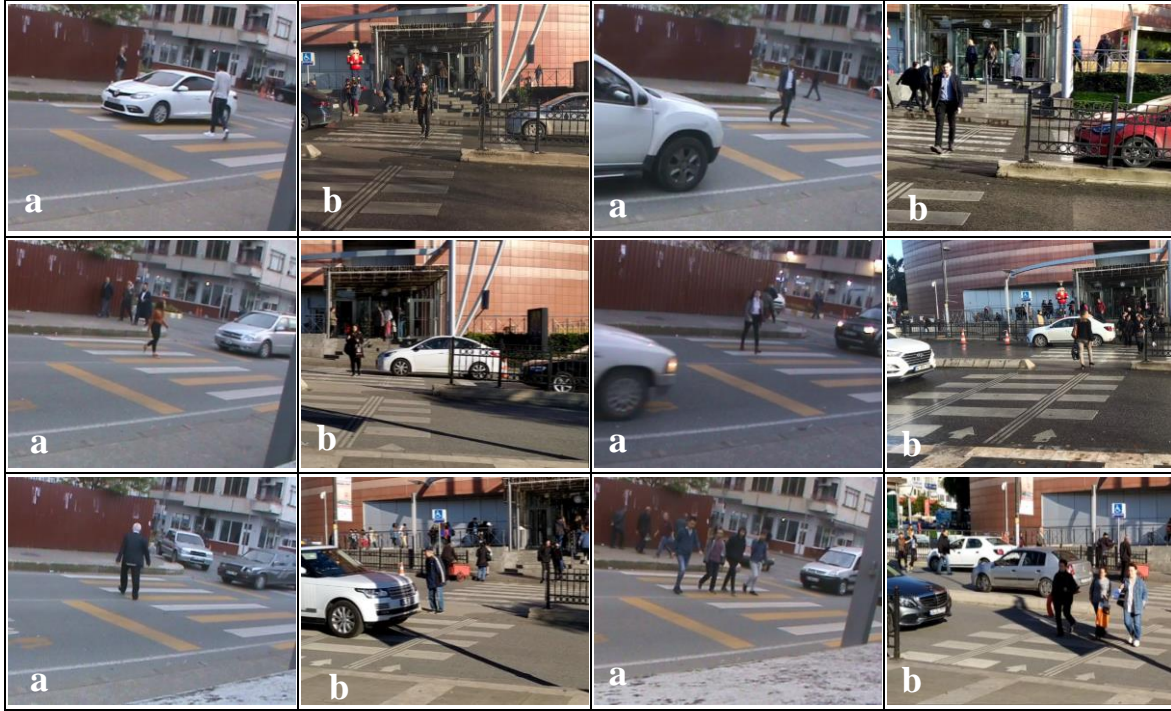
2. Metot

Saha çalışmaları, Trabzon ili Of ilçesinde ve İstanbul ili Üsküdar ilçesinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 1 ve 2). Geçitlerin benzer özellikler göstermesine dikkat edilmiştir. Her iki yaya geçidi de hemzemin sinyalize ışık bulunmayan geçitlerdir. Her iki yaya geçidinde de işaret ve levhalar sürücülerin rahatlıkla görebileceği şekilde uygulanmıştır. Geçiş yapan yaya yoğunluğu benzerlik göstermektedir.

Araştırmada, cinsiyete (kadın-erkek), giyim türüne (günlük-resmi giyim), yaşa (6/12-50+) ve geçiş yapacak gruptaki yaya sayısına (1-1+) göre kategoriler oluşturulmuş, her kategoride 100 geçiş denemesi yapılmıştır. Denemeler haftanın aynı günü ve günün aynı saat aralığında yapılmıştır. Denemeler video kaydına alınarak sürücülerin durma veya geçme davranışları sayılarak oranlanmıştır.



