

# Üst geçit bölgelerinde kural dışı geçiş yapan yaya davranışlarının irdelenmesi ve yürüyen merdivenin üst geçit kullanım oranına etkisi

## Investigation of illegal road users' behavior at overpass locations and the effect of an escalator on the overpass usage ratio

Pelin ÖNELÇİN<sup>1\*</sup>, Yalçın ALVER<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>İnşaat Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye.  
pelin.onelcin@ege.edu.tr, yalcin.alver@ege.edu.tr

Geliş Tarihi/Received: 01.11.2017, Kabul Tarihi/Accepted: 12.03.2018  
\* Yazışılan yazar/Corresponding author

doi: 10.5505/pajes.2018.65188  
Araştırma Makalesi/Research Article

### Öz

Trafik bir bütün olarak değerlendirildiğinde yayaların önemli bir etmen olduğu açıktır. Geçmişte yaya davranışları çok az çalışmada incelenmiş olsa da son dönemde farklı ülkelerde yürütülen çalışmalar sayesinde yayalarla ilgili detaylı bilgi toplanılmaya başlanmıştır. Çalışmalar genellikle ışıklı yaya geçitlerinde yürütülmüş olup üst geçit bölgelerini kapsayan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Çalışma kapsamında yürüyen merdivenin üst geçit kullanımına etkisini belirlemek adına İzmir'de benzer yol geometrisine sahip iki adet üst geçit bölgesi belirlenmiştir. İki üst geçit bölgesinde de yayanın yol seviyesinde geçişini engelleyecek fiziksel engel bulunmamaktadır. Ayrıca aynı üst geçit bölgesinde yayalara kısa bir anket uygulanarak, kullanmış oldukları yaya üst geçidine ait güvenlik algılarının ortaya çıkarılması ve yaptıkları geçiş hakkındaki bireysel değerlendirmelerinin öğrenilmesi amaçlanmıştır. Üst geçit kullanan yayaların geçiş süreleri ile kural dışı geçiş yapan yayaların geçiş süreleri belirlenerek üst geçit tutarlılık oranı belirlenmiştir. Yürüyen merdiven bulunan ve bulunmayan üst geçit bölgeleri için tutarlılık oranı bağıntısının geçerliliği değerlendirilmiştir. Bağıntının sadece zaman parametresini dikkate alması nedeniyle farklı özellikteki üst geçitler için gözden geçirilmesi önerilmiştir. Toplanan veriler değerlendirildiğinde yürüyen merdiven bulunmayan üst geçit bölgesinde ortalama karşıdan karşıya geçme hızı 1.72 m/s, yürüyen merdiven olan üst geçit bölgesinde ise 1.63 m/s olarak bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Üst geçit kullanımı, Kural dışı geçiş, Karşıdan karşıya geçiş hızı, Tutarlılık oranı

### Abstract

When traffic is evaluated it is clear that pedestrians are an important factor. Despite the fact that pedestrian behavior has not been included in the researches in previous years, recently detailed information about pedestrians has started to be collected. The researches are usually carried out on signalized pedestrian crossings, and studies covering the overpass areas are limited. In order to determine the effect of the escalator presence, two overpass locations are selected in İzmir where road geometry is similar. In addition, a short questionnaire was conducted to the pedestrians to reveal their perceptions towards overpass safety and find out their self-evaluations about their crossing type. Usage ratio was computed comparing the crossing time of the pedestrians who crossed at street level and who crossed using the overpass. The validity of the usage ratio formula for overpasses with and without escalators was assessed. It is recommended to review the usage ratio formula for overpasses with different characteristics since it takes into account time as the sole parameter. When the data are evaluated it is found that average crossing speed of pedestrians who crossed illegally around the overpass where an escalator did not exist is 1.72 m/s, and where an escalator existed is 1.63 m/s.

**Keywords:** Overpass usage, Illegal crossing, Crossing speed, Usage ratio

## 1 Giriş

Yayalar, trafik yaralanmalarına karşı en hassas trafik unsurları arasındadırlar. Yüksek orandaki yaya ölümlü kazalarını azaltmak amacıyla birçok çözüm düşünülmekte ve aynı zamanda bazı önlemler uygulanmaktadır. Bu önlemlerden en başarılı sonucu vermesi beklenen, yaya trafiği ile araç trafiğini birbirinden ayırarak kaza ihtimalini ortadan kaldıran yaya alt ve üst geçitleridir. Bu yapıların etkinlikleri hakkında çok az çalışma bulunmaktadır.

Yaya üst geçidi hakkındaki ilk çalışma 1965 yılında Moore ve Older [1] tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada Moore ve Older [1] üst geçitlerin kullanımını zaman açısından değerlendirmişlerdir. Tutarlılık Oranı (R) adını verdikleri bağıntı yayanın üst geçitten geçiş süresinin yoldan geçiş süresine bölünmesiyle elde edilmektedir. Yaya üst geçit kullanımının  $R \geq 1.5$  olması durumunda üst geçit kullanımının çok düşük olması beklenirken;  $R \sim 1$  olması durumunda üst geçit kullanım oranının oldukça yüksek olması beklenmektedir [1].

Üst geçit kullanımına yönelik yapılan çalışmalarda gözlemlerin yanı sıra anket çalışmalarına da yer verilmiştir. Böylece yayaların üst geçit kullanımını ne gibi özelliklerin etkilediği ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Yayaların davranışlarını incelemek ve bu davranışları etkileyen faktörleri ortaya koymak amacıyla Sisiopiku ve Akin [2] elektronik anket yoluyla araştırma yapmışlardır. Ankete katılan yayaların %41'i yoldan geçişlerini herhangi uygun bir yerden; %61'i trafikte herhangi uygun bir boşluk meydana geldiğinde; %46'sı ise bazen yaya geçidi olmayan bölgelerden yaptıklarını belirtmişlerdir. Yayalar yoldan kural dışı geçiş sebeplerini %42 oranında hedef noktalarına olan yakınlık, %27 oranında zaman tasarrufu ve %30 oranında risk bulunmadığı yönünde açıklamışlardır [2].

