

## Türkiye’de Bisiklet ve E-Skuter Altyapısının Kentsel Ulaşım Bakımından Değerlendirilmesi

### Evaluation of the Bicycle and E-Scooter Infrastructure in Turkey in terms of Urban Transportation

Abdülkadir ÖZDEN<sup>1</sup>, Saniye Betül KURTULUŞ KUN<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>İnşaat Mühendisliği Bölümü, Teknoloji Fakültesi, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sakarya, Türkiye.  
aozden@subu.edu.tr

<sup>2</sup>İnşaat Mühendisliği Bölümü, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sakarya, Türkiye.  
saniyebetulkurtulus@gmail.com

Geliş Tarihi/Received: 29.07.2023  
Kabul Tarihi/Accepted: 06.05.2024

Düzeltilme Tarihi/Revision: 28.04.2024

doi: 10.5505/pajes.2024.09633  
Araştırma Makalesi/Research Article

#### Öz

Kentsel ulaşım ve sürdürülebilir hareketlilik gerek çevresel ve ekonomik faktörler gerekse hareketlilik ihtiyacının karşılanması bakımından son yıllarda sıklıkla vurgulanmaktadır. Artan nüfus ve araç sahipliğinin yanında daha yoğun bir yaşam tarzının getirdiği hareketlilik ihtiyacı da özellikle kentsel alanlarda alternatif ulaşım türlerine olan ihtiyacı artırmıştır. Sosyal, ekonomik ve çevresel alanlarda birçok faydası olması sebebiyle birçok şehir, sürdürülebilir kent içi ulaşımına yönelik politikalar üretmeye başlamıştır. Bu politikaların ortak noktaları; mikro hareketlilik araçlarıyla yapılan ulaşımı yaygınlaştırmak, toplu ulaşımı teşvik etmek ve bireysel motorlu araç kullanımını azaltmaktır. Bisiklet ve e-skuter gibi araçlarının kullanımı, bireysel ulaşımında kısa-orta mesafeli yolculukların daha etkin yapılmasına imkân tanımakta, düşük karbon ayak izi ile çevresel etkileri en aza indirmektedir. Bu çalışma, Türkiye’deki mevcut mikro hareketlilik altyapısının genel fotoğrafını çekmek, şehirlerin mevcut bisiklet ve e-skuter altyapısını belirlemek, yerel yönetimlerin kısa-orta vadeli planlarını değerlendirmek ve yerel yönetimlere mikro hareketlilik politikaları kapsamında çözüm ve uygulama önerileri sunmak amacıyla hazırlanmıştır. Bu çalışma sonucunda, son yıllarda artan bisiklet yolları ve yerel yönetimlerin bu konudaki kısa ve orta vadeli planları, bisiklet ve e-skuter kiralama servisleri gibi ticari faaliyetler düşünüldüğünde ülkemizdeki mikro hareketlilik ile ilgili uygulamaların belirli ve yeterli standartları taşımadığı görülmektedir. Fiziksel altyapı yetersizliklerinin giderilmesi, bisiklet ve e-skuter yollarının kesiksiz ve süreklilik arz edecek şekilde planlanması ve ulaşım ana planları kapsamında mutlaka mikro hareketlilik vizyonunun belirlenmesi gerekmektedir. Toplumun her kesiminden destek görece ve içselleştirilecek bir mikro hareketlilik kavramının yerleşmesi hem politikaların hem de yatırımların sürekliliği ve kalitesi ile orantılı olacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Bisiklet, Bisiklet Yolları, E-skuter, Mikro Hareketlilik, Sürdürülebilir Ulaşım

#### Abstract

Urban transportation and sustainable mobility have been frequently emphasized in recent years in terms of both environmental and economic factors and meeting the need for mobility. In addition to the increasing population and vehicle ownership, the need for mobility brought about by a more intense lifestyle has increased the need for alternative transportation modes especially in urban areas. Due to its variety of benefits in social, economic and environmental areas, many cities worked on necessary policies of sustainable urban transportation. The common points of these policies are to expand the transportation infrastructure with micromobility vehicles, encourage public transportation and reduce the use of motor vehicles and respective emissions. Bicycles and e-scooters, enables short and medium-distance trips to be made more effectively and minimizes environmental impacts with a low carbon footprint. This study aims to take a picture of the existing micromobility infrastructure in Turkey, to determine the existing bicycle and e-scooter infrastructure of the cities and to evaluate the short-medium term investment/improvement plans of local governments and to provide possible solutions and suggestions to local governments within the scope of micromobility policies and applications. As a result of this study, considering the increasing bicycle and e-scooter infrastructure in recent years, the short and medium-term plans of local governments, commercial activities such as bicycle and e-scooter rental services, it is seen that the practices related to micromobility in our country do not meet certain and sufficient standards. It is necessary to eliminate the physical infrastructure deficiencies, ensure the completeness and connectivity of bicycle and scooter roads, determine the micromobility vision within the scope of transportation master plans. The establishment of a micromobility concept that will be supported and internalized by all levels of society will be proportional to the continuity and quality of both policies and investments.

**Keywords:** Bicycle, Bicycle Roads, E-Scooter, Micromobility, Sustainable Transport

## 1 Giriş

Günümüzde temel ihtiyaçlardan biri haline gelen ulaşım; insan (yolcu), yük ve hizmetlerin başlangıç (üretim) ve varış (tüketim) noktası arasındaki hareketi olarak tanımlanmaktadır [1], [2]. Gerek ekonomik büyümenin teşvik edilmesi, gerekse temel insan hakları ve eşitlik gibi değerler üzerinden hareketlilik ihtiyacının karşılanması bakımından kritik bir yere

sahip olan ulaşım, aynı zamanda ülkeler arası ticari, ekonomik ve politik ilişkileri de etkin kılmaktadır [2]. Ayrıca, artan nüfus ve araç sahipliği oranlarının yanında insanların daha yoğun ve hareketli bir yaşam tarzını benimseme eğilimleri, kentsel alanlardaki hareketlilik ihtiyacını da önemli derecede artırmıştır [3].

Ulaşım faaliyetlerinden kaynaklanan insan aktiviteleri kökenli sera gazı (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O ve F-gazları) emisyon

\*Yazışılan yazar/Corresponding author

artışının, küresel iklim değişikliğinin ana nedenlerinden biri olarak kabul edilmesi [4], sürdürülebilir ulaşım kavramının doğuşuna ve merkezi bir odak haline gelmesine yol açmıştır. Özellikle ulaşım temelli hareketlilikten kaynaklanan zararlı etkilerin önemli bir bölümü, yaşanabilir bir dünya bırakma amacıyla gelecek nesiller için atılması gereken önemli adımların belirlenmesine yol açmıştır. Bu bağlamda, günümüzde küresel iklim değişikliği ile mücadelede sürdürülebilirlik kavramının giderek daha büyük bir öneme sahip olduğu gözlenmektedir.

Ocak 2016 tarihinde Birleşmiş Milletler tarafından yürürlüğe giren ve 2030 yılına kadar ulaşılması hedeflenen 17 amacı içeren Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri [5] evrensel bir çağrı niteliği taşımakta olup bu hedeflerin içerisinde yer 11. madde (Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar), doğrudan sürdürülebilir ulaştırmanın teşviki ve çevresel etkilerin azaltılmasına odaklanmıştır. Aynı zamanda, Paris Anlaşması [6] ve Türkiye Cumhuriyeti 11. Kalkınma Planı [7] da kentsel hareketliliği sürdürülebilir yöntemlerle sağlama ve negatif çevresel etkileri azaltma konusunda politikaların önemini vurgulamaktadır.

Sürdürülebilir kentsel ulaşım ile genel anlamda toplu ulaşımın etkin şekilde kullanımı, mikro hareketlilik araçlarıyla (bisiklet, skuter, segway, vb. ile elektrikli versiyonları) yapılan ulaşımın yaygınlaştırılması ve fosil yakıtlı motorlu araç kullanımının azaltılması amaçlanmaktadır. Etkin ve sürdürülebilir kentsel hareketlilik için, insan odaklı planlamalar yapılmalı; yaya, bisiklet ve e-skuter gibi aktif ulaşım türleri teşvik edilmeli; kentsel alanlarda bu ulaşım türlerine engel teşkil eden fiziksel sorunlar ortadan kaldırılmalıdır. Ayrıca, planlama ve operasyon tarafındaki geliştirmelerin (soft measures), fiziki altyapılara tercih edilmesi eğilimi, 1990'lı yıllardan itibaren yaygın olarak kabul edilmekte ve politika ve uygulamalarda bu yönde ilerleme kaydedilmektedir [8]. Sussman'ın [2] ulaşım altyapılarının tarihsel gelişiminde geniş bir bakış açısı ile vurguladığı bu durum, ulaşım problemlerinin karmaşık, büyük-ölçekli, dış etkilere açık ve sosyal etkilerinin geniş olduğunun farkına varılması ile ilişkilendirilmiştir. Fiziki altyapı yatırımlarının tek başına çözüm üretmeyeceği, karmaşık ve hatta matematiksel modellere dayalı planlama ve işletme yaklaşımlarının (soft measures) ulaşım problemlerini çözmede mutlak bir etken olarak dikkate alınması gerektiği vurgulanmıştır [2], [8].

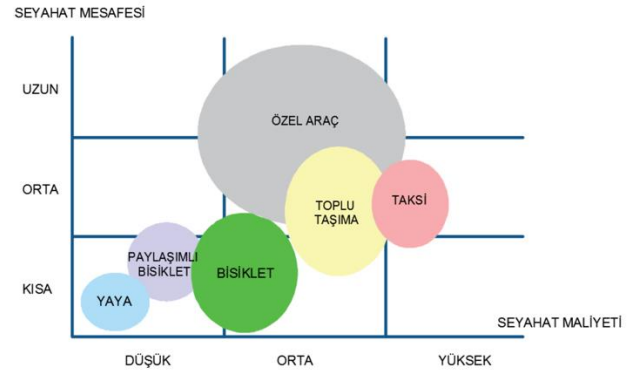
Artan kentsel nüfus ve araç sahipliği oranları, kentsel hareketlilik ihtiyacındaki artış ve çevresel etkilerin azaltılması yönündeki küresel hedefler, son yıllarda kısa ve orta mesafe hareketlilik ihtiyacının karşılanması için mikro hareketlilik araçlarının popülaritesini artırmıştır. Özellikle toplu ulaşım altyapısının verimli kullanımı için ilk ve son kilometre bağlantılarının sağlanması adına bu araçlar önemli bir potansiyele sahiptir. Bu bağlamda mikro hareketlilik, kişiselleştirilmiş ulaşım ihtiyacının sürdürülebilir bir çözümü olarak değerlendirilmektedir.

