ISMS
International Symposium on Academic Studies in Science, Engineering and Architecture Studies

6TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ACADEMIC STUDIES IN SCIENCE, ENGINEERING AND ARCHITECTURE SCIENCES

June 13-15, 2019, Ankara, Turkey

PROCEEDING BOOK

VI. ULUSLARARASI FEN, MÜHENDISLIK VE MIMARLIK BILIMLERINDE AKADEMIK ÇALIŞMALAR SEMPOZYUMU

13-15 Haziran 2019, Ankara, Türkiye

TAM METİN BİLDİRİ KİTABI

EDİTORS / EDİTÖRLER

PROF. DR. RIDVAN KARAPINAR

ASSOC. PROF. DR. TANJA SOLDATOVIC

asos YAYINLARI

6th International Symposium on Academic Studies in Science, Engineering and Architecture Sciences June 13-15, 2019, Ankara, Turkey

PROCEEDING BOOK

VI. Uluslararası Fen, Mühendislik ve Mimarlık Bilimlerinde Akademik Çalışmalar Sempozyumu 13-15 Haziran, 2019, Ankara, Türkiye

TAM METİN KİTABI

ISBN: 978-605-7602—77-0

Publishing Director / Yayın Yönetmeni: Muhammet Özcan

Editor / Editör: Prof. Dr. Rıdvan KARAPINAR
Assoc. Prof. Tanja SOLDATOVIC

Cover Design / Kapak Tasarımı: Abidin TEMİZER

ASOS YAYINEVİ

1st Edition / 1.baskı: August/Ağustos 2019

Address / Adres: Çaydaçıra Mah. Hacı Ömer Bilginoğlu Cad. No: 67/2-4/MERKEZ/ELAZIĞ

Mail: asos@asosyayinlari.com

Web: www.asosyayinlari.com

İnstagram: https://www.instagram.com/asosyayinevi/

Facebook: https://www.facebook.com/asosyayinevi/

Twitter: https://twitter.com/Asosyayinevi

İZMİR KENTİNDE, BİSİKLETİN ULAŞIM AMAÇLI KULLANIM POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Berçin Topaloğlu*

[*]Şehir Plancısı, İzmir, Türkiye,bercin.topaloglu@gmail.com

Doç. Dr. Muhammed Aydoğan**

[**]Mimarlık Fakültesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye, m.aydogan@deu.edu.tr

Özet: Türkiye kentlerdeki nüfus artışı ile birlikte yaşanan hızlı yapılaşma, kentleri ve bireysel yaşam alanlarını genişletmektedir. Yerleşimlerdeki bu büyüme; konut, çalışma ve hizmet alanlarını birbirlerinden uzaklaştırmakta ve ulaşım konusunu kentsel yaşamın en önemli sorunlarından biri haline getirmektedir. Ulaşımda konfor beklentisi arttıkça, kaynaktan hedefe tek taşıtla erişim sağlayabilen özel araçların kullanımı, diğer ulaşım modlarına göre daha fazla tercih edilmektedir. Bu tercih bireysel olarak avantajlı görünse de; kentsel ulaşımın yoğunlukla özel araç kullanımıyla sağlanmaya çalışılması halinde kentlerin ulaşım altyapıları yetersiz kalmaktadır. Kentsel ulaşımı özel araçlarla sağlama yaklaşımının yarattığı altyapı yetersizliğini aşmak için yapılan yeni yatırımlar, daha fazla araç sahipliği ve daha fazla yetersizliğe neden olarak, kısır bir döngü yaratmaktadır. Oysa taşıt yollarına kıyasla çok daha düşük maliyetlerle yeterli altyapının sağlanması halinde, bisiklet de motorlu özel araçlar gibi kanyaktan hedefe tek araçla ulaşım sağlayabilmektedir. Bunun yanında günümüz sorunlarından küresel ısınma, çevre kirliliği, obezite ve kentsel yaşamın yaratığı fiziksel hareket eksikliği gibi sorunlar göz önüne alındığında; bisiklet, birçok ek faydalar sağlayan bir ulaşım türü olarak değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada; İzmir kentinin bisiklet kullanımına ilişkin altyapısı incelenmiştir. Ulaşım talebinin yüksek olduğu belirlenen kentin dört merkezi bölgesinde, bisiklet kullanımının yoğunluğu araştırılmıştır. Bunlar: Bornova Merkez Bölgesi, Alsancak Bölgesi, Konak-Agora Bölgesi ve Karşıyaka Bölgesidir. Belirlenen konum ve zamanlarda yerleştirilen kameraların görüntüleri üzerinden, bisiklet kullanımına ilişkin sayısal veriler elde edilmiştir. Birçok ulaşım modunda yoğun hareketliliğin olduğu bu bölgelerde, günlük bisiklet kullanım miktarı, kullanımların saatlik dağılımı; bisiklet kullanan kişilerin, cinsiyetleri ve bisiklet kullanırken ne tür güvenlik aparatlarının kullanıldığı ölçülerek, yorumlanmıştır. Çalışmanın sonucunda; bisiklet kullanımının yüksek olduğu Avrupa kentleriyle kıyaslanarak İzmir'deki günlük bisiklet kullanım durumunun değerlendirilmesi yapılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Kentsel Ulaşım, Bisikletli Ulaşımı, Bisikletin Ulaşım Amaçlı Kullanımı