Gelişmekte olan ülkelerde, yaya kazalarının azaltılması amacıyla önlemler alınırken; bu önlemler, beklenen faydaları verip vermeyeceği açısından değerlendirilme yapılmadan alınmaktadır. Özellikle inşa maliyeti yüksek olan yaya üst geçitleri, bu ülkelerde yaya kaza oranlarını azaltmak ya da tehlikeli bölgelerde yaya güvenliğini sağlamak amacıyla hızlı ve kolay bir çözüm olarak görülmekle birlikte, kesin çözüm olarak

düşünülmemelidir. Dünya Sağlık Örgütü ve Dünya Bankası'nın yaptığı çalışmalar sonucunda, gelişmekte olan ülkelerde ölümlü yaya kazalarının kayda değer çoğunlukta olması sebebiyle, Dünya Bankası tarafından Panama'da üç adet üst geçit verimlilikleri açısından değerlendirilmiştir. Toplamda 445 yaya rastgele seçilerek üst geçitten ve yoldan geçiş süreleri ölçülmüştür [3].

Üst geçitler konusunda yapılan diğer bir çalışma ise Räsänen ve diğ. [4] Türkiye'de üst geçit kullanımının rastlantısal bir davranış olup olmadığı konusunda yaptığı çalışmadır. Tek yönlü, iki şeritli ve iki farklı ana cadde üzerinde belirlenen beş adet üst geçitte, üst geçit ayaklarından her iki yönde 25 m mesafede yoldan yaya geçişi yapan ve üst geçit kullanan yayalar gözlenip üst geçit kullanım oranları elde edilmiştir. Gözlemler sonucunda yürüyen merdiven bulunan üst geçit %62.9 kullanılma oranıyla, üst geçit özelliklerinin kullanım oranını etkilediğini ortaya koymuştur. Yapılan anketlerin sonucunda üst geçit bölgelerini sıklıkla ziyaret eden yayaların, kural dışı geçiş yapmaya daha meyilli olduğu tespit edilmiştir [4].

Çin'de yapılan bir çalışmada sekiz adet üst geçit incelenmiş ve üst geçit seçimini etkileyen faktörler anketler aracılığıyla toplanan verilerin ikili logit model ile değerlendirilmesi yoluyla belirlenmeye çalışılmıştır. Model sonucunda üst geçit kullanım tercihini etkileyen faktörler; cinsiyet, yaş, meslek, eğitim durumu, ehliyet sahipliği, gidilecek yerin konumuna göre açılı geçiş, açılı geçiş mesafesi ve geçiş süresidir. Çalışma sonucunda yaş arttıkça üst geçit kullanımının arttığı, kadınların erkeklere göre daha fazla üst geçit kullandıkları tespit edilmiştir [5].

Hindistan'da yapılan bir çalışmada, diğer çalışmalardan farklı olarak üst geçit kullanımının yaş arttıkça azaldığı tespit edilmiştir. Ancak çalışmanın yapıldığı üst geçitlerde yürüyen merdiven olmaması sebebiyle yazarlar bu azalmayı yaşlı yayaların merdiven çıkmak istememelerine bağlamışlardır [6]. Kolombiya'da yapılan bir çalışmada anketlerden elde edilen veriler yayaların %48'inin bölgedeki trafiği tehlikeli, %14'ünün ise üst geçidi çok tehlikeli bulduğunu göstermiştir. Çalışmada, yol seviyesinde geçişleri sırasında yaralanan ve üst geçidi güvenli bulan yayaların kuralı geçiş yapmayı tercih ettikleri gözlenmiştir [7]. Sinclair ve Zuidgeest [8], Güney Afrika'nın Cape Town kentinde otoyollardaki yayaların kuraldışı geçişlerini araştırmıştır. Anketler sonucunda zaman tasarrufu ve rahatlık gibi etkenlerin kural dışı geçişlerin en önemli nedeni olduğu anlaşılmıştır. Araç hız limitlerinin yüksek olması yayaların güvenliğini tehlikeye sokan en önemli etkidir. Daha önce kaza geçirenlerin kural dışı geçişleri reddettiği görülmüştür. Birçok yayanın alternatif geçiş eksikliğinden dolayı kural dışı geçiş yaptığı anlaşılmıştır [8].

Literatürde incelenen diğer çalışmalardan farklı olarak kural dışı geçiş yapan yayaların geçiş özellikleriyle ilgili de veri toplanmıştır. Yaya yürüme hızı her ülkenin kendi standartlarına göre farklılık göstermekle birlikte yaygın olarak kabul edilen değer 1.20 m/s'dir. Yolların Kapasitesi El Kitabı yaşlı yaya oranı %20 iken yaya yürüme hızının 0.90 m/s alınması tavsiye etmektedir [9]. Türkiye'de ortalama yaya yürüme hızı değeri Türk Standartları Enstitüsü'nün TS12174 numaralı standardında 1.40 m/s olarak verilmektedir [10].

Yaya yürüme hızına yönelik yapılan çalışmalar genellikle ışıklı kavşaklarda yapılmıştır. Lee ve Lam [11], Hong Kong'da tek yöndeki yaya akımı üzerinde yapılan gözlemlerde yaya yürüme hızlarının 0.80 m/s ile 1.40 m/s arasında değiştiğini gözlemlemişlerdir. Tarawneh [12], Ürdün'de yaptığı gözlemler sonucunda 0-20 yaş grubunun hızını 1.29 m/s ve 65 yaş üzeri

grubun hızını ise 1.17 m/s olarak bulmuştur. Tüm yayaların ortalama hızını 1.34 m/s olarak tespit etmiştir. Zhuanga ve Wu [13], kural dışı yaya geçişlerini inceleyen çalışmalarında ortalama yaya geçiş hızını 1.00 m/s olarak bulmuşlardır. Montufar ve diğ. [14], 65 yaş ve üstü yaşlı yayalar ile 20-65 yaş arasındaki yayaların yürüme hızlarını karşılaştırmıştır. Çalışma sonucunda yaşlı yayaların yolu geçerken (1.36 m/s) normal yürüme hızlarına göre (1.14 m/s) daha hızlı oldukları, erkeklerin hem normal yürüme hızı hem de karşıdan karşıya geçme hızı değerlendirildiğinde daha hızlı yürüdükleri görülmüştür [14]. Bennett ve diğ. [15] Melbourne, Avustralya'da %15'lik hız değerlerinin 1.18 m/s ile 1.59 m/s arasında değiştiğini belirlemiştir.