Şekil 1. a) Trabzon-Of yaya geçidi b) İstanbul-Üsküdar yaya geçidi

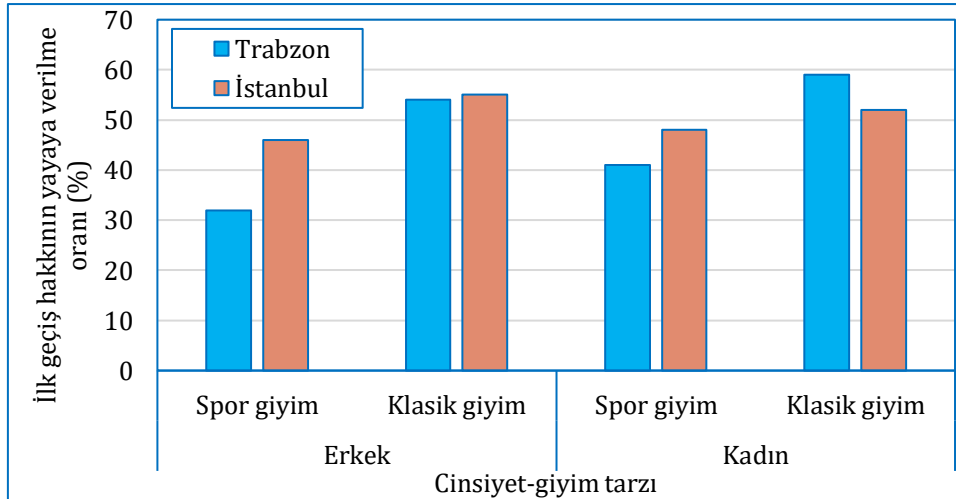


Şekil 2. (a) Trabzon ve (b) İstanbul'da yaya geçiş denemelerinden görüntüler

3. Bulgular ve İrdeleme

Yayaların giyim tarzı ve cinsiyetlerine göre sürücülerin ilk geçiş hakkını yayalara verme eğilimleri Şekil 3'te gösterilmiştir. Şekil 3'te görüldüğü üzere, Trabzon'da normal/spor giyimli erkeklerin yaya geçidinden geçme denemelerinde, sürücülerin %32'si durup yayanın geçmesini beklerken %68'i ise ilk geçiş

hakkının yayaya verilmesi kuralını ihlal etmiştir. Aynı kategoride, İstanbul'da sürücülerin %46'sının durduğu, %54'ünün de durmadan devam ettiği görülmüştür. Ayrıca Trabzon-Of ve İstanbul-Üsküdar yaya geçitlerinden elde edilen veriler sırasıyla, sürücülerin resmi/klasik giyimli erkeklere yol verme oranının (%54, %55) normal/spor giyimli erkeklere yol verme oranına göre %22 ve %9 arttığını göstermiştir.



Şekil 3. Cinsiyet ve giyim tarzının ilk geçiş hakkı verilme oranı üzerindeki etkisi

Trabzon'da normal/spor giyimli kadınların yaya geçidinden geçme denemelerinde, sürücülerin %41'i durup yayanın geçmesini beklerken %59'u ise ilk geçiş hakkının yayaya verilmesi kuralını ihlal etmiştir. Aynı kategoride, İstanbul'da sürücülerin %48'inin durduğu, %52'sinin de

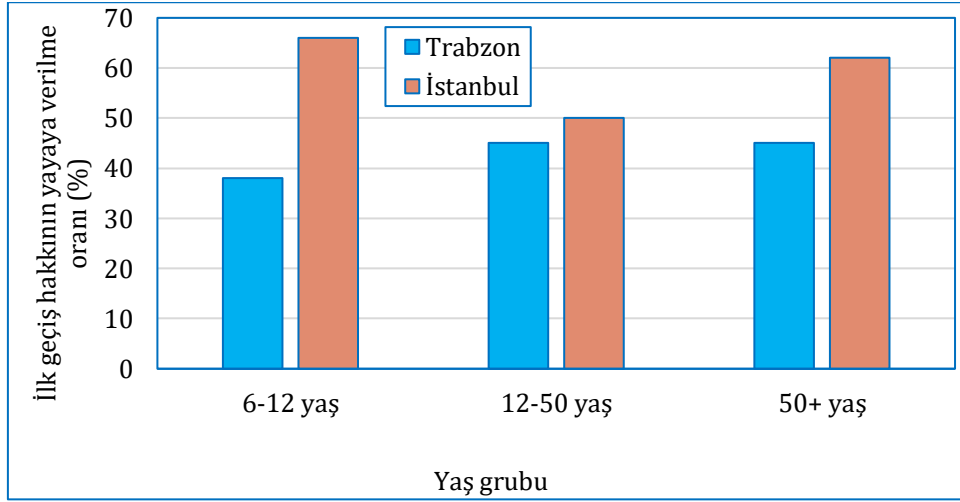
durmadan devam ettiği görülmüştür. Ayrıca Trabzon-Of ve İstanbul-Üsküdar yaya geçitlerinden elde edilen veriler sırasıyla, sürücülerin resmi/klasik giyimli kadınlara yol verme oranının (%59, %52) normal/spor giyimli