Giriş

Dünyada yaşanan ekonomik ve sosyal gelişmelerin bir sonucu olan kentleşme, şehirlerin büyümesine ve daha geniş alanlara yayılmasına sebep olmaktadır. Mekânsal ölçekte gerçekleşen bu yayılma yaşam alanlarını birbirinden ayırması sonucu yaya ve bisiklete dayalı gelişen ulaşım sisteminin yerini motorlu taşıtlara bırakmasına sebep olmuştur. Kent içi ulaşım türleri otomobil, tramvay, vapur, metro gibi bireysel ve toplu taşıma

sistemlerinden oluşmaktadır. Yapılan araştırmaya göre ülkemizde bir otomobilde (ortalama) iki kişi bulunduğu dikkate alındığında tenha bir otobüs 30 otomobil, dolu bir otobüs ise 50 otomobil kadar yolcu taşıyabildiği ortaya çıkmıştır (Akı, 2015). Ulaşım sistemleri sosyo-ekonomik faydalar sağlıyor olsa da, çevre üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Taşımacılık faaliyetleri yük ve yolculuklar için artan talebi karşılarken aynı zamanda çevre problemlerindeki artış seviyesini de yükseltmektedir. Ulaşım ve çevre ilişkisi değerlendirildiğinde üç farklı etki türünden söz edilebilmektedir. Küresel ölçekte: taşıt trafiğinin artmasından kaynaklı motorlu araçların yaratmış olduğu karbon salımıdır. Ulaşım sektörü dünya enerjisinin %25'ini, toplam petrol üretiminin ise yarısını kullanmaktadır. Bu durum, %25'lik kaynağını oluşturan bu gazın küresel etkisini arttırarak büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Artan taşıt kullanım talebin karşılanması için bilinçsizce yapılan karayolları, kentlerin ve çevreleyen kırsal bölgelerin giderek betonlaşmasına sebep olmaktadır. Yerel ölçekte ise: yaya ve bisikletli ulaşım yerine otomobil kullanımı odaklı geliştirilen politika ve uygulamalardır (Akı, 2015). Bisiklet, kent içi ulaşımda çevreci, motorlu taşıtların yaratmış olduğu baskıya karşı alternatif ve ulaşım planlamasında sürdürülebilir ve daha yaşanılabilir kentler oluşturmada en önemli faktör olarak kabul edilmektedir. Karayolunda üç metre genişliğindeki bir şeritte 400-600 metre otomobil ve 600-800 arası kişi taşınabilirken aynı genişlikte 6-7 bin kapasiteli bisiklet bulunabilmektedir. Motorsuz taşıt olarak kullanılan bisikletler bir otomobil için ayrılan park alanına 16 adet sığması ile park alanlarını daha verimli kullandıklarını ortaya koymaktadır (Uz, V.E., & Karaşahin, M., 2014). Ayrıca bir otomobilin park ettiği alana 8 bisikletin park edebiliyor olması, bisikletin park alanlarını daha verimli kullandıklarını ortaya koymaktadır.

Bisikletli ulaşım, sürdürülebilir ulaşım yaklaşımının önemli bir parçasıdır. Ülkeler bu kapsamda bisikletli ulaşım konusunda ulusal ölçekli stratejik çalışmalar gerçekleştirmekte ve yerel ölçekli çalışmalara yön verecek bir kılavuz ortaya koyabilmektedir. Tablo 1'de ülkelerin nüfus, bisiklete binme oranlarına dair bilgilerin yer aldığı veriler bulunmaktadır. Bu doğrultuda ulusal ölçekte bisikletli ulaşım stratejisi bulunan Hollanda ve Danimarka gibi İskandinav ülkelerinde bisiklet kullanım oranının diğer ülkelerle karşılaştırıldığında oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

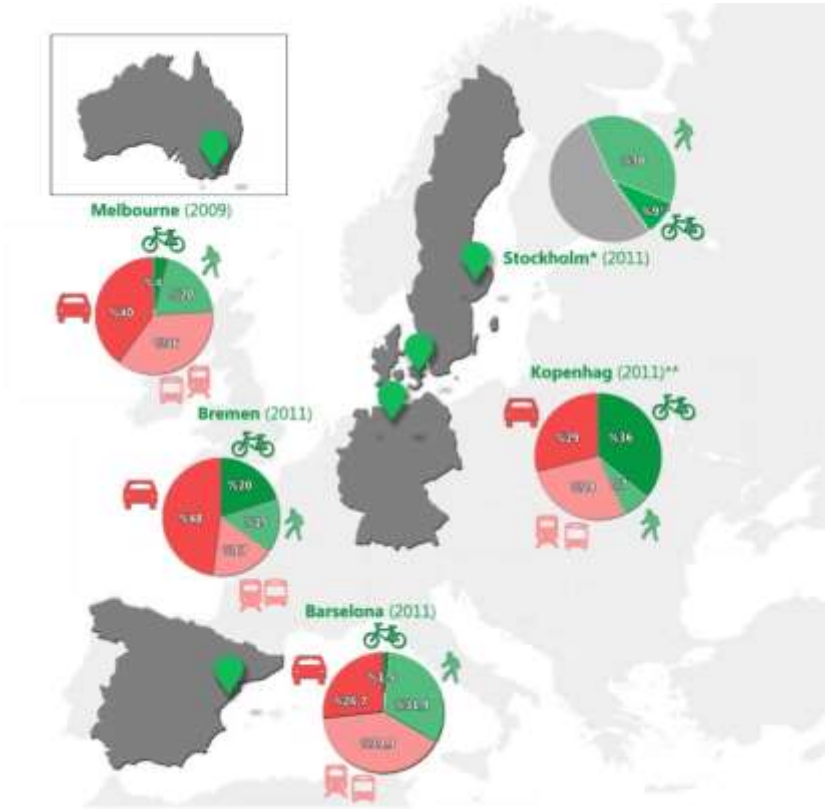
Tablo 1. Avrupa Kentlerinin Ulusal Bisiklet Stratejilerinin Karşılaştırılması