Çalışma kapsamında yürüyen merdivenin üst geçit kullanımına etkisini belirlemek adına İzmir'de benzer yol geometrisine sahip iki adet üst geçit bölgesi belirlenmiştir. Gözlem ve anketler yoluyla hem üst geçit kullanan yayalar hem de kural dışı geçiş yapan yayaların davranışları incelenmiştir. Anketler aracılığıyla yayaların kullandıkları üst geçide ait güvenlik algılarının ortaya çıkarılması ve yaptıkları geçiş hakkındaki bireysel değerlendirmelerinin öğrenilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmanın üst geçit bölgelerinde yapılan diğer çalışmalardan ayrılan yönü üst geçit bölgelerinde kural dışı geçiş yapan yaya davranışlarının da irdelenmesidir. Ayrıca yürüyen merdiven bulunan ve bulunmayan iki üst geçit bölgesindeki tutarlılık oranları da hesaplanarak mevcut bağıntının uygunluğu değerlendirilmiştir.

## 2 Metot

Her iki üst geçit bölgesinde gözlenen yayalara ait parametrelerin üst geçit kullanımına ne yönde etki ettiğini belirlemek amacıyla ikili logit model kullanılmıştır. Modelin bağımlı değişkeni üst geçit kullanarak geçiş yapmaktır. Analizler SPSS v24 paket programı ile yapılmıştır. Kullanılan parametrelerin nasıl kodlandığı Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Analizde kullanılan parametrelere ait kodlamalar.

Cinsiyet	0: Erkek; 1: Kadın
Yaş	0: 10-19; 1: 20-64; 2: 65+
Grup	0: Tek; 1: Grup
Yük	0: Yüksüz; 1: Yüklü

Yaya üst geçidinden ve yoldan her iki yönde 25 m içinde geçiş yapan yayalara, geçişlerini tamamladıktan sonra anket yapılmıştır. Yapılan anket üç kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda tüm yayalara yaş, anketin yapıldığı bölgede karşıdan karşıya geçiş sıklığı, geçişlerde yaya üst geçidini kullanım sıklığı, yaptıkları geçişi güvenli bulup bulmadıkları ve başkalarına tavsiye edip etmeyecekleri soruları yönlendirilmiştir. İkinci kısımdaki sorular sadece yaya üst geçidini kullanarak geçiş yapan yayalara yöneltilmiştir. Bu kısımda katılımcılardan, yaya üst geçidini kullanım kolaylığı ve zaman tasarrufu açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Üçüncü ve son kısımdaki sorular ise kural dışı geçiş yapanlara yöneltilmiştir. Katılımcılara anket yapılan bölgede kural dışı karşıdan karşıya geçme sıklıkları, bu davranışı güvenli bulup bulmadıkları ve yoldan geçiş sebepleri sorulmuştur. Tutarlılık oranı (R), üst geçitlerin yoldan geçişle kıyaslandığında yayaların ne oranda zaman kaybettiğini göstermektedir. Bu oran bir (R≈1) olduğu durumda üstgeçit kullanımının yüksek oranda olması beklenmektedir. Ancak R>1.5 durumunda üst geçit kullanım oranının düşmesi beklenmektedir. Bu oran Denklem (1)'de gösterildiği gibi üst geçidi aşmak için gerekli

sürenin yoldan geçiş süresine bölünmesiyle elde edilmektedir [1].

$$R = \frac{\text{Yaya üst geçidinden ortalama geçiş süresi}}{\text{Yol seviyesinde ortalama geçiş süresi}} \quad (1)$$

Tutarlılık oranını elde edebilmek için üst geçidi kullanan yayaların üst geçide girişlerinden çıkışlarına kadar geçen süre hesaplanmıştır. Bununla birlikte üst geçitten itibaren ilk 25 m'de kural dışı geçiş yapan yayaların geçiş süreleri de hesaplanmıştır. Yoldan geçiş süresi ve bekleme süreleri toplanarak, ortalama karşıdan karşıya geçiş süresi tespit edilmiştir.

Moore ve Older'ın [1] çalışmasında yoldan geçiş yapan yayaların hangi mesafedeki yayalar olduğu ile ilgili kesin bir bilgi bulunmamaktadır. Bu çalışmada üst geçidin iki yönündeki 25 metrelik mesafeler olmak üzere toplam 50 m'lik alandan geçiş yapan yayalar dikkate alınmıştır. Räsänen ve diğ. [4] yaptıkları çalışmada üst geçit kullanım oranlarını hesaplarken 25 m. mesafeleri dikkate almışlardır.

Üst geçit bölgesinde kural dışı geçiş yapan yayaların geçişleri video kayıtlardan izlenmiştir. Her bir yayanın geçiş öncesi ve refüjdeki bekleme süreleri ve karşıdan karşıya geçişi tamamlamak için yolda geçirdiği süreler hesaplanmıştır. Ortalama geçiş süreleri ile yoldan geçen yayaların ortalama hızları hesaplanmıştır. Her bir yayanın hızı elde edildikten sonra her üst geçit bölgesi için ortalama karşıdan karşıya geçiş hızları ve %15'lik geçiş hızı hesaplanmıştır.

### 3 Bölge tanıtımı

Çalışma kapsamında İzmir'de iki adet üst geçit bölgesi seçilmiştir. Üst geçitlerden bir tanesinde yürüyen merdiven hizmeti sağlanırken diğerinde merdiven kullanılarak geçiş yapılması gerekmektedir.

#### 3.1 Köstence üst geçidi

Köstence üst geçidi Bozyaka Halide Edip Adıvar Caddesi üzerinde bulunmaktadır. Üçyol-Konak-Çankaya yönünden gelen araçlar Buca-Gazimiri'ne erişim sağlayabilmeleri için bu güzergâhı kullanmaktadırlar. Bölgedeki hız limiti 70 km/sa. olduğundan yayaların yoldan geçiş yapmaları zorlaşmaktadır.