kadınlara yol verme oranına göre %18 ve %4 arttığını göstermiştir.

Trabzon ve İstanbul kıyası yapıldığında ise Trabzon'da normal/spor giyimli erkek yayalara yol verme oranının İstanbul'daki orana nazaran daha az olduğu (%14), resmi/klasik giyimli erkek yayalara yol verme oranının ise İstanbul'daki oran ile hemen hemen aynı (%1 az) olduğu görülmüştür. Ayrıca Trabzon'da normal/spor giyimli kadın yayalara yol verme oranının İstanbul'daki orana nazaran daha az olduğu (%7), resmi/klasik giyimli kadın yayalara yol verme oranının ise İstanbul'daki orana nazaran daha fazla (%7) olduğu görülmüştür.

Cinsiyet farkı gözetilmeksizin farklı yaş aralığındaki yayaların yaya geçidinden

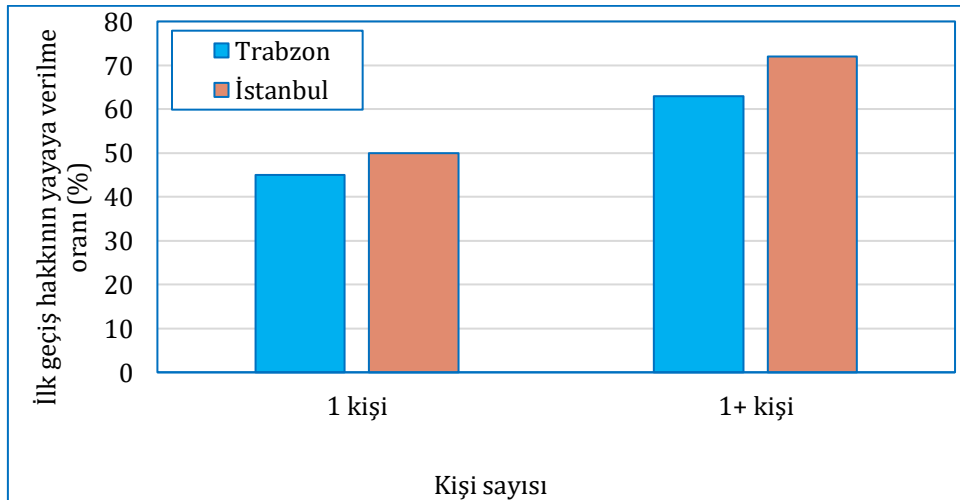
geçmelerinde sürücülerin vereceği tepki araştırılmıştır. Şekil 4'e göre, Trabzon'da sürücülerin 6-12 yaş aralığındaki, 12-50 yaş aralığındaki ve 50 yaş üzerindeki yayalara ilk geçiş hakkını verme oranı sırasıyla %38, %45 ve %45; İstanbul'da ise sırasıyla %66, %50 ve %62'dir. Buradan, Trabzon'daki tüm yaş gruplarındaki yayalara ilk geçiş hakkını verme oranlarının İstanbul'daki oranlara kıyasla daha az (sırasıyla %28, %5 ve %17) olduğu görülmüştür. Ayrıca Trabzon'da 50 yaş üzeri yayalara, 6-12 yaş aralığındaki yayalara oranla daha fazla; İstanbul'da ise 6-12 yaş aralığındaki yayalara, 50 yaş üzerindeki yayalara kıyasla daha fazla yol hakkı tanındığı belirlenmiştir.