Ülkeler	Nüfus (Milyon kişi)	2014 Yılı Bisikletle Seyahat Oranı (%)	Türler Arası Bisiklete Binme Oranı (%)
Hollanda	17,02	36	26 (2010)
Danimarka	5,7	23	16 (2010-2013)
Macaristan	9,9	22	19 (2013)
İsveç	9,9	17	-
Finlandiya	5,5	14	8 (2010-2011)
Belçika	11,4	13	8 (2010)
Almanya	82,7	12	10 (2012)
Slovenya	2,1	9	6,7 (2005)
Çekya	10,6	8	7 (2013)
Litvanya	2,9	7	-
Polonya	38	7	-
Romanya	19,7	7	-
Slovakya	5,4	7	1,5 - 2 (2012)
Avusturya	8,7	6	7 (2010)
Hırvatistan	4,2	6	-
İtalya	60,6	6	4,7 (2013)
Letonya	2	6	-
Estonya	1,3	5	-
Bulgaristan	7,1	4	-
Fransa	67	4	2,7 (2010)
İspanya	47	3	-
Bileşik Krallık	66	3	> 2 (2008-2015)
Yunanistan	11	2	-
İrlanda	4,8	2	2,4 (2011)
Lüksemburg	0,58	2	-
Kıbrıs	1,2	1	-
Portekiz	10,3	1	-
Malta	0,44	0	-

Kaynak: Special Eurobarometer 422a quality of transport, 2014.

Mevcut durum karşılaştırması açısından temel verilerden biri kentlerin türel seçim oranlarıdır. Bisiklet ulaşımı ile ilgili olarak da Stockholm kentinde %9 oranında bisiklet kullanımı olduğu belirtilmektedir. Ancak bu oran yalnızca iş ve okul amaçlı yolculukları kapsamaktadır. Kopenhag kenti için verilen türel seçim oranları da, Stockholm'ün bisiklet ulaşımı

oranında olduğu gibi, yalnızca iş ve okul yolculuklarını kapsamaktadır. Bu kabul ile karşılaştırılan kentler arasında motorsuz ulaşım oranı en yüksek olan kentin Stockholm olduğu görülmektedir. Motorsuz ulaşım açısından Stockholm'ü, %36'lık bisikletli ulaşım oranı ile en yüksek kullanımın olduğu Kopenhag takip etmektedir. Ancak karşılaştırılan kentler arasında Kopenhag kentinde yaya ulaşımı oranı yalnızca %7'dir. Bisikletli ulaşım oranı en düşük olan kent ise %1,5 ile Barselona'dır.



Şekil 1. Kentlerin Mevcut Durum Türel Seçim Karşılaştırması

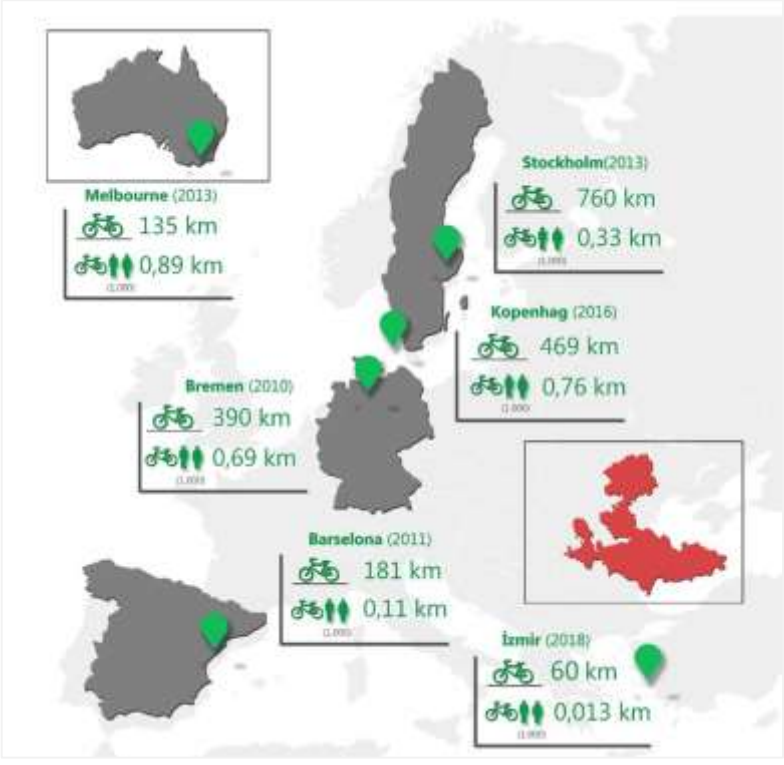
**Tüm modları içeren bir türel dağılım bilgisi mevcut değildir.*
***Yalnızca iş ve okul amaçlı yolculuklardaki kullanım oranıdır.*