Yaya üst geçidinin bulunduğu yerin her iki tarafında yerleşim yerleri bulunmaktadır. Üst geçide yakın yerlerde Bozyaka Devlet Hastanesi ve İller Bankası gibi binaların bulunmasından dolayı yaya yoğunluğu fazladır. Üst geçitte yürüyen merdiven ve asansör bulunmamaktadır. Yayaların üst geçidi kullanabilmeleri için genişliği 1.6 m olan ve 35 basamaktan oluşan iki sahanlıklı merdiveni aşmaları gerekmektedir. Üst geçidin genişliği 2.0 m, uzunluğu 35.0 m ve yerden yüksekliği 6.0 metredir. Yol, toplam altı şeritten oluşmaktadır. İki yönde de yol genişliği 9.5 metredir. Refüj genişliği 3.7 m ve yerden yüksekliği 0.6 metredir. Refüjde bulunan ağaçlar sürücü ile yoldan geçiş yapan yayalar arasında görüş zorluğu oluşturabilmektedir. Yolun her iki yönündeki yaya kaldırımı yaklaşık olarak 3.0 m'dir. Köstence üst geçidine ait fotoğraf Şekil 1'de verilmiştir.

#### 3.2 Agora üst geçidi

Agora üst geçidi, Bolçova semtinde bulunan ve Konak-Balçova ve aksi istikamette trafik akışına sahip Mithatpaşa Caddesi üzerinde bulunmaktadır. İnciraltı-Balçova yönünden Konak yönüne doğru üç şerit ve Konak yönünden İnciraltı yönüne üç şerit olmak üzere toplam altı şerittir. Yaya üst geçidi altında

trafik akış hızı trafik ışıklarının her iki yönde yakın mesafede bulunmasından dolayı yüksek değildir. Ayrıca yayaların güvenli bir geçiş yapmaları için üst geçidin her iki tarafında, üst geçitten yaklaşık 200 m mesafede ışıklı yaya geçitleri yapılmıştır.

Yaya üst geçidinin bir yönünde yerleşim bölgesi ve kafe işletmeleri bulunmaktadır. Üst geçidin diğer tarafında ise alışveriş merkezleri bulunmaktadır. Ayrıca üst geçidin her iki tarafında alışveriş merkezlerine ulaşım amacıyla toplu taşıma araçları için otobüs durağı bulunmaktadır. Üst geçide yakın mesafede bulunan otobüs durakları yaya trafik hacmini artırmaktadır. Mithatpaşa Caddesi'nde yol genişliği Konak-İnciraltı güzergâhı için 10.5 m ve İnciraltı-Konak güzergâhı için yaklaşık 9.8 m'dir. İki yönü birbirinden ayıran refüj genişliği ise 5.35 m'dir. Refüjün yol ile kot farkı 0.18 m'dir. Bu sebeple yoldan yaya geçişleri için herhangi bir engel teşkil etmemektedir. Agora üst geçidine ait fotoğraf Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 1: Köstence üst geçit fotoğrafı.



Şekil 2: Agora üst geçit fotoğrafı.

### 4 Sonuçlar ve tartışmalar

Gözlemler boyunca Köstence üst geçidinde toplam 521, Agora üst geçidinde ise toplam 284 yaya gözlenmiştir. Tablo 2'de her iki üst geçit bölgesi için yayaların cinsiyet, yaş, grup ve yük durumuna göre sayıları verilmiştir.

Her iki üst geçit bölgesinde de üst geçit kullanım oranı kural dışı geçiş yapma oranına göre daha yüksektir. Bunun sebebi incelenen bölgelerdeki trafik hacminin yüksek olması ve hız limitinin yüksek olması nedeniyle araçların yüksek hızda seyretmesi olarak görülmektedir. Ancak yürüyen merdiven olan Agora üst geçidinde daha yüksek kullanım oranı beklenirken Köstence üst geçidinin kullanım oranı daha yüksek bulunmuştur. İzmir'de projeleri devam edenler dâhil olmak üzere toplam 22 adet yürüyen merdivenli üst geçit yapılması



planlanmaktadır [16]. Hâlihazırda yapımı biten üst geçitlerde henüz çalışmaya başlamayan yürüyen merdivenler çoğunluktadır. Yürüyen merdiven hizmeti sunulanlar da ise sık sık yaşanan arızalar nedeniyle bu üst geçitler yayalar için cazibesini yitirmektedir. Çalışma kapsamında incelenen üst geçitte de sık sık yürüyen merdivenin çalışmaması sorunuyla karşılaşmaktadır. Bu nedenle daha önceden üst geçit kullanımları sırasında bu tür bir aksaklıkla karşılaşan yayalar kural dışı geçiş yapmayı tercih edebilmektedirler. Üst geçitlerin kullanım oranının artırılması için yürüyen merdiven bakımlarının düzenli olarak yapılması gerekmektedir.

Tablo 2: Üst geçit kullanan ve yoldan geçen yayaların cinsiyet, yaş, grup ve yük durumuna göre sayıları.

	Köstence Üst Geçidi		Agora Üst Geçidi	
	Üst Geçit Kullananlar	Yoldan Geçenler	Üst Geçit Kullananlar	Yoldan Geçenler
Kadın	207 (%95.2)	10 (%4.8)	90 (%68.2)	42 (%31.8)
Erkek	210 (%69.1)	94 (%30.9)	95 (%62.5)	57 (%37.5)
Tek	391 (%80.3)	96 (%19.7)	134 (%62.6)	80 (%37.4)
≥2	26 (%76.5)	8 (%23.5)	51 (%72.8)	19 (%27.2)
10-19	89 (%89.9)	10 (%10.1)	9 (%100.0)	0 (%0.0)
20-64	261 (%75.8)	83 (%24.2)	161 (%63.4)	93 (%36.6)
65+	67 (%85.9)	11 (%14.1)	5 (%45.5)	6 (%54.5)
Yüksüz	317 (%78.8)	85 (%21.2)	121 (%68.4)	56 (%31.6)
Yüklü	100 (%84.1)	19 (%15.9)	64 (%59.8)	43 (%40.2)
Toplam	417 (%80.1)	104 (%19.9)	185 (%65.2)	99 (%34.8)

#### 4.1 Logit model sonuçları

Tablo 3'te Köstence üst geçit bölgesi ve Tablo 4'te Agora üst geçit bölgesi için yapılan ikili logit model analiz sonuçları gösterilmiştir. Köstence üst geçit bölgesinde kadınların erkeklerle göre 11 kat daha fazla üst geçit kullanma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Yaş üç kategorili bir değişken olarak analize dâhil edilmiştir. Tabloda  $p=0.013<0.05$  anlamlılık düzeyinde elde edilen değişken 20-64 yaş grubunun dâhil olduğu kategoridir. Bu yaş aralığındaki yayalar kural dışı geçiş yapma eğilimindedir. Gözlemlenen yayalardan tek geçiş yapanlar ise grup halinde geçiş yapanlara göre daha çok kurallı geçiş yapmaktadır.