Şekil 4. Geçiş yapacak yayaların yaş aralığının ilk geçiş hakkı verilme oranı üzerindeki etkisi

Cinsiyet farkı gözetilmeksizin yaya geçidinden geçiş yapacak olan yayaların sayısının

sürücülerin vereceği tepkiye etkisi araştırılmış ve sonuçlar Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5. Geçiş yapacak kişi sayısının ilk geçiş hakkı verilme oranı üzerindeki etkisi

Şekil 5'e göre; tek kişi yaya geçişlerinde Trabzon'da sürücülerin %45'inin, İstanbul'da ise %5'lik artışla %50'sinin ilk geçiş hakkını yayaya tanıdığı görülmüştür. Yaya sayısı en az 2 (1+) olduğunda ise Trabzon'da sürücülerin %63'ünün, İstanbul'da ise %72'sinin geçişlerde ilk geçiş hakkını yayaya tanıdığı belirlenmiştir.

4. Sonuçlar ve Öneriler

Bu çalışma, trafikte hem sürücü hem de yaya rolünderken insanların yaya geçitlerinde vermiş oldukları tepkilerin ölçülmesi ve karşılaştırılması amacıyla Trabzon ili Of ilçesi ve İstanbul ili Üsküdar ilçesinde gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, Trabzon ve İstanbul illerinde 7 kategoride, kategori başına 100 deneme olmak üzere toplamda 700 geçiş denemesi yapılmış olup veri sonuçları kayda geçirilmiş ve analiz edilmiştir. Yapılan analizler ışığında aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

- Sürücülerin, yaya geçitlerinde bekleyen veya geçmek üzere olan yolculara ilk geçiş hakkını verme alışkanlığı/davranışı bölgesel olarak farklılık göstermektedir. Bu araştırmada, İstanbul bölgesinde farkındalığın Trabzon bölgesine göre daha yüksek olduğu (yaklaşık %10) görülmüştür.
- Yayaların cinsiyeti sürücülerin durma davranışları üzerinde küçük bir etki oluşturmuştur. Kadın yayalara ilk geçiş hakkının verilmesi durumunun erkek yayalara göre %5 daha fazla olduğu anlaşılmıştır.
- Değerlendirilen parametreler arasında giyim tarzının sürücüler üzerinde en

önemli farkındalık oluşturma araçlarından biri olduğu görülmüştür. Resmi/klasik giyim tarzı spor giyim tarzına göre sürücülerin ilk geçiş hakkını yayalara verme olasılığını %13 artırmıştır.

- Sürücüler, 50+ yaş grubundaki yayalara diğer yaş gruplarına göre ilk geçiş hakkını daha çok vermiştir. Geçiş yapacak kişi sayısı sürücülerin durarak yayalara geçiş hakkı verme davranışını önemli ölçüde etkilediği gözlemlenmiştir. Geçiş yapacak yaya sayısının birden fazla olması durumunda sürücülerin durma olasılığı tek kişiye göre yaklaşık %20 artırmıştır.
- Sürücülerin yaya geçitlerinde durarak yayalara ilk geçiş hakkını verme oranı %70'in üzerine sadece çok sayıda yayanın aynı anda geçme durumunda ortaya çıkmıştır. Diğer durumlarda, sürücüler %50-%60 oranlarında durarak geçiş hakkı tanımışlardır. Bu durum, sürücüler ve yayalar açısından önemli sorunlara yol açabilecek niteliktedir. Bu anlamda farkındalığı artırmak için tanıtım ve eğitim faaliyetlerin artırılması gerektiği düşünülmektedir.
- Trafik akım özellikleri ve sosyo-ekonomik özellikler de dikkate alınarak, şehrin genelinde daha fazla sayıda kavşakta daha fazla gözlem sayılarıyla çalışmanın tekrarlanması eğilimi daha iyi yansıtacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