Bu çalışma ile yerel ve ulusal kaynaklardan bilgi ve veri taraması yapılmış, Türkiye genelinde belediyelerin ilgili birimleri ile görüşmeler gerçekleştirilmiş ve elde edilen bulgular betimsel yöntemler ile sunularak mevcut mikro hareketlilik altyapısının genel durumu yansıtılmaya çalışılmıştır. Gerek görüşmelerde gerekse bilgi taramalarında özellikle yerel yönetimlerin mevcut mikro hareketlilik altyapısını ortaya koyma, kısa-orta vadeli yatırım/iyileştirme planlarını değerlendirme, yerel ve ulusal düzeyde etkin çözümler üreten yönetim ve uygulamaların derlenmesi ile ilgili

birimlere mikro hareketlilik planlamasında yol gösterici bir rehber oluşturma amaçlamaktadır.

## 2 Kentsel hareketlilik ve sürdürülebilirlik kapsamında mikro hareketlilik

Kentsel hareketlilik bağlamında değerlendirildiğinde kısa ve orta mesafeli hareketlilik ihtiyacının bisiklet ve skuter ile karşılanabileceği, elektrikli versiyonları ile de kapsama alanının genişleyebileceği beklenmektedir. Literatürde sıkça geçmekte olan ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın Bisiklet Yolları Kılavuzu'nda Türkçe olarak hazırlanan yolculuk türüne göre mesafe ve maliyet ilişkisi (Şekil 1) incelendiğinde, bisikletli ulaşımın kısa mesafede ekonomik ve etkili bir çözüm olduğu görülmektedir.



Şekil 1. Yolculukların mesafe ve maliyet ilişkisi [9].

Figure 1. Distance and cost relationship of trips [9].

Kentsel hareketlilik bağlamında, bisiklet ve skuter kullanımının temel olarak rekreasyonel, ulaşım veya aktivite amaçlı olarak öngörüldüğü bilinmektedir. Bu durumun, coğrafi, ekonomik ve demografik etkilerin çizdiği sınırların yanı sıra bisiklet kullanım kültürünün gelişmesinde etkili olan fiziksel altyapı, planlama, güvenlik ve konfor gibi parametrelere bağlı olduğu görülmektedir [10], [11]. Ayrıca planlama ve altyapı imkanlarının yanında, kurallara uyma ve cezai yaptırım faktörlerinin de kullanım amacı ve sıklığını etkileyeceği bilinmektedir.

### 2.1 Bisiklet

Kent içi ulaşımında bisikletin yaygınlaşması, insanların toplu taşımaya erişilebilirliğini artırmakta ve bireysel otomobil kullanımını azaltmaktadır. Bisikletli ulaşımın ekonomik, sosyal, çevresel vb. alanlarda birçok faydası bulunmakta olup bu faydalar Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Bisikletli ulaşımın faydaları [9], [12]-[15].

Table 2. The benefits of Cycling [9], [12]-[15].

	Doğal kaynak ve enerji tüketimini azaltır, enerji verimliliği sağlar
Ekonomik Faydalar	Ulaşım altyapısı için harcanacak maliyeti düşürür Hareketlilik sağlar, erişilebilirliği artırır
	Trafik sıkışıklığının önüne geçerek zaman ve yakıt tasarrufu sağlar Trafik güvenliğini artırır, kazalar kaynaklı maliyetleri azaltır

Çevresel Faydalar	Hava kirliliğini ve trafikten kaynaklı gürültü kirliliğini azaltır
	Sera gazı emisyonunu azaltır
Sosyal Faydalar	Kentlerdeki yaşam kalitesi ve kentsel yaşanabilirliği artırır
	Toplum ile iç içe gerçekleşmesi sebebiyle sosyal hareketliliği artırır
Sağlık Üzerindeki Faydaları	Obezite ve kilo kontrolü sağlar
	Yüksek tansiyon, inme ve kalp krizi riski gibi hareketsizlik tabanlı hastalıkları azaltır
	Kanser riskini azaltır

ABD'nin 13 yıllık bisiklet kullanımını değerlendiren çalışmada [16] ve Avrupa odaklı bazı çalışmalarda [10], [11], [14] fiziksel altyapının yeterli ve kaliteli olması ile bisiklet kullanım oranları arasında güçlü bir bağlantı olduğu görülmektedir.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi [17] tarafından hazırlanan İstanbul Bisiklet Ana Planı çalışmasında kent içi ulaşımda otomobil yerine bisiklet kullanılmasının kilometre başına sağlayacağı ekonomik katkının enerji maliyetinde 3-5 cent(dolar), hava kirliliği maliyetinde 1-12 cent(dolar), gürültü kirliliği maliyetinde 2-5 cent(dolar) aralıklarında olduğu değerlendirilmiştir. Ulaşım aracı olarak otomobil yerine bisikletin tercih edilmesinin bireye, sahip olma ve kullanım maliyeti bakımından yaklaşık %95-%98 oranında tasarruf sağladığı öngörülmektedir [17].

Küresel hedefler çerçevesinde, bisikletli ulaşımın tüm yaşam döngüsü emisyon değerleri, üretim ve geri dönüşüm gibi faktörler de dahil olmak üzere diğer ulaşım türlerine göre oldukça düşüktür. Avrupa'da sekiz şehri kapsayan bir çalışmada [18] yaşam döngüsü perspektifine göre otomobil, SUV (Sport Utility Vehicle - Spor Amaçlı Arazi Aracı) ve benzeri araçların 187.2 g CO<sub>2</sub>/kişi-km, toplu taşımanın (otobüs, raylı sistemler, vb.) 68.4 g CO<sub>2</sub>/kişi-km ve bisikletin ise yalnızca 5.1 g CO<sub>2</sub>/kişi-km emisyon ürettiği tespit edilmiştir. Aynı çalışmada, toplam emisyon değerleri de karşılaştırılmış ve bireysel araç odaklı ulaşım tercih eden bireylerin günlük 2.23 kg, toplu taşıma odaklı ulaşım tercih edenlerin günlük 0.93 kg ve bisikletli ulaşımı benimseyenlerin ise sadece 0.03 kg CO<sub>2</sub> ürettiği belirlenmiştir [18].

Benzer bir çalışmada Neves ve Brand [19] tarafından GPS ile takip edilen 20 binden fazla aracın yedi gün boyunca yaptığı yolculukların %49'u 5 km ve daha kısa mesafelerden oluşmuştur ve bu kısa yolculukların mikro hareketlilik kapsamında değerlendirilmesiyle toplamda %4.9 oranında emisyon azalması görülmüştür. Aynı hareketlilik tarzının Birleşik Krallık genelinde benimsenmesi halinde ise bu azalmanın %6'ya kadar ulaşabileceği saptanmıştır. Bu etkiler, trafik sıkışıklığı, gecikme ve zaman kayıpları gibi unsurlarla birleştirildiğinde, doğrudan ve dolaylı etkilerin önemli boyutlara ulaşacağı açıkça ortaya konmaktadır.

## 2.2 Elektrikli skuter (E-skuter)

Son yıllarda, sürdürülebilir ulaşım politikalarının giderek daha yaygınlaşması ve bisiklet ile e-skuter gibi araçların artan kullanımı, insan merkezli ulaşım politikalarının önem kazanmasına neden olmaktadır. Bu bakış açısındaki değişimde, toplum tarafından hızla kabul gören ve kısa sürede yaygınlaşan e-skuterlerin etkisi önemli bir faktördür. Başlangıçta eğlence amacıyla kullanılmaya başlayan skuterler, elektrikli versiyonlarıyla birlikte kentsel hareketlilikte aktif bir rol

üstlenmiştir. Bu nedenle, yapılan öngörülerde elektrikli skuter pazarının (elektrikli motosikletler ve e-skuterler) 2021 yılından 2028'e kadar %30.3'lük Yıllık Bileşik Büyüme Oranı (CAGR) ile 110 milyar dolardan yaklaşık 680 milyar dolara ulaşması beklenmektedir [20].

Kentsel hareketlilikte aktif olarak kullanılan e-skuter kiralama hizmetleri, paylaşımlı hareketlilik kavramının temel bir unsuru olarak önemli bir rol üstlenmektedir. Bu hizmetler, mobil uygulamalar aracılığıyla gerçekleştirilmekte olup, bisiklet park yerlerinin bulunması, e-skuterlerin şarj durumlarının takip edilmesi, ödeme işlemleri ve e-skuterlerin güvenli bir şekilde sabitlenmesi gibi işlemler uygulama üzerinden gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, e-skuter işletmeciliği için gerekli şartlar ve park alanlarına ilişkin yönetmelikler de düzenlenmiştir [21].

Araç teknolojisi incelendiğinde ise, en önemli kısmın batarya ve şarj teknolojisi olduğu görülmektedir. Bazı e-skuterler şarj ihtiyacı durumunda araçlarla şarj merkezlerine taşınırken bazı firmalarda değiştirilebilir bataryalar kullanılmakta ve şarj işlemleri bu şekilde desteklenmektedir. Batarya kapasitesine göre e-skuterlerin sürüş menzili yaklaşık 15-50 km arasında değişmektedir.