Agora üst geçit bölgesinde üst geçit kullanımını etkileyen iki parametre tespit edilmiştir. Köstence üst geçit bölgesinde olduğu gibi Agora üst geçit bölgesinde de kadınlar kurallı geçiş yapma eğilimindedir. Grup halinde geçenler ise tek geçiş

yapanlara göre yaklaşık iki kat daha fazla üst geçit kullanma eğilimindedir.

Tablo 3: Köstence üst geçit bölgesi ikili logit model sonuçları.

	B	Standart Sapma	Walld $\chi^2$	Anlamlılık (p)	Exp (B)
Cinsiyet	2	0.361	44.34	0.000	11.048
Yaş	-	0.364	6.186	0.013	0.404
Grup	-	0.491	4.223	0.040	0.365
Sabit	1	0.340	17.83	0.000	4.202

Nagelkerke R<sup>2</sup>: 0.232; N: 521.

Tablo 4: Agora üst geçit bölgesi ikili logit model sonuçları.

	B	Standart Sapma	Walld $\chi^2$	Anlamlılık	Exp (B)
Cinsiyet	0.539	0.203	7.032	0.008	1.715
Grup	0.555	0.304	3.333	0.068	1.741

Nagelkerke R<sup>2</sup>: 0.091; N: 284.

Her iki üst geçit bölgesi için de cinsiyet üst geçit kullanımını etkileyen bir parametredir. Erkeklerin kadınlara kıyasla daha yüksek olasılıkla kural dışı geçiş yapması beklenmektedir. Grup olarak geçiş yapmanın yürüyen merdiven bulunan üst geçit kullanımına olumlu yönde etkisi gözlenmiştir.

#### 4.2 Anket sonuçları

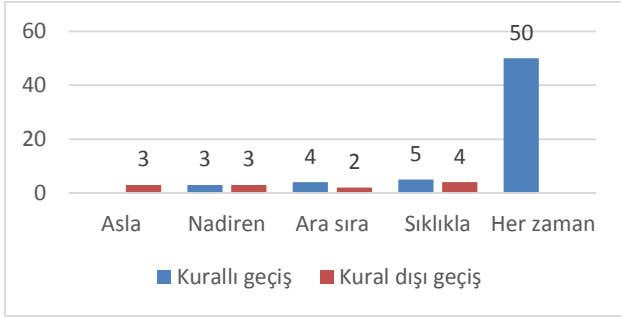
Köstence üst geçidinde toplam 74 kişiye anket yapılmıştır. Anket yapılan kişilerden 62'si üst geçit kullanmıştır. Geriye kalan 12 kişi ise kural dışı geçiş yapmıştır. Anket yapılan yayalar gözlem yapılan yayaların %14.21'idir. Agora üst geçidinde ise toplam 64 kişiye anket yapılmıştır. Anket yapılan kişilerden 50'si üst geçit kullanmış, 14'ü ise kural dışı geçiş yapmıştır. Anket yapılan yayalar gözlem yapılan yayaların %22.53'üdür. Tablo 5'te her iki üst geçit bölgesinde geçiş yapan yayaların cinsiyet, yaş ve eğitim durumuna göre dağılımı verilmiştir. Her iki üst geçit bölgesinde de ankete katılan erkek sayısı kadınlara göre daha yüksektir. Katılımcıların büyük çoğunluğu 20-64 yaş aralığındadır.

Tablo 5: Üst geçit kullanan ve yoldan geçen yayaların cinsiyet, yaş, grup ve yük durumuna göre sayıları.

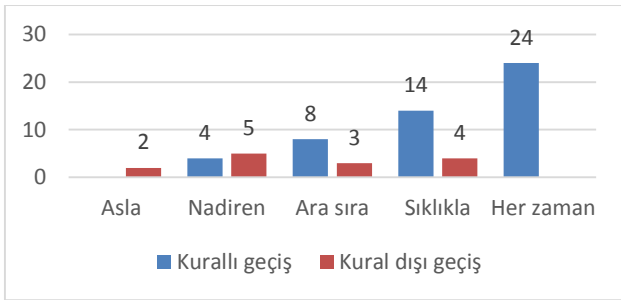
	Köstence Üst Geçidi		Agora Üst Geçidi	
	Üst Geçit Kullananlar	Yoldan Geçenler	Üst Geçit Kullananlar	Yoldan Geçenler
Kadın	24	2	20	3
Erkek	38	10	30	11
10-19	17	3	3	0
20-64	34	7	31	8
65+	11	2	16	6
İlköğretim	17	6	7	2
Ortaöğretim	33	3	15	6
Üniversite +	12	3	28	6

Yayaların üst geçit kullanım sıklıklarına verdiği yanıtların dağılımı Şekil 3 ve Şekil 4'te görülmektedir. Katılımcılardan beş seçenekli Likert ölçeğinden birini seçmeleri istenmiştir. Her iki üst geçit bölgesinde de üst geçit kullanan yayaların verdiği yanıt çoğunlukla sıklıkla ve her zaman olmuştur. Kural dışı geçiş

yapan yayalardan hiçbiri her zaman yanıtını vermemiştir. Üst geçit kullanımını alışkanlık haline getirenlerin kural dışı geçiş yapma eğiliminde olmadığı açıktır.



Şekil 3: Köstence üst geçit bölgesi kurallı-kural dışı geçiş sıklığı.



Şekil 4: Agora üst geçit bölgesi kurallı-kural dışı geçiş sıklığı.