- [1] World Health Organization (2018). Global status report on road safety 2018: Summary.
- [2] World Health Organization 2020. The top 10 causes of death. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death> (Erişim Tarihi: 26.02.2021).
- [3] Karayolları Genel Müdürlüğü, Trafik Güvenliği Dairesi Başkanlığı 2020. Trafik Kazaları Özeti 2019.
- [4] Mako, E., & Szakonyi, P. (2016). Evaluation of human behaviour at pedestrian crossings. *Transportation Research Procedia*, 14, 2121–2128.
- [5] Admassu, K., Singer, M., & Pildes, R. (2017). How did the pedestrian cross the road?: pedestrian behavior at signalized intersections.
- [6] Demirer, E., & Tezcan, H. O. (2017). Işık kontrolsüz hemzemin yaya geçitlerinde yayaların güvenli aralık algılarının irdelenmesi. 12. Ulaştırma Kongresi (Ulaştırma Politikaları). Ufuk Ofset.
- [7] Ferencak, N. N., & Katirai, M. (2017). Pedestrian crossing behavior in relation to grouping and gender in a developing country context. *Journal of Global Epidemiology and Environmental Health*, 2017(1), 37-45.
- [8] Gupta, S., Vasardani, M., & Winter, S. (2018). Negotiation between vehicles and pedestrians for the right of way at intersections. *IEEE Transactions On Intelligent Transportation Systems*, 1-12.

- [9] Kuşkapan, E., Alemdar, K. D., Kaya, Ö., & Çodur, M. Y. (2019). Traffic accidents caused by pedestrians in Turkey. *International Journal for Traffic and Transport Engineering*, 9(1), 118-126.
- [10] Pratelli, A., Lupi, M., Farina, A., & Iannelli, C. (2019). Pedestrian rule compliance at signalized intersections in different urban contexts: an observational study. *Transport Problems*, 14(2), 29-41.
- [11] Ziolkowski, R. (2019). Investigations of driver's speed at unsignalised pedestrian crossings. *MATEC Web of Conferences* 262, 2019.
- [12] Dağlı, Z., Zavalı, Ş., & Ateş, H. (2020). Mevzuatta iyileştirme insan hatalarını telafi eder mi? 2918 Sayılı Karayolları Trafik Kanunu'nda mevzuat iyileştirmesi ve sonuçları üzerine bir araştırma. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 16(1), 287-297.
- [13] Demir, E. N., Dönmez, H. B., Özden, M., Ünver, N., Fındık, G., & Öz, B. (2020). Yielding the right of the way: A mixed design study for understanding driver's yielding behavior. *Trafik ve Ulaşım Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 53-71.
- [14] Islam, T., Amit, S. K. S., Rahman, S. M. R., & Bhowmick, S. (2020). Road crossing behavior of pedestrians at unsignalized intersection under mixed traffic condition. *2nd International Conference on Research and Innovation in Civil Engineering (ICRICE-2020)*.
- [15] T.C. İçişleri Bakanlığı, Öncelik hayatın öncelik yayanın. <https://webdosya.csb.gov.tr/db/malatya/duyurular/trafikte-yaya--8230-17718-20190206104438.pdf> (Erişim Tarihi: 03.10.2020).
- [16] 2918 Sayılı Karayolları Trafik Kanunu. <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.2918.pdf> (Erişim Tarihi: 27.10.2020).
- [17] Özen, M. (2021). Yaya kazalarının yaralanma şiddetinin incelenmesi: İkili lojistik regresyon modeli uygulaması. *Teknik Dergi*. 32(3).
- [18] T.C. İçişleri Bakanlığı, 2019. 81 ilde eş zamanlı "öncelik hayatın, öncelik yayanın" eylemi. <https://www.icisleri.gov.tr/81-ilde-es-zamanli-ocelik-hayatin-ocelik-yayanin-eylemi> (Erişim Tarihi: 02.11.2020).