Bisiklet kentlerine ait şebeke ağının 1000 kişiye düşen kilometre değerleri incelendiğinde Kopenhag bisiklet yolu ulaşım ağı açısından kıyaslanan kentler arasında en önde gelmektedir. Bu bağlamda 1000 kişi başına düşen bisiklet ulaşım ağı uzunluğu değerlendirildiğinde Melbourne merkez bölgesinin 0,89 km ile diğer kentlere nazaran daha yüksek bir değere sahip olduğu görülmektedir. Barselona ise tanımlı bisiklet yolu ağı açısından kıyaslanan kentler arasında sonda gelmektedir.

Tablo 2. Kentlerin Bisiklet Ulaşım Ağı Altyapısı Karşılaştırması

Kent Adı	Yıl	Bisiklet Ulaşım Ağı (km)	1000 Kişi Başına Düşen Bisiklet Yolu (km)
Barselona	2011	181	0,11
Bremen	2010	390	0,69
Kopenhag	2016	469	0,76
Melbourne	2013	135	0,89
Stockholm	2013	760	0,33
İzmir	2015	60	0,013

Kaynaklar: Dades Basiques de Mobilitat, 2016, Copenhagen City of Cyclists, 2010, Copenhagen City of Cyclists the Bicycle Account, 2016, Melbourne Bicycle Plan 2016-2020, 2012, Melbourne Walking Plan 2014-2017, 2014, Sustainable Urban Mobility Plan Bremen 2025, 2016, Urban Mobility Strategy, 2012.



Şekil 2. Kentlerin Bisiklet Ulaşımı Altyapısı Karşılaştırması

Avrupa ülkelerindeki bisiklet kullanım oranı yıllık sayımlarla raporlanıp, oluşan veriler incelenirken ülkemizde henüz ulusal ölçekli böyle bir çalışma yapılmamış olması oldukça üzücü bir durumdur. Türkiye'deki bisiklet kullanım oranının diğer türler ile tercihindeki oranı çıkartılmak da (bisiklet kullanımına ilişkin sayısal veri olamadığından) mümkün olmamıştır. Fakat kentlerde yapılan ulaşım planı çalışmalarında diğer ulaşım türleri ile bisikletin kullanım oranı tespit edilmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmada mevcut bisiklet kullanımın yüksek olduğu kentlerden biri olan İzmir'de günlük bisiklet kullanım oranını tespit etmek ve kullanıcı profili oluşturmak amacıyla kamera sayım yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen veriler derlenerek bölge bazlı karşılaştırma yapılmış ve diğer Avrupa kentlerindeki bisiklet kullanım uygulamaları incelenerek öneriler geliştirilmiştir.

Çalışma Alanı

Türkiye'nin üçüncü büyük kenti olan İzmir, 11.973 km^2 yüzölçümüne sahip olup il nüfusu 4.320.519 kişi olarak tespit edilmiştir (TÜİK, ADNKS Verileri, 2018). Büyükşehir sınırları içerisinde 30 ilçe ve 1293 mahalle yer almaktadır. Kent içinde toplu taşıma hizmeti lastik tekerlekli toplu taşıma araçları (otobüs, minibüs ve taksi-dolmuş), raylı sistemler (banliyö hattı ve hafif raylı sistem) ve körfez içinde feribot, vapur ve deniz otobüsü gibi yapılmaktadır. Minibüs dışındaki tüm türler İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından işletilmektedir.

Kent içinde var olan motorlu toplu taşıma sisteminin yanı sıra İzmir ilinde Karşıyaka'dan Sasalı'ya, Konak'tan Alsancak Limanı'na ve Üçkuyular'a uzanan bisiklet yolu bulunmaktadır. Bunun dışında Foça, Menemen, Gaziemir ve Çeşme ilçelerinde de parçalı olarak bisiklet yolları mevcuttur. Kent genelinde yaklaşık 60 km tanımlı bisiklet yolu bulunan İzmir kentinde bisiklet ağının yaygınlaştırılması ve kullanımın artmasına yönelik 127 adet bisiklet park alanı mevcuttur. Bu park alanlarının toplam kapasitesi ise 1.664'tür.

İzmir ilinde, akıllı bisiklet ulaşımı ile ilgili hizmet veren bir yapılanma bulunmaktadır. Bu yapılanma, 2014 yılından itibaren İZULAŞ A.Ş. şirketi bünyesinde kurulmuş, BİSİM adıyla hizmet vermektedir. BİSİM'in İzmir kıyı sahil şeridinde 46 km boyunca 34 adet bisiklet kiralama durağı bulunmaktadır (EPİ Bisiklet Kullanıcı Anketleri Saha Çalışması, 2018).