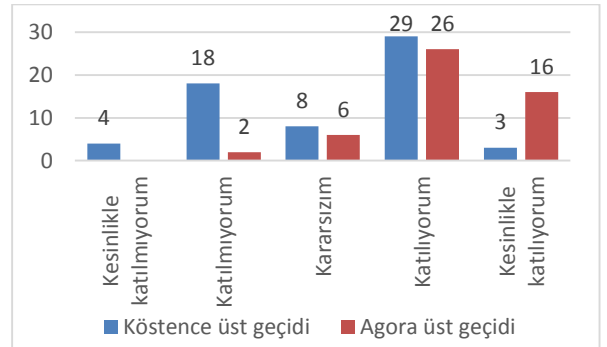
Tablo 6'da yayaların kendi geçişlerini değerlendirmelerine yönelik soruya verdikleri yanıtlar ile yaptıkları geçişi diğer yayalara tavsiye edip etmeyeceklerine yönelik soruya verdikleri yanıtlar gösterilmiştir. Anket sonuçlarına göre Köstence üst geçidini yayaların %83.87'si, Agora üst geçidini kullanan yayaların ise %98'i yaptıkları geçişi çok güvenli ya da güvenli olarak belirtmişlerdir. Araç hızının yüksek olduğu bölgelerde üst geçit kullananların kendisini güvende hissetmesi beklenmektedir. Ancak bu güven hissinde üst geçitlerin durumu da etkilidir. Her ki üst geçitte de güvenliği tehdit edecek bir unsur bulunmamaktadır. Oviedo-Trespalacios ve Scott-Parker [7] çalışmalarında gösterdikleri gibi üst geçidi tehlikeli bulan yayalar kural dışı geçiş yapmayı tercih etmektedirler. Üst geçit kullanan yayaların neredeyse tamamı yaptıkları geçişi diğer yayalara da tavsiye etmektedir. Bu durumun tam tersi kural dışı geçiş yapan yayalar için geçerlidir. Yol seviyesinde geçiş yapan yayaların büyük çoğunluğu yaptıkları geçişi tavsiye etmemektedir. Her iki soruya verilen yanıtlar birlikte değerlendirildiğinde kural dışı geçiş yapan yayaları yaptıkları geçişin tehlikeli olduğunu bilmelerine ve başkalarına önermemelerine rağmen bu geçişi tercih ettiği görülmüştür.

Üst geçidi kullanan yayalara sorulan "Yaya üst geçidini kullanırken hissettiğiniz güvenlik/konfora 1-6 arasında puan veriniz" sorusuna Köstence üst geçidinde ortalama 3.61 puan, Agora üst geçidinde ortalama 4.79 puan verilmiştir. Agora üst geçidinde daha yüksek bir ortalama elde edilmesinin üst geçitte yürüyen merdiven bulunmasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Böylece yayalar merdiven çıkmak için çaba harcamamış olmaktadır. Özellikle ileri yaşta yayaların merdiven çıkması daha da zorlaşmaktadır. Bu nedenle üst geçitlere yürüyen merdiven ya da asansör yapılması ileri yaşta yayaların üst geçit tercih oranını artıracaktır.

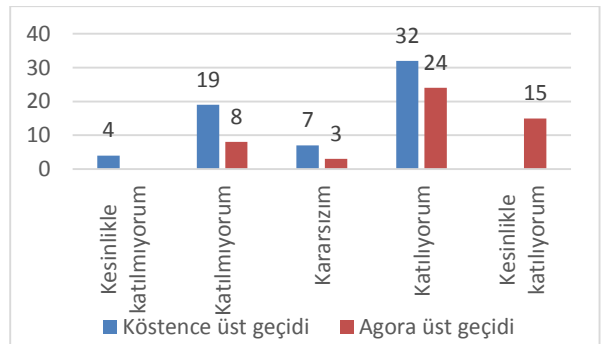
Tablo 6: Yayaların geçişlerini değerlendirmesi ve başkalarına tavsiye etmeleri.

		Köstence Üst Geçidi		Agora Üst Geçidi	
		Üst Geçit Kullananlar	Yoldan Geçenler	Üst Geçit Kullananlar	Yoldan Geçenler
Yapılan geçişin değerlendirilmesi	Çok tehlikeli	1	0	0	2
	Tehlikeli	0	8	0	6
	Az güvenli	9	2	1	4
	Güvenli	37	2	16	2
	Çok güvenli	15	0	33	0
Yapılan geçişin tavsiye edilmesi	Hayır	1	9	1	9
	Evet	59	2	48	5
	Fikrim yok	2	1	1	0

Ankete katılanlardan üst geçidi kullanım kolaylığı ve sağladığı zaman tasarrufu bakımından değerlendirmeleri istenmiştir. Katılımcıların verdiği yanıtlar Şekil 5 ve Şekil 6'da yer almaktadır. Köstence üst geçidinde üst geçit kullanımını kolay bulan ve zaman tasarrufu sağladığını düşünen yayaların oranı aynı ve %52'dir. Bu oran Agora üst geçidi için daha yüksek bulunmuştur. Kullanım kolaylığı bakımından değerlendirildiğinde yürüyen merdiven bulunan Agora üst geçidinde yayaların %84'ü olumlu yanıt vermiştir. Bu durum yürüyen merdiven bulunmasının kişilerde üst geçit tercihine yönelik olumlu bir algı yarattığını göstermektedir.



Şekil 5: Üst geçit kullanım kolaylığı.



Şekil 6: Üst geçitlerin sağladığı zaman tasarrufu.

Anket çalışmasında yol seviyesinde kural dışı geçiş yapan yayalara da üç ayrı soru sorulmuştur. Tablo 7'de yayalara yöneltilen kural dışı geçiş sebebi, yaptıkları geçişi güvenli bulup bulmadıkları ve kural dışı geçiş sıklıkları sorularına verdikleri yanıtlar görülmektedir. Yayaların çoğu zaman kaybetmemek için kural dışı geçiş yaptığını belirtmiştir. Bu sebebi takiben yolun boş olması durumu gelmektedir. Yol boş iken yayalar kendilerini güvende hissederek kural dışı geçiş gerçekleştirmektedirler. Buna karşılık yayalar, kural dışı geçiş yapmayı güvenli bulmamaktadırlar.

Tablo 7: Yol seviyesinde karşıdan karşıya geçiş sebebi, geçiş güvenliği ve kural dışı geçiş sıklığı.