Ülkemizde, bireysel araç sahipliği maliyetlerindeki artış, paylaşımlı araç kullanımının yaygınlaşmasını henüz tetiklememiştir. Bununla birlikte, bisiklet ve e-skuter kiralama hizmetleri, paylaşımlı ulaşımın etkin bir çözüm olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. 2021 yılında yayımlanan Elektrikli Skuter Yönetmeliği, kullanımın sınırlarını belirleyerek, idari ve ticari süreçlerde karmaşıklığı önlemek amacıyla kapsayıcı bir çerçeve sunmuştur. Bilimsel araştırmalarla desteklenen ve yönetmelikte yer alan e-skuterlerin olumlu etkileri aşağıda sıralanmıştır [21]-[25]:

- Kısa ve orta mesafeli kent içi yolculuklarda bireysel motorlu araç kullanımını azaltır.
- Mikro hareketliliği yaygınlaştırır.
- Erişilebilirliği artırır.
- Egzoz emisyonunu ve karbon salınımını azaltarak ulaşımın, çevre ve iklim değişikliği üzerindeki olumsuz etkilerini azaltır.
- Trafik sıkışıklığını azaltarak zaman ve yakıt tasarrufu sağlar.
- Trafikten kaynaklı gürültü kirliliğini azaltır.
- Sürdürülebilir kent içi ulaşım sistemini destekler.

Son yıllarda yaygınlaşan paylaşımlı e-skuterler ve kentsel mobilitedeki artan kullanımları, bu araçlarla ilgili altyapı ve düzenleme eksikliklerine dikkat çekmiştir. Yol kenarına bırakılan, düzensiz park eden ve yaya hareketliliğini engelleyen/zorlaştıran e-skuterler, mevcut yaya ve araç trafiğini olumsuz etkilemektedir. Bu durum, bazı şehirlerde kısıtlamalara ve hatta yasaklamalara yol açmıştır. Örneğin, Paris'te yapılan bir halk oylamasıyla e-skuterlerin kent merkezinde yasaklanması [26] ve diğer Avrupa şehirlerinde benzer kısıtlamalara başvurulması [27] bu konuda önemli örnekler arasındadır.

E-skuterler ile ilgili önemli konulardan biri de bu araçların hangi yolları kullanacağı ile ilgili olup, henüz yasal düzenleme yapmayan ülkelerde karışıklık ve kazalara sebebiyet vermesidir. E-skuterler Almanya ve Belçika'da ayrı bir araç; Finlandiya'da yaya; Çekya, Danimarka ve İtalya'da bisiklet;

İsviçre ve Portekiz'de ise hafif motosiklet kategorisinde değerlendirilmektedir [28].

E-skuterlerin düzenlenmesi ile ilgili olarak, hız sınırları, ehliyet gerekliliği, kullanım yaş sınırı ve zorunlu koruyucu ekipman gerekliliği ülkelere göre değişmektedir. Örneğin, ülkemizde 2021 yılında çıkan yönetmelik, 16 yaşından büyük sürücülerin e-skuter kullanımına izin verirken, birden fazla kişiyle seyahat ve yük taşıma (sırt çantası hariç) gibi kısıtlamalar getirmiştir. Mevcut olması durumunda bisiklet yollarında kullanımı zorunlu iken, olmaması durumunda da 50 km/sa'e kadar azami hız sınırına sahip yollarda sağ şerit kullanımı uygun görülmüştür. Ayrıca, e-skuterlerde hız sınırı 25 km/sa ile sınırlandırılmıştır.

### 3 Yöntem

Veri incelemesinde betimleyici istatistik ve grafiksel değerlendirme yöntemleri kullanılmış olup veri toplama tekniği olarak belgesel tarama ve görüşme yöntemleri kullanılmıştır [29]. İlk olarak, belediyelerin ilgili birimleri (ulaşım daire başkanlıkları / ulaşım hizmetleri, varsa sürdürülebilir ulaşım ile ilgili alt birimleri) ile telefon görüşmeleri yapılmış ve ilgili kişilerden bisiklet ve e-skuter altyapısının mevcut durumu, konu ile ilgili kısa-orta vadeli planları ve kiralama politikaları hakkında bilgilere/verilere ulaşılmıştır. Belgesel tarama yönteminde belediyelerin ve diğer yerel kuruluşların kurumsal internet sayfaları ve sosyal medya hesapları incelenmiş, bilimsel araştırmalar ve yayınlanmış raporlar derlenmiş, yerel ve ulusal haber kaynakları takip edilerek şehirlerin bisiklet ve e-skuter altyapıları ile ilgili bilgiler elde edilmiştir.

Görüşme yönteminde 'Yapılandırılmamış Mülakat Tekniği' tercih edilmiştir. Bu teknik, ilgili soruların net sınırlar içerisinde olmadan konunun bir sohbet havasında ele alınmasını ve araştırmacının bu kapsamda elde ettikleri bilgileri derlemesini ifade etmektedir [30]. Görüşme her ne kadar sohbet havasında olsa da bir amaca yönelik gerçekleşmiş olması sebebiyle yanıtlayıcının verdiği cevaplara göre farklı yönlere gidebilmesine müsaade edilmiştir. Örneğin, e-skuter altyapısı ile ilgili herhangi bir planlama yapmamış belediyelerde konunun genellikle bisiklet altyapısı üzerinden devam etmesine müsaade edilmiştir.

Görüşme yöntemi olarak, "Yapılandırılmamış Mülakat Tekniği" tercih edilmiştir. Bu yöntemde, ilgili soruların net sınırlar içerisinde olmadan, konunun bir sohbet havasında ele alınması ve araştırmacının bu süreçte elde ettiği bilgileri derlemesi hedeflenmiştir [30]. Görüşmede, keskin sınırlar olmamasına rağmen belirli bir amaca yönelik gerçekleştirildiğinden, yanıtlayıcının cevaplarına bağlı olarak görüşme kapsamı içinde ilerlemesi sağlanmıştır. Örneğin, e-skuter altyapısıyla ilgili planlamaları olmayan belediyelerde, konunun genellikle bisiklet altyapısı üzerinden ele alınmasına izin verilmiştir.

Görüşmelerde kurumların ilgili katılımcılarına 3 temel başlıkta sorular yöneltilmiştir:

1. Şehrinizde mevcut kaç km bisiklet/e-skuter yolu bulunmaktadır ve konu ile ilgili kısa-orta vadeli planlarınız nelerdir?
2. Şehrinizde belediye tarafından bisiklet ve e-skuter kiralama hizmeti veriliyor mu? Kapasitesi nedir?
3. Şehrinizde mikro hareketlilik ile ilgili uygulamalar, çalışmalar var mıdır? Nelerdir?

İlk iki soru için verilen cevaplar Türkiye'nin mevcut altyapısının değerlendirilmesi ve kısa-orta vadeli planlamalarının sunulması adına kullanılmış olup bir sonraki bölümde bu bulgular görsellerle desteklenerek sunulmuştur. 3. soru için ise genellikle uzun görüşmelerden elde edilen ve metinleştirilen yanıtların yorumlanarak sunulması olan 'Betimsel -Yorumlayıcı Analiz Yöntemi' tercih edilmiştir [30]. Belediyelerin kent içi ulaşımında sürdürülebilirlik ve mikro hareketlilik vizyonunun değerlendirildiği bu soruda elde edilen bilgiler sonuç ve öneriler kısmında irdelenmiştir. Diğer yandan, mevcut ve planlanan altyapı ve hizmetler şehirlerin demografik yapısı eşliğinde değerlendirilerek elde edilen bulgular kentsel nüfus ve gelir düzeyi bağlamlarında ilişkilendirilmeye çalışılmıştır.

## 4 Türkiye'de bisiklet ve e-skuter

### 4.1 Mevcut Durumun ve kısa-orta vadeli planların değerlendirilmesi

Belediyelerle yapılan görüşmelerde, ilk odak noktası olan mevcut durumun değerlendirmesi yapılarak halihazırda bisiklet altyapısının güçlü olduğu şehirler vurgulanmıştır. Mevcut bisiklet/e-skuter altyapısı ifadesi, şehir merkezindeki veya geniş alanlara yayılmış bazı büyükşehirler için şehrin genelindeki mevcut bisiklet/e-skuter yollarının kilometre (km) cinsinden uzunluğunu ifade etmektedir. Bahsi geçen uzunluklar dikkate alınarak Şekil 2'deki harita oluşturulmuştur.

Belediyelerin planlama/uygulama aşamasında olan bisiklet/e-skuter altyapı projeleri incelendiğinde kısa-orta vadede (bu süreçler belediyeler arasında farklılık gösterse de önümüzdeki yaklaşık 5 yıllık süreç olarak değerlendirilmiştir) mevcut bisiklet/e-skuter yollarının yaklaşık 2.5 kat artış göstermesi beklenmektedir. Çalışmanın yürütüldüğü 2021 sonu ve 2022 ilk ayları itibari ile iletişim sağlanabilen belediyeler ve elde edilen bilgiler çerçevesinde ülkemizde yaklaşık 2,425 km uzunluğunda bisiklet yolu bulunmaktadır. Belediyelerin kısa-orta vadeli hedefleri, bu uzunluğun %152 bir artışla toplamda yaklaşık 6100 km'ye ulaşmasını hedeflemektedir. Bu hedefler gerek altyapı çalışmaları devam eden gerekse planlama ve bütçeleme aşamasında olan yatırımları içermektedir.



Şekil 2. Türkiye’de mevcut bisiklet/e-skuter yolu illere göre uzunluk haritası (Aralık 2021).

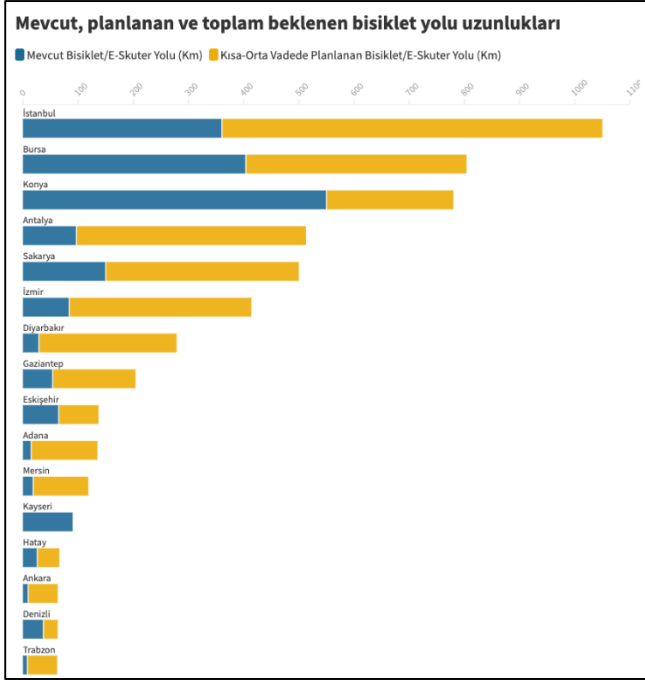
Figure 2. Existing bicycle/e-scooter road length map by cities in Turkey (Aralık 2021).