Şekil 5. İzmir Bisiklet Yolu ve Bisim Park Alanı

Çalışma kapsamında İzmir ilinde bisiklet yollarının olmadığı bölgelerde bisikletli kullanımının profilini tespit etmek ve kullanıcıların bisiklet kullanırken aldıkları güvenlik önlemlerini gözlemlemek amacı ile video kayıt görüntüsü kullanılmıştır. Bisiklet kullanım sonuçlarının anlamlı çıkması için hafta içi tipik bir iş günü seçilerek sabah 07.00-08.00 ile akşam 20.00-21.00 arasında 12 saat görüntü kaydı elde edilmiştir. Kamera ile çekim yapılan noktalar deşifre edilerek sonuçlar elde edilmiş; bu görüntüler deşifre edilerek, sayısal sonuçlar elde edilmiştir. Kamera görüntülerinin alımı için İzmir ili metropoliten sahada, kent merkezinde dört farklı nokta seçilmiştir. Çalışma noktaları; Karşıyaka, Bornova, Agora ve Alsancak bölgeleridir.

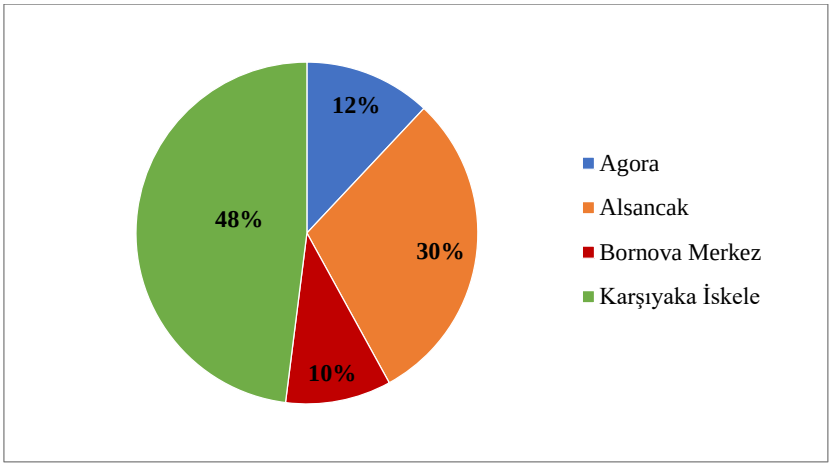


Şekil 4. Kamera Sayım Noktaları

Bulgular

Bisikletli ulaşımın kent merkezinde kullanımını tespit etmek ve kullanıcı profili oluşturmak amacıyla yapılan çalışmada bölge bazlı 12 saatlik sayım sonuçlarına göre toplamda 935 bisikletli tespit edilmiştir. En yüksek bisikletli kullanıcı tespit edilen bölge: 445 bisikletli ile Karşıyaka İskele Bölgesi olurken; en düşük bölge ise: 96 bisikletli ile Bornova Merkez Bölgesi olduğu saptanmıştır.

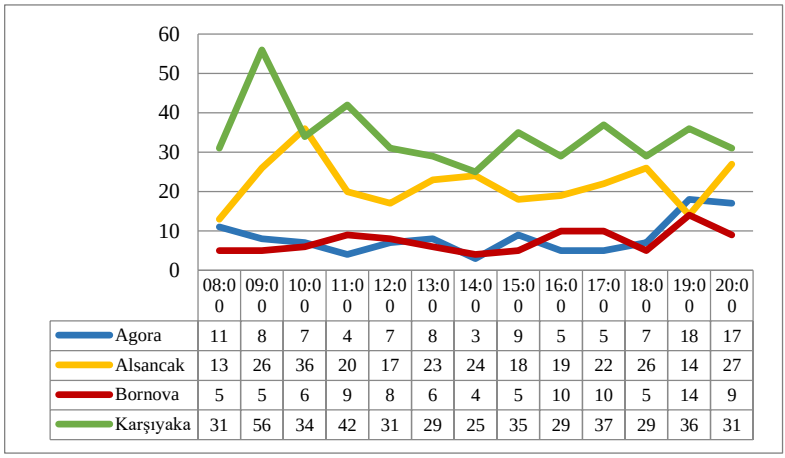
Grafik 1. Bölgelere Göre Bisiklet Kullanıcı Oranları



Bisiklet kullanıcılarının sayım sonucundaki saatlik dağılımı incelediğinde; Agora ve Bornova bölgelerinde en yüksek kullanıcı değeri akşam saat

19:00'da olduğu tespit edilirken; Karşıyaka ve Alsancak bölgelerinde sabah saat 09:00 ile 10:00 arasında gözlemlenmiştir

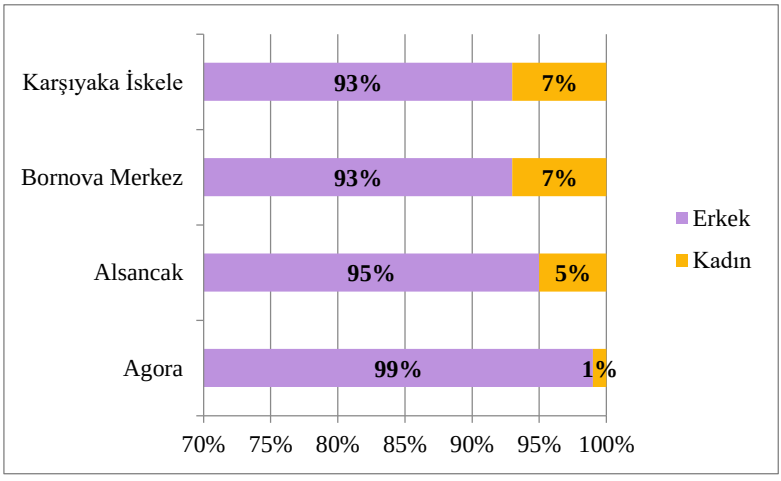
Grafik 2. Bölgelere Göre Bisiklet Kullanıcı Oranlarının Saatlik Dağılımı