		Köstence Üst Geçidi	Agora Üst Geçidi
Kural dışı geçiş sebebi	Zaman kaybetmemek	5	6
	Yol boş	3	4
	Merdiven çıkmak zor	3	1
Yaptığım geçiş güvenli	Diğer	1	3
	Hayır	11	9
	Evet	1	5
Kural dışı geçiş sıklığı	Fikrim yok	0	0
	Asla	2	0
	Nadiren	1	2
	Ara sıra	6	5
	Sıklıkla	2	3
	Her zaman	1	4

### 4.3 Tutarlılık değerleri

Moore ve Older'a göre R (tutarlılık oranı)  $\geq 1.5$  olduğu durumlarda yayalar zaman kaybı sebebiyle üst geçit kullanımı yerine yoldan geçişlere yönelmektedir. İki yaya üst geçidinin de tutarlılık oranının 1.5'ten büyük olduğu hesaplanmıştır.

Köstence üst geçidi için tutarlılık katsayısı 1.71 olarak bulunmuştur. Gözlem yapılan altı saatlik zaman diliminde toplam 417 yaya üst geçidi kullanarak geçiş yapmıştır. Kural dışı geçiş yapan yaya sayısı ise 104'tür. Üst geçit bölgesinde araçların yüksek hızda ilerlemeleri, refüjün yaşlılar için yüksek olması ve refüjde bulunan ağaçların yaya ile sürücü uyumunu zorlaştırması üst geçit kullanma eğilimini artırmıştır.

Agora üst geçit bölgesinde tutarlılık katsayısı 2.41 olarak bulunmuştur. Gözlem süresince 185 kişi üst geçit kullanarak geçiş yapmıştır. Yol seviyesinde geçiş yapan yaya sayısı ise 99'dur. R değerinin yüksek değerine rağmen %65.2'lik bir üst geçit kullanımı tespit edilmiştir. Önerilen eşitlikte yürüyen merdiven bulunmasına dair bir parametre yer almadığından hesaplanan tutarlılık oranının gerçekçi olmadığı düşünülmektedir. Munuz-Raskin ve Sarasti [3]'te çalışmalarında Moore ve Older'ın [1] bağıntısıyla tutarlı sonuçlar elde edilememesinin sebebi olarak, tek bir parametre olan zamanın kullanılmasını; bunun yanında hız limiti, üst geçit çevresindeki fiziksel durum ve polis yaptırımı gibi faktörlerin etkisinin bağıntıya dâhil edilmemesini göstermişlerdir [3]. Tablo 8'de her iki üst geçit bölgesi için geçiş süreleri ve tutarlılık oranları gösterilmiştir.

Tablo 8: Üst geçit tutarlılık oranları.

Üst geçit	Üst geçitten karşıdan karşıya geçiş ortalama süresi (s)	Yoldan karşıdan karşıya geçiş ortalama süresi (s)	Tutarlılık Oranı
Köstence	67.8	39.6	1.71
Agora	87.2	36.2	2.41

### 4.4 Karşıdan karşıya geçiş hızları

İncelenen bölgelerde kural dışı geçiş yapan yayaların karşıdan karşıya geçiş hızları hesaplanmıştır. Mithatpaşa Caddesi üzerinde bulunan Agora üst geçit bölgesinde ortalama hız 1.63 m/s hesaplanırken, Köstence üst geçit bölgesinde ortalama hız 1.72 m/s olarak hesaplanmıştır. İki üst geçit bölgesinde ortalama geçiş hızı değerleri yakın çıkmıştır. Geçiş hızının yüksek olmasının incelenen bölgelerdeki araç hızlarının yüksek olmasına bağlı olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle yayalar normal yürüme hızlarına kıyasla daha yüksek hızda hareket etmekte hatta zaman zaman koşarak geçişlerini tamamlamaktadırlar. İki üst geçit bölgesinde kural dışı geçiş yapan yayaların çeşitli özelliklere göre ortalama ve %15'lik hız değerleri Tablo 9'da gösterilmiştir.

Yapılan gözlemlerde her iki üst geçit bölgesinde de kadınların erkeklere göre daha düşük geçiş hızına sahip olduğu görülmüştür. Tek geçiş yapan yayaların geçiş hızları grup halinde geçiş yapanlara kıyasla daha yüksek çıkmıştır. Agora üst geçit bölgesinde 13-18 yaş aralığında kural dışı geçiş yapan yaya gözlenmemiştir. Yaşa göre geçiş hızları kıyaslandığında 65 yaş ve üzerindeki yayaların yetişkinlere göre daha düşük geçiş hızına sahip olduğu görülmüştür. Her iki üst geçit bölgesinde de yük taşımadan geçiş yapan yayaların hızı daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 9: Yayaların karşıdan karşıya geçiş hızları.

	Köstence Üst Geçidi		Agora Üst Geçidi	
	Ortalama geçiş hızı (m/s)	%15'lik hız (m/s)	Ortalama geçiş hızı (m/s)	%15'lik hız (m/s)
Kadın	1.50	1.05	1.48	1.25
Erkek	1.73	1.27	1.73	1.35
Tek	1.72	1.26	1.68	1.34
$\geq 2$	1.60	1.18	1.42	1.26
10-19	2.06	1.50	0.00	0.00
20-64	1.67	1.20	1.65	1.34
65+	1.42	1.22	1.33	0.96

## 5 Bulgular

Türkiye'de meydana gelen kazalarda sürücülerden sonra en yüksek kusur oranına sahip olan trafik unsuru yayalardır. Ayrıca yayalar trafik kazalarındaki en savunmasız unsurdurlar. Yayaların trafik kazaları içindeki bu payları ve durumları, yaya davranışlarını incelemenin ve anlamının önemini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada, yaya davranışlarını anlamak ve incelemek için yoldan güvenli geçiş imkânı sağlayan üst geçit bölgesinde yaya davranışları gözlemlenmiştir.