Konya, 550 km uzunluk ile Türkiye’nin en uzun bisiklet/skuter yol ağına sahip olup, bu uzunluk ile Türkiye’nin mevcut bisiklet yollarının yaklaşık %23’ünü tek başına karşılamaktadır. Ayrıca hedef yılı 2030 olan Konya Ulaşım Ana Planı kapsamında bu uzunluğun 780 km’ye yükseltilmesi planlanmaktadır. İstanbul ilinde mevcutta 360.67 km bisiklet/skuter yolu bulunmakta, 2024 yılının sonuna kadar bu uzunluğun yaklaşık %191’lik bir artış ile 1050 km’ye ulaşması planlanmaktadır. Sakarya ise 150 km uzunluğunda bisiklet/skuter yoluna sahiptir ve kısa-orta vadede bisiklet yolu uzunluğunu %233’lük bir artış ile 500 km’ye çıkarmayı planlamaktadır. Mevcut ve kısa-orta vade hedefler kapsamında yol ağı uzunluğu bakımında ilk sıradaki şehirlerin değişimi Şekil 3’te verilmektedir.

Konya ve Sakarya gibi eğimin ve engebenin az olduğu illerde, diğer illere kıyasla mevcut bisiklet yolu uzunluğunun ve planlanan yatırımların daha fazla olduğu gözlenmektedir. Bu durum, yerel yönetimlerin vizyonu ve bölge halkının bisiklet kültürüne sahip olması gibi önemli faktörlere bağlı olarak değerlendirilmektedir.

Bunun yanında, ülkemizde uygulamaları henüz görülmemiş olsa da eğimli ve engebeli bölgelerde özellikle kısa mesafede dik eğimleri aşmak ve bisiklet yollarının kullanılabilirliğini artırmak için bisiklet asansörleri veya taşıyıcı bantlar kullanılmaktadır. Norveç-Trondheim şehrinde bulunan ve bisikletlileri yaklaşık 7 km/sa hızla yukarı taşıyan bisiklet asansörü, bu konudaki en eski örneklerden biridir [31]. Adı bisiklet asansörü olarak geçse de bu tür asansörler e-skuter kullanıcılar ve bebek arabası olanlar tarafından da kullanılabilir.

Belediyelerin henüz hayata geçmemiş olan bisiklet/e-skuter yolu yapım/planlama aşamalarında belirledikleri hedefler de dikkate alındığında, bisiklet/e-skuter yolu uzunluğunun Şekil 4’te görüldüğü gibi olması beklenmektedir. Elbette, şehirlerin coğrafi, demografik ve ekonomik yapıları, mikro hareketlilik altyapısına yapılan yatırımları ve bu yol ağı uzunluklarını doğrudan etkilemektedir.



Şekil 3. Mevcut ve planlanan bisiklet yolu uzunluklarında ilk sıralarda bulunan şehirler ve altyapı ağı uzunlukları (km).

Figure 3. Top ranked cities in terms of existing and planned bicycle road lengths (km).



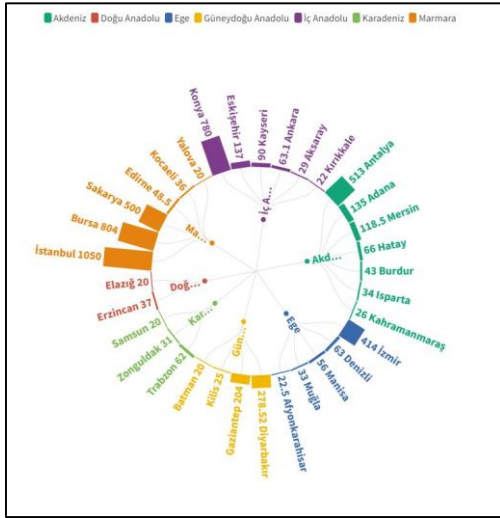
Şekil 4. Türkiye’de öngörülen bisiklet/e-skuter yolu uzunluk haritası (kısa ve orta vadeli hedefler sonrasında).

Figure 4. Projected bicycle/e-scooter road length map in Turkey (after short- and medium-term targets).



Büyükşehir belediyelerinin ulaşım ana planları kapsamında yapılan projeksiyonda, Antalya ili için kısa vadede 92 km, orta vadede 124 km ve uzun vadede 200 km bisiklet/e-skuter yolunun yapılması; Diyarbakır ili için toplamda 249.56 km'lik bisiklet yolunun 90.48 km'si kısa vadede, 69.66 km'si orta vadede ve 89.42 km'si uzun vadede yapılması planlanmaktadır. İzmir Büyükşehir Belediyesinin 2030 hedefli İzmir Ulaşım Ana Planı kapsamında hazırlanan İzmir Bisiklet ve Yaya Eylem Planı'na göre kısa vadede (2 yıl içinde) 82 km, orta ve uzun vadede 248 km bisiklet yolu yapılması öngörülmekte ve toplam bisiklet yolu uzunluğunun 414 km'ye çıkarılması planlanmaktadır.

Bölgeler bakımından değerlendirildiğinde bisiklet yollarına yapılan ve yapılması beklenen yatırımların Marmara ve İç Anadolu bölgelerinde diğer bölgelere göre fazla olduğu gözlemlenmektedir (Şekil 5).

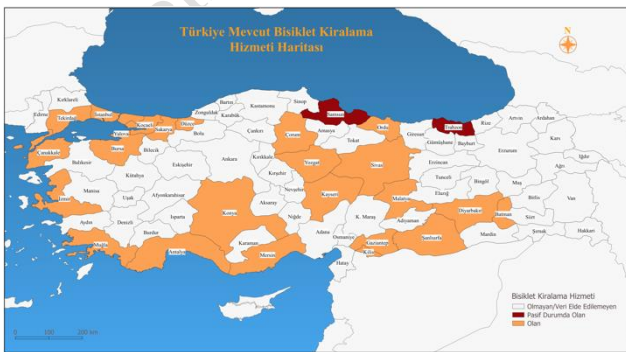


Şekil 5. Türkiye'de hedeflenen bisiklet/e-skuter yolu uzunluğunun bölgelere göre sınıflandırılması.

Figure 5. Classification of the targeted length of bicycle/e-scooter lanes in Turkey by region.

#### 4.2 Kiralama hizmetinin değerlendirilmesi

Türkiye'de illere göre bisiklet ve e-skuter kiralama hizmetlerinin varlığı ve kapsamı için yapılan değerlendirmede bisiklet kiralama hizmeti ile ilgili veriler, sadece yerel yönetimlerin (il, ilçe belediyeleri) bu hizmeti verip vermediğini kapsamakta olup özel sektör ve küçük işletmeler kapsam dışında bırakılmıştır. Ülkemizde yerel yönetimler tarafından bisiklet kiralama hizmetinin verildiği illeri gösteren harita Şekil 6'te yer almaktadır.



Şekil 6. Türkiye'de yerel yönetimler tarafından bisiklet kiralama hizmeti sunulan iller (Aralık 2021).

Figure 6. Provinces in Turkey where local governments provide bicycle rental services (December 2021).

Ayrıca, kısa ve orta vadeli planlar çerçevesinde, Adana, Amasya, Ankara, Bilecik, Eskişehir, Hatay, Kahramanmaraş, Niğde ve Aksaray illerinde belediyeler tarafından bisiklet kiralama hizmetinin hayata geçirilmesinin planlandığı yapılan görüşmelerde ifade edilmiştir.

Türkiye'de e-skuter kiralama hizmeti özel sektör tarafından verilmekte olup genellikle kent merkezlerinde yaya trafiğinin ve genç nüfusun yoğun olduğu bölgeler ile sınırlandırılmaktadır. Bazı yerlerde sadece üniversite kampüs sınırları içinde kullanıma sunulan kiralama hizmetleri de bulunmaktadır. Bisiklet kiralama sisteminin aksine, e-skuter kiralama sisteminde park istasyonuna ihtiyaç duyulmaması önemli bir avantaj olmakla birlikte, e-skuterlerin kaldırım ve yol kenarlarına geliş güzel bırakılması bu paylaşımlı araçlarla ilgili en önemli şikâyet sebebi olarak görülmektedir. Bu küçük araçlar ilgili mobil telefon uygulamaları yardımı ile kiralama hizmetinin sunulduğu bölge içerisinde herhangi bir sabit fiziki nesneye (ağaç, aydınlatma direği, vb.) bağlanabilir ya da güvenli bir bölgede park edilebilir.

E-skuter kiralama sisteminde yerel yönetimler daha çok düzenleme ve denetleme kısımlarında yer almaktadır. Türkiye'de illere göre e-skuter kiralama hizmetinin varlığı ve hizmet veren firmalar (popüler 4 firma) incelendiğinde Şekil 7'teki harita oluşturulmuştur.

İstanbul, e-skuter hizmeti veren tüm özel firmaların hizmet sunduğu tek il olurken bazı illerde tek bazı illerde ise birden fazla firma hizmet sunmaktadır. Çalışma sürecinde yapılan araştırmalar ve ilgili kurumlar ile görüşmeler, ülkemizde sadece 20 ilin belirli bölgelerinde e-skuter kiralama hizmeti verildiğini ortaya koymuştur.



Şekil 7. Türkiye'de e-skuter kiralama hizmetinin illere göre dağılımı (Aralık 2021).

Figure 7. E-scooter rental services by province in Turkey (December 2021).

Bu makalede yer alan e-skuter kiralama hizmeti ile ilgili veriler, 2022 yılı itibarı ile en yaygın kullanılan 4 firmayı (Martı, Fenix, BinBin ve Hop) kapsamaktadır. Günümüzde, Tazı, Gez, Dost gibi yeni firmalarında piyasaya küçük ölçekli giriş yaptıkları bilinmekte olup mevcut hizmet sınırları henüz kısıtlı olarak değerlendirilmektedir.