	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Agora	11	8	7	4	7	8	3	9	5	5	7	18	17
Alsancak	13	26	36	20	17	23	24	18	19	22	26	14	27
Bornova	5	5	6	9	8	6	4	5	10	10	5	14	9
Karşıyaka	31	56	34	42	31	29	25	35	29	37	29	36	31

Bisikletli kullanıcıların cinsiyete göre kullanım oranları değerlendirildiğinde: %99 erkek oranı ile Kemeraltı Agora bölgesi en yüksek erkek kullanıcı oranına sahiptir. Kadın kullanıcılarda ise %7 oran ile Bornova Merkez ve Karşıyaka İskele bölgeleri en yüksek değere sahip olduğu tespit edilmiştir

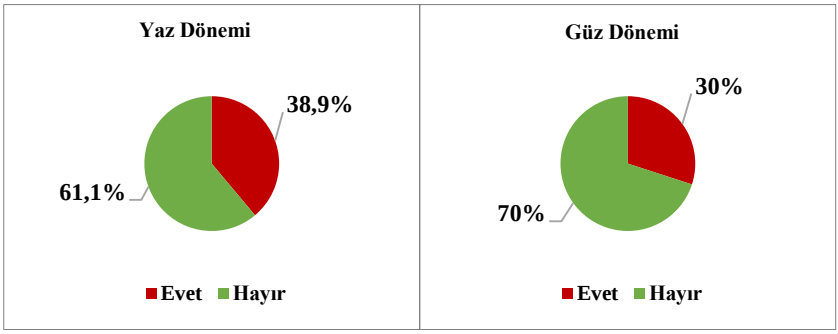
Grafik 3. Bölgelere Göre Bisiklet Kullanıcı Oranlarının Cinsiyete Dağılımı



İzmir Ulaşım Ana Planı (UPİ 2030) Önerileri Eylem Planları yapım işi kapsamında yapılan bisiklet kullanıcı anketlerinde ekipman kullanımına yönelik sorular sorularak mevcut durum tespit edilmeye çalışılmıştır. Yaz

dönemi yapılan anket sonuçlarına göre: ankete katılan bisiklet kullanıcılarının % 38.9'u tarafından kask kullanırken, güz döneminde ise %30'u tarafından kullanıldığı tespit edilmiştir. Yaz döneminde yapılan anket sonucuna göre: her 10 kişiden 6'sı kask kullanmaz iken, güzde dönemi anket sonuçlarında ise her 10 kişiden 7'si olarak hesaplanmıştır (EPİ Bisiklet Kullanıcı Anketleri Saha Çalışması, 2018).

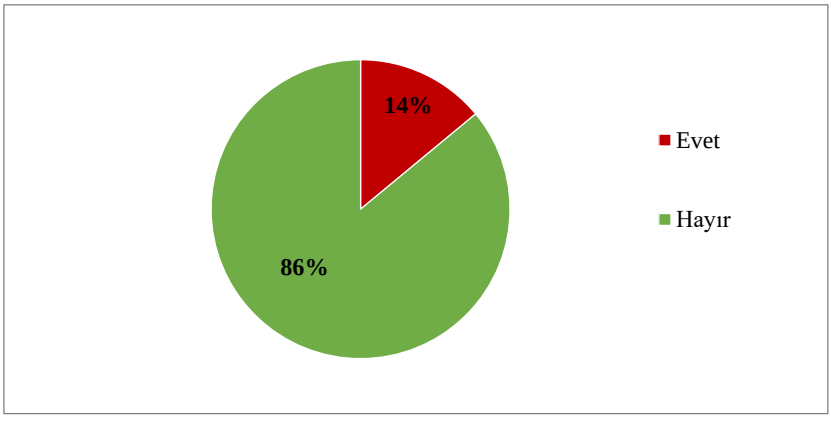
Grafik 4. Anket Sonuçlarına Göre Kask Kullanım Oranları



Kaynak: EPİ Bisiklet Kullanıcı Anketleri Saha Çalışması, 2018.