Kural dışı geçiş yapan yayaların geçiş süreleri ile üst geçit kullanarak geçiş yapan yayaların ortalama geçişleri kıyaslandığında üst geçit kullanan yayaların yoldan geçiş yapanlara göre daha fazla zaman geçirdikleri tespit edilmiştir. Ayrıca yol boş olduğunda yayaların üst geçit kullanmak yerine yoldan geçiş yaptıkları gözlemlenmiştir. Köstence üst geçidi için tutarlılık katsayısı 1.71 olarak bulunmuştur ve yayaların üst geçidi kullanma oranı %80.1'dir. Agora üst geçit bölgesinde tutarlılık katsayısı 2.41 olarak bulunmuştur. Tutarlılık oranı 1.5'in üzerinde değerler aldığı zaman üst geçit kullanım oranının düşmesi beklenmektedir ancak Agora üst geçit bölgesinde bulunan yüksek değere rağmen %65.14'lük bir üst geçit kullanımı tespit edilmiştir. Bu durum yürüyen merdiven

hizmeti sunan üst geçitlerde Moore ve Older [1] tarafından önerilen bağlantının yanlıtıcı sonuçlar verebileceğini ve yürüyen merdivenli ve asansörlü üst geçitler için gözden geçirilmesi gerektiğini göstermektedir. Sadece tutarlılık oranlarına bakarak yürüyen merdiven bulunan ve bulunmayan üst geçitlerde kullanım oranını karşılaştırmanın doğru olmadığı belirlenmiştir. Yürüyen merdiven hizmeti sunulmasının amacı üst geçitlerin kullanımını artırmaktadır. Ancak, yürüyen merdivenlerin bakımlarının yapılmaması, sık meydana gelen arızalar gibi nedenlerle yayalar kural dışı geçiş yapmayı tercih edebilmektedir. Bu nedenle yürüyen merdivenli üst geçitlerin kontrolleri ihmal edilmemeli ve arıza oluştuğunda en kısa sürede hizmete devam edebilmesi sağlanmalıdır.

Yapılan çalışmada; kural dışı geçişlerde ortalama karşıdan karşıya geçiş hızının yürüyen merdiven olan üst geçit bölgesinde 1.63 m/s, yürüyen merdiven olmayan üst geçit bölgesinde ise 1.72 m/s olduğu ve ortalama yürüme hızının TSE tarafından belirtilen değerin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Demiröz ve diğ. [17] tarafından üst geçit bölgelerinde yapılan bir çalışmada ise hız sınırının 70 km/sa. olduğu iki üst geçit bölgesinde yürüme hızları 1.60 m/s ve 1.73 m/s olarak bulunmuştur. TSE tarafından yaya yürüme hızları tasarımı kriterlerinin yeniden değerlendirilmesi üzerine bir çalışma yapılması tavsiye edilmektedir.

Üst geçit kullanım oranını arttırmak için refüjlerde yayalar tarafından aşılması zor olacak engellerin yapılması uygun olacaktır. Bu tip engellerin yapılması kural dışı geçişi zorlaştıracağı ve süresini arttıracığı için yayaların üst geçit kullanım eğilimi artacaktır. Benzer şekilde kaldırım kenarına da engeller yapılmaktadır fakat bu engeller yol kenarında indirme bindirme yapan araçlar için olumsuzluklara sebep oldukları için artık çok tercih edilmemektedirler. Tüm bu önlemlerin yanında asıl önemli olan yayalarda da trafik bilincini arttırmak ve kurallara uymayı eğitimle bir alışkanlık haline getirmektir.

## 6 Teşekkür

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde 16MÜH060 No.lu proje ile maddi desteği sağlayan Ege Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederiz.

## 7 Kaynaklar

- [1] Moore R, Older S. "Pedestrians and motor vehicles are compatible in today's world". *Traffic Engineering*, 35(12), 1965.
- [2] Sisiopiku V, Akin D. "Pedestrian behaviors at and perceptions towards various pedestrian facilities: an examination based on observation and survey data". *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 6(4), 249-274, 2003.
- [3] Munuz-Raskin R, Sarasti A. "Footbridges or "Foolbridges"? Analysis of Efficacy of Three Pedestrian Bridges as a Tool for Road Safety in Panama City". Transportation Research Board 87<sup>th</sup> Annual Meeting No. 08-1917, 2008.
- [4] Räsänen M, Lajunen T, Alticafarbay F, Aydın C. "Pedestrian self-reports of factors influencing the use of pedestrian bridges". *Accident Analysis and Prevention*, 39(5), 969-973, 2007.
- [5] Wu Y, Lu J, Chen H, Wu L. "Identification of contributing factors to pedestrian overpass selection". *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, 1(6), 415-423, 2014.
- [6] Rankavat S, Tiwari G. "Pedestrians perceptions for utilization of pedestrian Facilities-Delhi, India". *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 42(3), 495-499, 2016.
- [7] Oviedo-Trespalacios O, Scott-Parker B. "Footbridge usage in high-traffic flow highways: the intersection of safety and security in pedestrian decision-making". *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 49, 177-187, 2017.
- [8] Sinclair M, Zuidgeest M. "Investigations into Pedestrian Crossing Choices on cape town freeways". *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 42(3), 479-494, 2016.
- [9] Yolların Kapasitesi Elkitabı (Highway Capacity Manual). Transportation Research Board National Research Council, Washington, DC, 2010.
- [10] Türk Standartları Enstitüsü. "Şehir İçi Yollar-Yaya Yolu ve Yaya Bölgeleri Tasarım Kuralları". <https://intweb.tse.org.tr/standard/standard/standardar.aspx> (06.09.2017).
- [11] Lee J, Lam W. "Simulating pedestrian movements at signalized crosswalks in Hong Kong". *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 42(10), 1314-1325, 2008.
- [12] Tarawneh M. "Evaluation of pedestrian speed in Jordan with investigation of some contributing factors". *Journal of Safety Research*, 32(2), 229-236, 2001.
- [13] Zhuang X, Wu C. "The safety margin and perceived safety of pedestrians at unmarked roadway". *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 15(2), 119-131, 2012.
- [14] Montufar J, Arango J, Porter M, Nakagawa S. "The normal walking speed of pedestrians and how fast they walk when crossing the street". *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*. Washington, DC, 2007.
- [15] Bennett S, Felton A, Akçelik R. "Pedestrian movement characteristics at signalized intersections". *23<sup>rd</sup> Conference of Australian Institutes of Transport Research (CAITR 2001)*, Melbourne-Australia, 10-12 December 2001.
- [16] İzmir Büyükşehir Belediyesi. "Haber Arşivi". <http://www.izmir.bel.tr/HaberDetay/9471/tr> 10.08.2017).
- [17] Demiroz YI, Onelcin P, Alver Y. "Illegal road crossing behavior of pedestrians at overpass locations: Factors affecting gap acceptance, crossing times and overpass use". *Accident Analysis and Prevention*, 80, 220-228, 2015.