#### 4.3 Altyapı hizmetlerinin demografik bilgiler çerçevesinde değerlendirilmesi

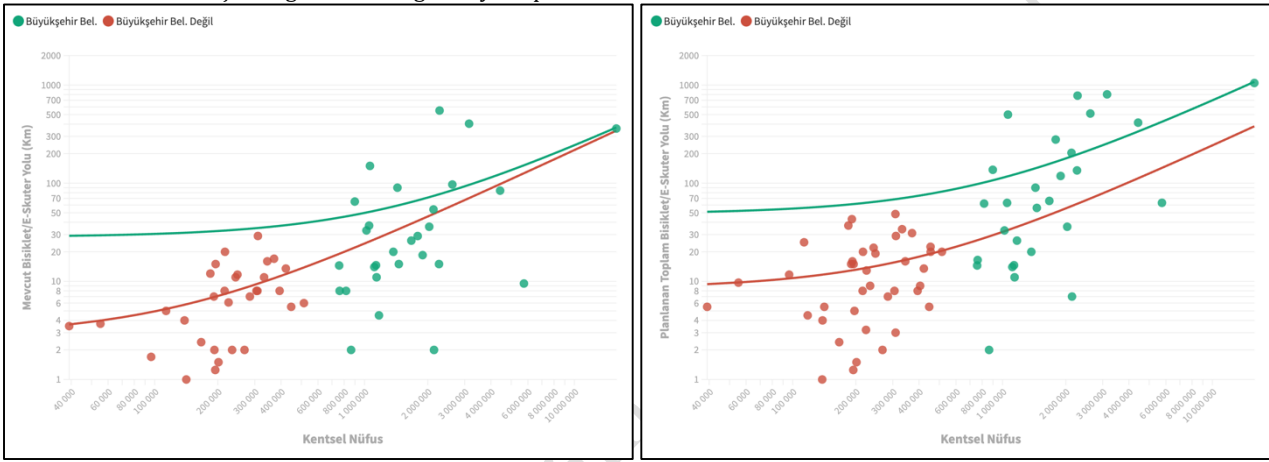
Mevcut ve planlanan altyapı hizmetlerinin değerlendirilmesi Türkiye için genel bir çerçeve çizmesine rağmen şehirler arasındaki demografik ve coğrafik farklılıklar elde edilen bulguların farklı açılardan da değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu bakımdan, şehirlerin sosyal, demografik ve

ekonomik verileri çerçevesinde mevcut ve planlanan altyapı uzunlukları aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir.

Mevcut ve planlanan bisiklet yolları ve kentsel nüfus arasındaki ilişki değerlendirildiğinde pozitif yönlü güçlü bir ilişki göze çarpmaktadır. Kentsel nüfusun yoğun olduğu şehirlerde mikro hareketlilik altyapısının da arttığı gözlenmektedir (Şekil 8). Bu grafikte, bazı belediyelerin mevcut ve planlanan toplam altyapı uzunluklarında kimi büyükşehir belediyelerinden daha fazla altyapı uzunluğuna sahip belediyeler olduğu da dikkate çarpmaktadır. Örneğin, büyükşehir belediyesi olmayan illerdeki bisiklet yolu uzunlukları Aksaray (29km), Yalova (20km), Zonguldak (17km) ve Çanakkale (16km) büyükşehir belediyesine sahip illerdeki Trabzon (8km), Kahramanmaraş (4.5km) ve Manisa (15km) bisiklet yolu uzunluklarından daha fazladır.

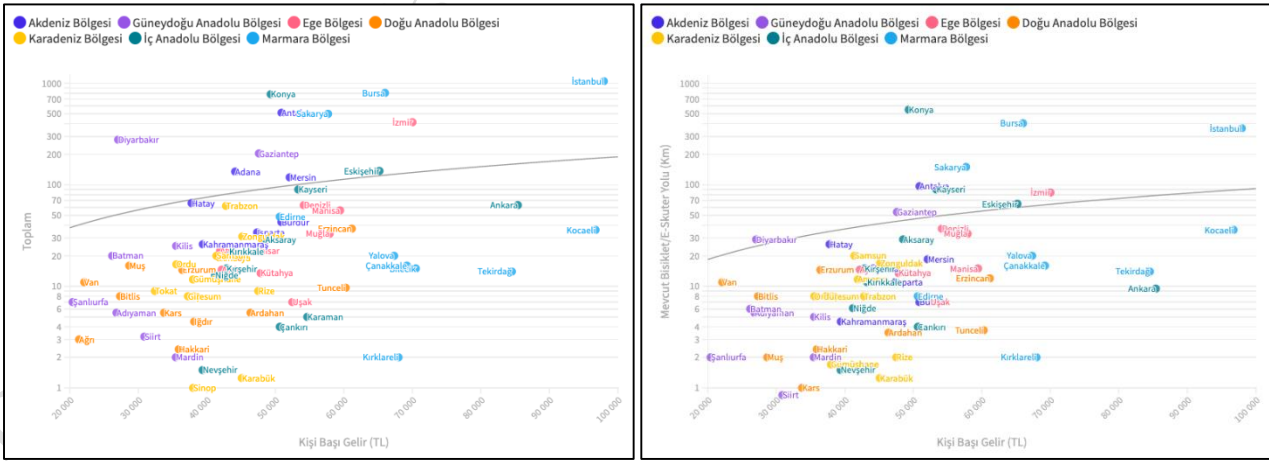
Ayrıca, kişi başı gelir düzeyi ile mevcut ve planlanan altyapı uzunlukları arasındaki ilişki değerlendirildiğinde yine pozitif

yönlü bir ilişkinin varlığı gözlemlenmektedir. Ancak bu ilişkinin kuvvetinin kentsel nüfus oranı ilişkisi kadar güçlü olmadığı da vurgulanmaktadır (Şekil 9). Benzer şekilde mevcut ve planlanan altyapı uzunluklarının kişi başı gelir düzeyi ile ilişkisinde, belediyelerin büyükşehir olması durumuna herhangi bir anlamlı farklılık göze çarpmamıştır. Şehirlerdeki mevcut kara taşıtları bakımından değerlendirildiğinde, mikro hareketlilik altyapı uzunlukları ile taşıt sayıları arasında pozitif yönlü güçlü bir ilişki göze çarpmaktadır (Şekil 10).



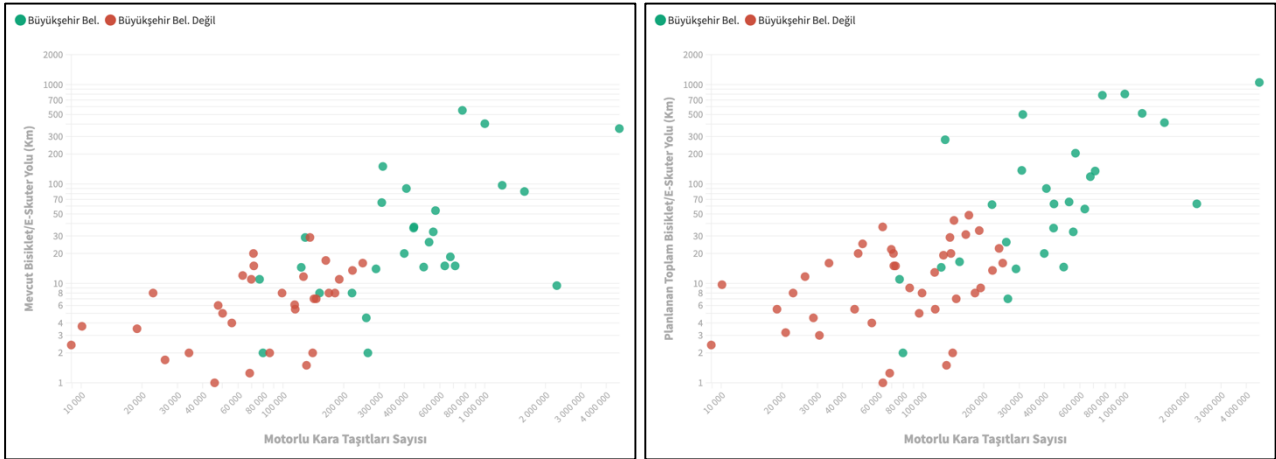
Şekil 8. Kentsel nüfus oranlar ile mevcut (sol) ve planlanan ile birlikte toplam (sağ) bisiklet/e-skuter yolu uzunluğu ilişkisi.

Figure 8. Relationship between urban population ratios and the length of existing (left) and total with planned (right) bicycle/e-scooter roads.



Şekil 9. Kişi başı gelir ile mevcut (sol) ve planlanan ile birlikte toplam (sağ) bisiklet/e-skuter yolu uzunluğu ilişkisi.

Figure 9. Relationship between per capita income and the length of existing (left) and total with planned (right) bicycle/e-skuter roads.



Şekil 10. Motorlu kara taşıt sayısı ve mevcut (sol) ve planlanan ile birlikte toplam (sağ) bisiklet/e-skuter yolu uzunluğu ilişkisi.

Figure 10. Relationship between the number of motor vehicles and the length of existing (left) and total with planned (right) bicycle/e-scooter roads

## 5 Bulgular

Avrupa başta olmak üzere, kentsel nüfusun yoğun olduğu ülkelerde mikro hareketlilik altyapısı son yıllarda hızla gelişmektedir. Ülkemizde de bu değişime öncülük eden şehirler ve uygulamalar mevcut olsa da, genel anlamda kapsam olarak sınırlı kalmakta ve beklenen toplumsal katkı sağlanamamaktadır. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından hazırlanan Bisiklet Yolları Kılavuzu ve kentsel alanlar için E-Skuter Yönetmeliği gibi ulusal düzeydeki önemli girişimler, yerel yönetimlerin, sivil toplum kuruluşlarının ve ilgili derneklerin faaliyetlerinin artarak devam etmesini ve mikro hareketlilik kavramının toplum tarafından benimsenmesini sağlamada kritik bir rol oynamaktadır.