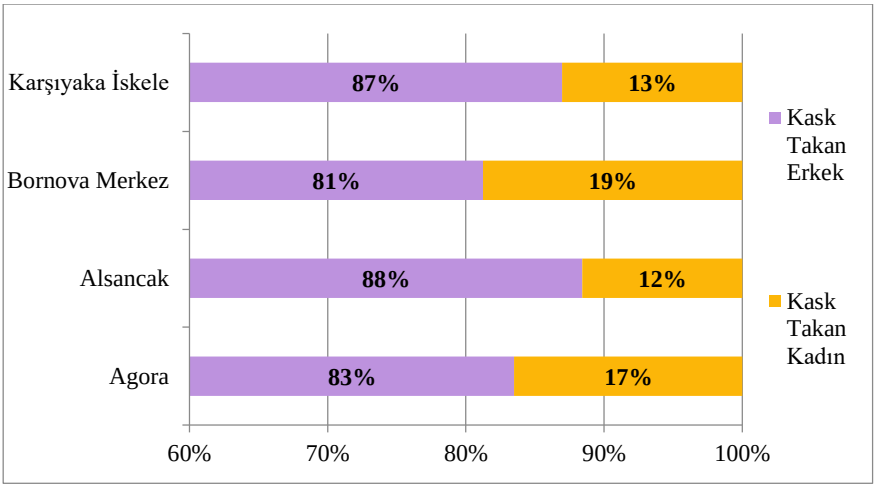
Kamera sayım görüntülerinden elde edilen sonuçlara göre, seçilen tüm bölgelerde bisikletlilerin kask kullanım oranları: İzmir Ulaşım Ana Planı (UPİ 2030) Önerileri Eylem Planları Yapım İşi anket sonuçlarının çok altında kalmıştır. Elde edilen sonuçlarda, tüm bölgelerdeki kasklı bisiklet kullanımı %14 olarak tespit edilmiştir. Bölgeler kendi içinde değerlendirildiğinde en yüksek kullanım oranı %19 ile Bornova Merkez Bölgesi iken en düşük oran %13 ile Karşıyaka İskele Bölgesi olduğu saptanmıştır.

Grafik 5. Sayım Sonuçlarına Göre Toplam Kask Kullanım Oranları



Bisikletli kullanıcıların bölgelere göre güvenlik amaçlı kask kullanım oranının cinsiyete göre dağılımı değerlendirildiğinde: en yüksek kullanımın Bornova Bölgesinde %19 oran ile kadın kullanıcıların olduğu tespit edilmiştir. Kask kullanım oranının erkek kullanıcılar için değerlendirildiğinde: %87 ile Karşıyaka Bölgesinde olduğu saptanmıştır.

Grafik 6. Bölgelere Göre Kask Kullanım Oranının Cinsiyet Dağılımı



Sonuç ve Öneriler

Kent içi ulaşımda artan yolculuk taleplerini karşılamaya yönelik, motorlu taşıtlara odaklı gelişme eğilimini teşvik etmek yerine; çevreye zarar vermeyen, toplumun tüm kesimi tarafından satın alınabilen, kullanıcıya ve kente ekonomik katkısı sağlayan: "bisikletli ulaşım" bir kent içi ulaşım türü olarak teşvik edilmelidir. Kentlerdeki ulaşım planlama çalışmalarında motorlu taşıt hareketliliğine çözüm önerisi getirmek yerine bireylerin daha özgür ve güvenli şekilde hareket etmelerini sağlayacak planlama yaklaşımı benimsenmelidir (Bozkurt, 2016).

Bu çalışmada, İzmir kent merkezinde ulaşım amaçlı bisiklet kullanımını değerlendirmek ve kullanıcı profilini belirlemek için kamera görüntüleri ile tespit ve sayım yöntemini kullanmış ve daha önce anket vb. yöntemlerle yapılan tespitlerden sayısal olarak farklılaşan gözlemler yapılmıştır. Bisiklet kullanıcılarının saatlik dağılımına bakıldığında ise kentteki taşıt trafiğinin yoğun olduğu saatlerde bisiklet kullanımının en yüksek değerlere ulaşıldığı tespit edilmiştir. Yapılan tespitler, hiçbir kolaylaştırma veya kentsel tasarım ölçeğinde hiçbir düzenlemenin yapılmadığı kent merkezlerinde dahi, yoğun bir bisiklet kullanım talebinin olduğunu gözler önüne sermiş, çok önemli bir potansiyeli ortaya koymuştur. Bu

potansiyelin farkına varmak, desteklemek, altyapı olanakları olmadan bisiklet kullanan kentlilerin can güvenliğini sağlamak, ulaşım verimliliğini arttırmak; hem yerel yönetimler hem de merkezi yönetim için öncelikli bir kamusal hedef olmalıdır.

Ulusal ölçekte bisiklet kullanımının yaygınlaştırılması, ülke çapında doğa koruma ve halk sağlığı alanların büyük kazanımlar sağlayabilecek bir kamusal hedeftir. Bu amaçla, her yaş grubunda ve cinsiyette insanın bisiklet kullanımının kolaylaştırılmasına yönelik stratejik planlar yapılmalı, ülkemizdeki tüm kentlerde bu yönde atılacak adımlara yol gösterecek tasarım rehberleri oluşturulmalıdır.

Kent topografyasının bisiklet yollarına uygun olmadığı yerlerde bisikletli ulaşımın sağlanması için ulaşım türleri ile entegrasyonun sağlanması gereklidir. Bisikletli ulaşımdaki kullanıcı profil yelpazesini genişletmek ve kadın kullanıcıların daha aktif rol almasını sağlamak amacı ile kamu kurumları, sivil toplum örgütleri gibi platformlarla işbirliği yapılarak organizasyonlar, paneller düzenlenmelidir. Bisikletli ulaşımda güvenlik önlemlerinin alınması konusunda okullarda ve çeşitli organizasyonlarda bu konu üzerinde paneller düzenlenerek bisikletin teşvik ve farkındalığının arttırılması sağlanmalıdır.