Bununla birlikte, mikro hareketlilik araçlarının kullanımı için güvenli ve yeterli fiziki altyapı eksikliği önemli bir engel olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan araştırmalarda, bisiklet altyapısının, yolların, park yerlerinin ve bisiklet kiralama noktalarının etkin olduğu ve sürüş güvenliğinin sağlandığı durumlarda, katılımcıların %80'inin bisiklet kullanmayı tercih edebileceği sonucuna ulaşılmıştır [32]. Benzer şekilde, bisiklet altyapısının yeterli ve kapsamlı olduğu kentsel alanlarda hem kullanımın hem de güvenlikle ilgili kaygıların azaldığı gözlemlenmektedir [33].

Bu çalışmada elde edilen bulgular, son yıllarda artan bisiklet yolları, yerel yönetimlerin mevcut planları, ve bisiklet ve e-skuter hizmet sağlama servisleri gibi ticari faaliyetler düşünüldüğünde, ülkemizde mikro hareketlilik ile ilgili uygulamaların halen belirli standartlar taşımadığını ortaya koymuştur.

### 5.1 Bisiklet/e-skuter yolları ve fiziksel altyapı

Çalışma kapsamında iletişim sağlanabilen belediyeler ve elde edilen bilgiler çerçevesinde, Türkiye'nin yaklaşık %75'inde yani 81 ilin 61 tanesinde fiziksel olarak belirlenmiş bisiklet yolu bulunmaktadır. Türkiye'de bisiklet yolu uzunluğunun 10 kilometreden fazla olduğu il sayısı ise 32 olup ülkenin %39'unu denkleştirmektedir (Şekil 11). Bisiklet yolu uzunluğunun 10 km'den az olduğu şehirler incelendiğinde, öncelikle daha düşük kentsel nüfusa sahip oldukları ve belirlenen bisiklet yollarının

genellikle milli bahçeler, turistik yerler, kıyı bölgeleri ve benzeri yerlerde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu şehirlerde bisikletler birincil ulaşım aracı olmaktan ziyade ağırlıklı olarak eğlence, dinlenme, spor ve hobi amaçlı kullanılmaktadır.



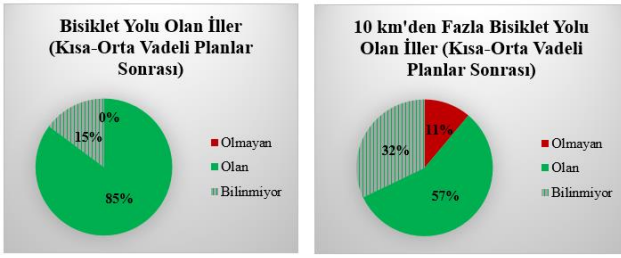
Şekil 11. Bisiklet yolu olan iller (sol) ve 10 km'den fazla bisiklet yolu olan illerin (sağ) dağılımı (Yeşil çizgili kısım, yeşil ile belirtilen orana doğru eğilimli olduğu düşünülmektedir).

Figure 11. Distribution of provinces with bicycle lanes (left) and provinces with more than 10 km of bicycle lanes (right). (The green striped porportion is considered to be trending towards the proportion indicated in green)

Ayrıca eğitim ve eğlencenin az olduğu illerde, diğer illere kıyasla bisiklet yol uzunluğunun daha fazla olduğu gözlemlenmekte olup bu tür coğrafi zorlukların olduğu yerlerde, bisikletli ulaşımı kolaylaştırmak ve yaygınlaştırmak için bisiklet asansörleri ve taşıyıcı bantlar olası alternatifler arasında öne çıkmaktadır.

Yerel yönetimlerin öngörülen hedefleriyle birlikte Türkiye'nin 69 şehrinde yani yaklaşık %85'inde bisiklet yolu olması beklenmektedir. Ayrıca 10 km'den fazla bisiklet yolu olan illerin oranının da kısa-orta vadeli hedefler sonrasında %39'dan %57'ye çıkması öngörülmektedir (Şekil 12). Burada önemli bir husus ise, iletişim kurulamayan ya da yeterli bilgi toplanamayan şehirlerin varlığı olup, bu şehirlerin kısa ve orta vadeli olası planları istatistiklere yansıtılmamıştır. Veri elde edilemeyen şehirlerin de mikro hareketlilik altyapı çalışmalarına önem vereceği ve değişime kayıtsız kalmayacağı ümidi ile %85 ve %57 oranlarının da artması muhtemel bir durum olarak ifade edilebilir.





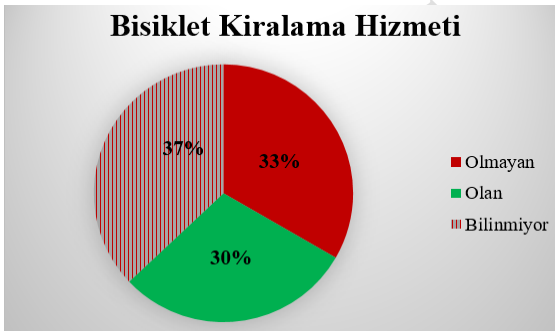
Şekil 12. Kısa-orta vadeli planlar sonrası bisiklet yolu olan iller (sol) ve 10 km'den fazla bisiklet yolu olan illerin (sağ) dağılımı. (Yeşil çizgili kısım, yeşil ile belirtilen orana doğru eğilimli olduğu düşünülmektedir).

Figure 12. Distribution of provinces with bicycle lanes (left) and provinces with more than 10 km of bicycle lanes (right) after short-medium term plans. (The green striped proportion is considered to be trending towards the proportion indicated in green)

## 5.2 Bisiklet/e-skuter kiralama hizmetleri

Türkiye'de 24 şehirde yani ülkenin yaklaşık %30'unda belediye tarafından bisiklet kiralama hizmetinin verildiği tespit edilmiştir (Şekil 13). Bahsi geçen 24 şehir incelendiği ise bu şehirlerin 16 tanesinin (yaklaşık %67'si) büyükşehir statüsünde olduğu görülmektedir.

Bisiklet kiralama hizmeti ile ilgili veri sağlamayan ve yerel kaynaklardan kiralama hizmetinin doğrulanamadığı şehirlerin genelinin küçük şehirler olması ve mikro hareketlilik ile ilgili yatırımların az olması ya da olmaması sebebiyle %37'lik veri elde edilemeyen şehirlerin oranının azalması ve %33'lük (bisiklet kiralama hizmeti olmayan) oranının artması muhtemel bir durum olarak ifade edilebilir. Yapılan görüşme ve değerlendirmelerde, genel olarak ülke genelinde bisiklet kiralama hizmetinin herhangi bir standardının olmadığı ve özellikle küçük şehir belediyelerinde bu farkındalığın oluşmadığı sonucu varılmıştır.



Şekil 13. Bisiklet kiralama hizmeti sağlayan belediyelerin dağılımı (Kırmızı çizgili kısım, kırmızı ile belirtilen orana doğru eğilimli olduğu düşünülmektedir).

Figure 13. Distribution of municipalities providing bicycle rental services (The red striped part is considered to be trending towards the proportion indicated in red).

E-Skuter kiralama hizmeti hakkında yapılan çalışmalar sonucunda Türkiye'de bu hizmetin özel işletmeler ile karşılandığı ve yerel yönetimlerin işin denetleme, düzenleme ve kontrol evresinde dahil olduğu görülmektedir. Özel işletmeler (popüler 4 firma) tarafından bu hizmetin verildiği şehirlere bakıldığında ise ülke genelinde sadece 20 şehirde bu

hizmetin verildiği ve bahsi geçen bu 20 şehirden 19 tanesinin büyükşehir statüsünde olduğu tespit edilmiştir. İncelenen 4 popüler firmanın tamamının sadece İstanbul şehrinde hizmet verdiği ayrıca bazı illerde tek bazı illerde ise birden fazla firmanın aynı anda hizmet verdiği de tespit edilmiştir (Şekil 7).

## 6 Değerlendirme ve Öneriler

Türkiye'deki bisiklet/e-skuter yolları, yerel yönetimlerin bu konudaki kısa ve orta vadeli planları, bisiklet ve e-skuter kiralama hizmetleri ile ilgili yapılan çalışmanın sonucunda öneriler planlama, fiziki altyapı, entegrasyon ve diğer olmak üzere 4 başlık altında toplanmıştır. Mevcut literatür değerlendirmeleri ve farklı lokasyonlarda yapılan çalışmalar eşliğinde sunulan değerlendirme ve önerilerin şehirler ve yerel yönetimler için planlama ve uygulamada yol gösterici olması hedeflenmektedir.

Konu ile ilgili literatürde bulunan kapsamlı çalışmaların sonuçları, toplumun mikro hareketlilik entegrasyonunda bir çok parametrenin etkili olduğunu ifade etmekle birlikte bazı hususların genellenebileceği konusunda fikir birliğine varıldığı görülmektedir [34]. Genç jenerasyonların hareketlilik tarzı [35], sağlıklı yaşam trendleri, pandemi ya da enerji krizi gibi dönemsel dışsal etkiler başta olmak üzere demografik, ekonomik ve kültürel dinamiklerin mikro hareketlilik kültürünün oluşmasında ve gelişmesinde önemli etkileri olduğu öngörülmektedir [33], [34], [36].

### 6.1.1 Planlama

Son yıllardaki planlama ve operasyon tarafındaki geliştirmelerin fiziki altyapılara tercih edilme eğiliminin yanında [8], sürdürülebilirlik kapsamındaki hedeflerin de mikro hareketliliğin önemini vurguladığı aşıkardır. Bu bağlamda, yerel yönetimlerin ulaşım ana planlarında mutlaka mikro hareketlilik planlarına kapsamlı bir şekilde yer vermesi ve bunu toplu ulaşım sistemi ile bütünleşik olarak planlaması önemlidir [37]. Elde edilen mevcut fiziksel altyapının, hareketliliği kolaylaştırmayı ve teşvik etmeyi amaçlayan bir perspektifle planlanması gerektiği vurgulanmalıdır. Görsel olarak etkileyici olmaktan ziyade, bu altyapının işlevselliği ve kullanılabilirliği ön planda tutulmalıdır. Yerel yönetimlerin planlama ve uygulama konusundaki vizyon ve kapasitesinin toplumun hareketlilik davranışları üzerinde önemli etkiye sahip olduğu bilinmektedir [34].

Sürdürülebilir kentsel ulaşım için bisiklet/e-skuter yolları planlanırken kentsel alanlarda, toplu ulaşım ile entegre olacak şekilde planlanmalıdır. Bu sayede bisiklet/e-skuter gibi mikro hareketlilik araçlarının kullanımı hobi, eğlence vb. amaçlı olmaktan ziyade ulaşım amaçlı olacaktır.

Bisiklet ve e-skuter yollarının kesikli olmaması ve ana hatlar üzerinde çok fazla dolambaçlı yollar takip etmemesi (completeness and connectivity) planlama ve kullanım açısından kritik öneme sahip olup kullanıcıların da tercih potansiyelini artıracaktır.

Bisiklet ve e-skuter yollarının planlanması sürecinde, fiziksel olarak uygun alanlar değerlendirilmelidir. Bu değerlendirmede, öncelik bisiklet ve e-skuter yollarının diğer yollardan fiziksel bir ayırıcı ile ayrılması şeklinde olmalıdır. Bu yaklaşım, bisiklet ve e-skuter kullanıcılarının daha güvenli bir şekilde yolculuk yapmasını sağlayacak ve bu ulaşım yöntemlerinin teşvik edilmesine katkı sağlayacaktır. Akalın ve arkadaşlarının gerçekleştirdikleri bir çalışmada [38], katılımcıların %76.8'inin bisiklet yollarının fiziksel bir ayırıcı

ile ayrılmasının güvenlik hissini önemli ölçüde artırdığı görülmüştür.

### 6.1.2 Toplumsal bilinçlendirme ve entegrasyon

Toplumsal bilinç düzeyinin artırılması, mikro hareketlilik araçlarının günlük hayatımıza entegrasyonu için kritik öneme sahiptir. Ancak, bu entegrasyon için mevcut eksikliklerin (fiziksel, sosyal, finansal veya psikolojik olabilir) iyi tespit edilmesi ve çözüm yöntemlerinin de bu tespitler çerçevesinde geliştirilmesi önemlidir. Farklı bireyler ve topluluklar davranış değişikliğinin çeşitli engelleriyle karşılaştığından, ve bu engeller genellikle çokludur, müdahale türlerinin doğru kombinasyonu bulunana kadar etkinin çok az olması beklenmektedir [39], [40].

Diğer taraftan görsel materyallerin kullanımı; mikro hareketlilik araçlarının doğru kullanımı için bilgilendirmeler, uyarılar ve hatırlatmalar; normatif bilgilendirmeler ve rol model uygulamaları, toplumsal algının doğru yönlendirilmesi adına yaygın kullanılan ve Savan vd. [39] tarafından da geniş olarak incelenmiş çalışmalardır. Ayrıca, sosyal toplulukların algı değişimi ve entegrasyonda etkisi [41] ve finansal teşvik (incentives) ve cezaların/denetimlerin etkin kullanımının önemi [42] farklı düzeylerde görülmektedir.

Çocukluk ve gençlik yaşlarındaki bisiklet kullanımının bisiklet kültürü ve ileriki yaşlarda devamı konusunda beceri ve yeterliliklerin oluşmasına etkisini inceleyen bir çalışmada [43], çocuk yaşlardaki kullanımın üniversite ve muhtemelen sonrasında bisiklet kullanımı ile güçlü pozitif bir ilişkisi olduğunu göstermiştir. Bu durum, sürdürülebilir ulaşımın uzun vadeli planlamalarında çocuklara yapılacak yatırımların ne kadar önemli olduğunu, özellikle kısa mesafeli okul, park, eğlence amaçlı yolculukların güvenle gerçekleştirilebileceği koridorların aslında gelecekteki mikro hareketlilik kültürünün temel taşlarını oluşturduğunun bilinmesi gerekmektedir.

Benzer bir ilişki, bisiklete binen bireylerin bisiklete binme konusunda daha olumlu tutumlar ve beceriler kazanma olasılığının daha yüksek olduğu üniversite için de geçerli bulunmuştur [43], [44]. Bu durum başta üniversite kampüsleri olmak üzere, rekreasyonel bisiklet koridorları oluşturmanın önemini de vurgulamaktadır.

### 6.1.3 Fiziksel altyapı

Mevcut yönetimlerin mikro hareketlilik altyapısı için yatırım ve planlama gücü, bu sürdürülebilir ulaşım yönteminin toplumsal karşılığının oluşmasında en önemli etken olarak karşımıza çıkmaktadır [34]. Ancak gerek mevcut gerekse planlanan yatırımların ve işletmelerin hareketliliği zorlaştırmayacak aksine kolaylaştıracak şekilde olması elzemdir. Sürekliliği olmayan, kavşak geçişlerinin yeterli güvenlik düzeyinde olmadığı, mikro hareketlilik altyapısının sık sık kesikliklere maruz kaldığı bir altyapının hareketlilik üretmesi beklenemez.

Standartlara uygun yapılan güvenli bisiklet yollarının artması, bisiklet kullanımını teşvik edecek ve kullanım oranlarını artıracaktır. Bisiklet kullanım oranlarındaki artış, bisiklet kazalarının azalmasını ve bisiklete olan farkındalığın artmasını sağlayacaktır.

Bisiklet yollarının güvenliği kapsamında yapılan çalışmalarda, özellikle hız limiti düşük olmayan ve trafik hacmi yüksek yollarda fiziksel ayırıcı ile bisiklet yollarının mevcut araç yollarından ayrılmasını önermektedir [45], [46]. Ayrıca, bisiklet yollarının trafik yönü ile aynı yönde hareket etmesinin [47] ve kavşak geçişlerinin boyalı olmasının [48] bisiklet kazalarının

sayı ve etkisini azaltıcı yönde katkıda bulunduğu bulunmuştur. Diğer taraftan gerekli yatay ve düşey işaretlemeler olsa dahi paylaşımlı bisiklet yollarının diğer alternatiflere göre daha yüksek kaza riski taşıdığı göz ardı edilmemelidir [49].

Yayalar, bisikletliler ve taşıtlar için kesişim noktası olan kavşaklarda bisiklet kullanıcıları ve yayalar için kavşağın tasarım şekli, trafik hızı ve hacmi dikkate alınarak trafik akış düzenlemesi yapılmalıdır. Akalın vd. [38], çalışmaları kapsamında Eskişehir ilindeki 2014-2018 yılları arasında gerçekleşen 464 bisikletli kaza verisini incelemiş ve bu veriler sonucunda kazaların önemli bir kısmının (%32.5) dört kollu kavşaklarda meydana geldiği sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca kazaların önlenmesi ve bisiklet kullanıcılarının daha güvenli bir yolculuk yapabilmeleri için bisiklet yollarının belirgin hale getirilmesi (renk ve kot farkı ya da fiziksel ayırıcılar ile) ve kavşaklarda kullanılacak kameralarla uyarıcı, denetleyici sistemler getirilmesi önerisinde bulunmuşlardır [38].

Bisiklet şeridi olan yollarda, bisiklet kullanıcıları için uygun şerit genişliği göz ardı edilmemelidir. Bisiklet şeridinin uygun genişlikte olması bisiklet kullanıcıları için yolculuk esnasındaki güvenlik algısını artıracak ve bisiklet kullanımını artıracaktır.



Şekil 14. Sakarya Üniversitesi ana kampüsteki bisiklet şeridi.

Figure 14. Narrow bicycle lane at Sakarya University main campus.

Her ne kadar yönetmelikler tarafından kullanımına izin verilse de, yaya trafiğinin yoğun olduğu bölgelerde kaldırımlarda kullanılan özellikle de batarya destekli araçların yayalar için güvenlik riski oluşturduğu da göz ardı edilmemelidir [50]. Düzensiz kullanımların toplumsal tepkiye dönüşebileceği ve bu durumun da ilgili altyapı veya hizmetin kullanımının kısıtlanabileceği sonuçlar doğuracağı (Paris örneği) yakın zamanda ortaya çıkmıştır [26], [27].

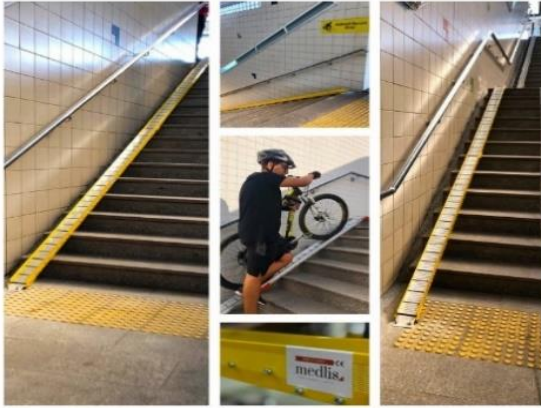
### 6.1.4 Mevcut Ulaşım Altyapısı ile Entegrasyon

Bisiklet ve e-skuter kullanımını, ülkemiz toplu ulaşım sistemi planlamasında önemli bir aksaklık olan ilk ve son kilometre bağlantılarında kritik boşluğu doldurabilecek potansiyele sahiptir.

Hareketliliğin yoğun olduğu ve toplu ulaşım sistemi ana bağlantı noktalarına yakın yerlerde güvenli park ve kiralama yerlerinin planlanması hem toplu ulaşım kullanımını teşvik edici hem de hareketliliği artırıcı bir etki oluşturacaktır. Paris'te, 2020 yılında 6631 bisiklet hırsızlığı şikâyeti kaydedilmiştir ve kaydedilen şikâyet sayısı 2019 yılına oranla %7'lik artış göstermiştir. Yapılan bir çalışma sonucunda bisiklet kullanmak istemeyen insanların %81'inin, bisiklet kullanmak istememelerinin temel sebebinin bisiklet hırsızlığından kaynaklı olduğu görülmüştür [51], [52].