Bisiklet kullanımını yaygınlaştırmak, kent içi ulaşımda daha etkin kullanımını sağlamak amacı ile öncelikli olarak kentin gelişim alanlarında bisiklet yollarına duyulan ihtiyaç göz önünde bulundurulmalıdır. Yeni planlanan bölgelerde bisiklet yolları, taşıt ve yaya yolları gibi: bütüncül bir yaklaşım ile sistemli olarak planlanmalıdır.

Kaynaklar

Akı, B. (2015). Sürdürülebilir ulaşım planlamalar ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri. *2nd International Sustainable Buildings Symposium*, 577-581.

Ajuntament de Barcelona. (2018). *Dades basiques de mobilitat 2017*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona.

Bozkurt, H. (2016). Bisiklet ulaşımı planlaması bilecik örneği. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 625-633.

Anonim, (2010). *Copenhagen city of cyclists*. Copenhagen: Technical and Environmental Administration.

Anonim, (2016). *Copenhagen City of Cyclists the Bicycle Account*. Copenhagen: Velo-city.

EPİ Bisiklet Kullanıcı Anketleri Saha Çalışması. (2018). *EPİ Yeni Bilgiler ve Mevcut Bilgiler Raporu*. İzmir: İzmir Büyükşehir Belediyesi.

Garcia, J. (2010). *Barcelona urban mobility master plan (PMU).* Barcelona: Ajubtament de Barcelona.

Anonim, (2012*). Melbourne bicycle plan 2016-2020.* Melbourne: City of Melbourne.

Anonim, (2016). *Bicycle Plan-2016-2020.* Melborne, internet adresi: melbourne.vic.gov.au/participate.

Special Eurobarometer 422a Quality of transport. (2014, December). Overview table of the national cycling strategies in Europe. National cycling policies: internet adresi: ecf.com

Sustainable Urban Mobility Plan Bremen 2025. (2016). *Sustainable urban mobility plan Bremen 2025.* Bremen: Department for Environment, Construction and Transport.

TÜİK, ADNKS Verileri. (2018). TÜİK. Türkiye İstatistik Kurumu, internet adresi: http://tuikapp.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr

Urban Mobility Strategy. (2012). *Urban mobility strategy*. Stockholm: The City of Stockholm Traffic Administration.

Uz, V.E., & Karaşahin, M. (2014, Ocak). Kentiçi ulaşımda bisiklet. *TMH-Türkiye Mühendislik Haberleri*, 41-42.

Yaklaşımlarında Bilgi Teknolojilerinin Etkisi: Üretken Biçimlendirme Yaklaşımları, *Social Science Development Journal,* 3(9), 94-101.

Çağdaş, G., Bacınoğlu, S. Z. ve Çavuşoğlu, Ö. H. (2015). Mimarlıkta Hesaplamalı Yaklaşımlar, *dosya* dergisi, 35(2), 33-42.

İnt.-1: Scientists Made Spider Silk Without Any Spiders, URL: https://www.vice.com/en_us/article/78xaja/scientists-made-spider-silk-without-any-spiders, Son Erişim Tarihi: 10.06.2019.

İnt.-2: Federal Republic of Germany Pavilion, URL: https://www.westland.net/expo67/map-docs/germany.htm, Son Erişim Tarihi: 05.06.2019.

İnt.-3: Biomimetic Architecture: Sagrada Familia, URL: https://steemit.com/architecture/@snaves/biomimetic-architecture-sagrada-familia, Son Erişim Tarihi: 05.06.2019.

İpek, Y. (2014). *Hesaplamalı Tasarım Yaklaşımları: Bütünleşik Bir Tasarım Önerisi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Karabetça, A. R. (2015). *Doğadan Esinlenmiş Tasarımlar: Tasarım Stratejisi Olarak Biyomimikri*, 4. Ulusal İç Mimarlık Sempozyumu, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul,101-113.

Minsolmaz Yeler, G. (2012). *Mimarlıkta Biyomorfizm,* Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.

Novak, A. (2015). *Application of Voronoi diagrams in contemporary architecture and town planning*, Warsaw University of Technology, Warsaw, Poland.

Rokicki, W. And Gawell E. (2016). *Voronoi diagrams – rod structure research models in architectural and structural optimization*, Mazowsze Studia Regionalne 19, 155-164.

Shadmand, S. (2015*). Biçim Oluşturmada Doğadan Yararlanılarak Üretken Bir Sistemin Denenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Troche, C. And Zimmermann G. (2007). *The Radiolaria Project*, In Predicting the Future: 25th eCAADe Conference Proceedings, Frankfurt am Main, Germany: Faculty of Architecture and Civil engineering, 621-628.

Yoshıno T., Matsuoka A., Kurıhara T., Ishıda N., Kıshımoto N., Kımoto K. and Matsuura S. (2012). Application Of Voronoi Tessellation Of Spherical Surface To Geometrical Models Of Skeleton Forms Of Spherical Radiolaria, *Forma*, 27, 45–53.

Zenter, Ö. (2018). *Mimari Tasarımda Biyomimetik Yaklaşımların İşlevsel Esneklik Amaçlı Kullanımı,* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.