Mikro hareketlilik araçlarının toplu ulaşım araçları ve istasyonları ile entegrasyonu güvenlik endişelerini azaltıcı bir etki oluşturmakla birlikte, ilk ve son kilometre bağlantılarının sağlanmasında ve kullanıcıların yolculuklarını bisiklet ve skuter ile tamamlamalarında önemli bir etkidir. Bu anlamda, gerek otobüslerde bisiklet taşıyıcıların olması ve katlanabilir bisikletlerin araç içine alınabilmesi gerekse raylı sistem altyapılarında bisiklet taşınabilir vagon ve bölmelerin olması (Ankara raylı sistemler gibi) mutlaka sağlanmalıdır (Şekil 15).



Şekil 15. Metro istasyonu merdivenlerinde bisiklet rampası örneği [53].

Figure 15. Example of a bicycle ramp on the stairs of a metro station [53].

Fiziksel entegrasyonun dışında ücretlendirme ve bilet entegrasyonunun sağlanması (incentives) da mikro hareketlilik araçlarının kullanımında teşvik edici rol oynamaktadır. Uygun fiyat politikaları ile sürdürülebilir kent içi ulaşım, bisiklet/e-skuter kullanımı ve bütünleşik ulaşım desteklenmelidir. Örneğin, Konya'da bisiklet kullanımını teşvik için ilk dönemlerde ilk 15 dakika bisiklet kiralamanın ücretsiz olması ve Gaziantep'te bisiklet kiralayan yolcuların 1 saat içinde belediye otobüsleri ve tramvaya ücretsiz binebilmeleri bu konudaki destekleyici uygulamalar olarak bilinmektedir.

Bunun yanında bisiklet yollarının mevcut toplu taşıma altyapısı ile entegrasyonunu destekleyecek makro düzeyde hazırlanan ulaşım planlarında, mikro hareketlilik destekli ya da öncelikli yolların belirlenmesi sağlanabilir [54]. Bu durum, merkezî iş alanı (MİA) başta olmak üzere konut bölgelerinin yoğun olduğu kentsel alanlarda, araç trafiğine kapalı ya da kısıtlı araç girişinin tercih edildiği bölgelerde yaya ve mikro hareketlilik altyapısının genişletilmesi ile mevcut hareketliliğin desteklenmesi olarak değerlendirilebilir. Sakarya'da 2020 yılında MİA bölgesinde yapılan bir dönüşümde, iki yönlü ve dar yaya yollarının bulunduğu bir yolun (Çark caddesi), tek yönlü ve hızı düşürülmüş araç trafiği, ve geniş yaya ve bisiklet yollarına dönüştürülmesi, hem bölgedeki aktif hareketliliği artırmış hem de güvenli bir koridor oluşmasını sağlamıştır [55].



Şekil 16. Çark caddesi dönüşümünde geniş yaya ve bisiklet yolları ile düşük hız ve tek yönlü araç trafiğinin sağlanması

Figure 16. Enabling low speed and one-way vehicle traffic with wide pedestrian and bicycle paths in Çark Street, Sakarya

### 6.1.5 Diğer Etkiler

Sürdürülebilir kentsel ulaşım ve mikro hareketlilik gibi konulardaki yatırım ve planlamaların daha geniş yetkinlikte yürütülebilmesi için ilgili belediyelerde bahsi geçen konularla alakalı birim, şube, müdürlük vb. alt birimlerin oluşturulması önemli bir adım olarak değerlendirilebilir (ör: Sakarya - Bisiklet Yolları Yapım, Bakım Onarım ve İşletim Şube Müdürlüğü; Konya - Akıllı ve Sürdürülebilir Ulaşım Şubesi; İstanbul - Bisiklet Şefliği; İzmir - Bisiklet, Yaya Erişimi ve Planlama Şubesi).

Bisiklete olan farkındalığı artırmak ve bu harekete destek olmak adına denetim ve kontrol birimleri içerisinde bisikletli birimlerin açılması da bisiklet kullanım ve kültürünü destekleyici rol üslenebilir [ör: İstanbul Bisikletli Zabıta Birimi (Şekil 10)].



Şekil 17. İstanbul Bisikletli Zabıta Birimi personelleri [56].

Figure 17. Istanbul Bike Patrol Units [56].

Bisiklet ve e-skuter kullanımında hem ulusal hem de yerel düzeyde reklam ve teşvik edici politikalar uygulanması, eğitimler düzenlenmesi, özellikle çocuklarda doğru ve gerekli kültürün oluşturulması için çalışmalar yapılması elzemdir. Paris şehrinde 250 milyon €'luk Plan Velo: Act 2 projesi kapsamında ilkökul düzeyindeki öğrencilerin bisiklet sürmeyi öğrenebilmesi ve bu kültüre sahip olabilmesi için eğitim ve müfredat oluşturulması planlanmıştır [51], [52].

Kamusal alan görevi gören yaya durakları, yaya ve mikro hareketlilik araçlarını kullanan yolcular için dinlenme alanları oluşturması sebebiyle mikro hareketlilik araç kullanımını da teşvik edici ve bu konuda farkındalık oluşturucu bir

uygulamadır. Yaya durakları tasarlanırken, mikro hareketlilik araç kullanan yolcuların ihtiyaçları da dikkate alınarak tasarlanmalı ve uygun yerlere konumlandırılmalıdır.

Aktif hareketliliğin yoğun olduğu bölgelerde, trafik ışıklarının yaya ve mikro hareketlilik araçlarına öncelik verecek şekilde düzenlenmesi mikro hareketlilik araç kullanımı teşvik etmekle birlikte bu araçlara yönelik farkındalığın da oluşmasını/artmasını sağlayacaktır. Bisiklet ve e-skuter kullanımının yaygınlaşması ile merkezi iş alanlarındaki yüksek hareketlilik bölgelerinde taşıt trafiğine kapalı bölgelerin oluşturulması ve teşvik edilmesi kolaylaşacaktır.

Motorlu araç sürücülerinin mikro hareketlilik araç kullanıcılarına yönelik farkındalıkların artması için yol kenarındaki reklam panolarına bilgilendirici çağrılar yapılmalıdır (ör: İstanbul (Şekil 18).



Şekil 18. İstanbul'da bilgilendirme panosu örneği [57].

Figure 18. An example of a road info board in Istanbul [57].

Yüksek eğitim ve zorlu koşullarda öncü uygulamalar yapmaktan çekinmemeli, çözüm odaklı politikalar ile diğer şehir ve ülkelere örnek olunmalıdır (ör: Konya - bisiklet tramvayı, Trondheim – bisiklet asansörü).

Mikro hareketlilik ile ilgili hayata geçirilen veya geçirilmesi planlanan uygulamalardan, projelerden vb. her yaştan ve her kesimden insanın haberdar olabilmesi adına sosyal medya, kurumsal internet sayfaları, yerel gazeteler, işlek ve yoğun caddelerdeki reklam panoları ve bilgilendirici reklam kampanyalarının yapılması önem arz etmektedir.

Otomobil üreticilerin otomobil reklamlarına yönelik düzenlemeler getirilmelidir. Fransa'da 28 Aralık 2021 tarihinde kabul edilen bir kararnameye ile otomobil üreticilerinin otomobil reklamlarında belirgin bir şekilde sürdürülebilirlik ve hareketlilik gibi konularla ilgili mesajların bulunması zorunlu hale getirilmiş olup üretici firmalar, 'kısa geziler için yürüyüşe veya bisiklete binmeye öncelik verin', 'araç paylaşımını düşünün' ve 'günlük hayatta toplu taşıma kullanın' olarak üç mesajdan birini seçmek zorunda kalacaklardır [58].

Özellikle ev-iş ve ev-okul arası seyahatlerin yaya veya mikro hareketlilik araçlarıyla yapılmasına yönelik politikalar hazırlanabilir. Mikro hareketlilik araç kullanımını yaygınlaştırmak ve dikkat çekici hale getirmek amacıyla uygulama günleri belirlenebilir ya da özel günler için etkinlik düzenlenebilir. Örneğin, 12 Şubat Kışın İşe Bisikletle Gitme Günü'nde dünyadaki metropoliten şehirlerin dışında Türkiye'de de İstanbul, İzmir ve Konya gibi şehirlerde etkinlikler düzenlenmektedir [59]. İşe gidip gelmek için bisikleti tercih edenlere yönelik teşvik edici bisiklet planları geliştirilmelidir (ör: Hollanda Polis Teşkilatı'nın işe bisikletleriyle gelenlere bisiklet ödeneği vermesi) [60].

İnsan yoğunluğunun fazla olduğu yerlerin (avm, okul, üniversite, resmî kurumlar, iş hanları vb.) yakınlarına mikro hareketlilik araçlarına uygun park yerleri, şarj üniteleri vb. yerleştirilmelidir.

Bisiklet ile benzer aralıkta sera gazı salınımına sahip elektrikli bisikletlerin (e-bisiklet) kullanılması aynı mesafede yapılacak yolculuğun daha kısa sürede ve daha az güç ile gerçekleşmesini sağlayacaktır. Yerel yönetimler tarafından bisiklet ve e-skuter ile birlikte e-bisiklet ile ilgili yatırımların da artırılması mikro hareketlilik için teşvik edici bir unsur olarak değerlendirilebilir.

COVID-19 salgınıyla birlikte çevrimiçi alışveriş sitelerine talebin arttığı bilinmektedir. Danışmaz [60] çalışmasında, 200 katılımcının %64.5'inin salgın döneminde çevrimiçi alışveriş tercihlerinin değiştiğini ve salgın öncesinde %18 olan çevrimiçi market alışveriş oranının %44.5'e yükseldiğini tespit etmiştir [60]. Bu durum şehirlerdeki araç, trafik ve hava kirliliğini artırmaktadır. E-ticaret dağıtım uygulamalarında bisikletlerin/kargo bisikletlerinin daha fazla kullanılmasına yönelik politikalar hazırlanmalı ve teşvik edilmelidir (Şekil 19).



Şekil 19. Kargo bisiklet örneği [61].

Şekil 19. An example of Cargo Bike [61].

Mevcut ulaşım altyapısı ya da kentsel hareketlilik rutinlerinde pandemi, ciddi altyapı problemleri (tünel çökmesi, vb.), grevler gibi meydana gelebilecek kısa süreli değişiklikler bireysel ulaşım araçları için de bir avantaja dönüştürülebilir. Mevcut fiziksel altyapının etkinliği, mikro hareketlilik yöntemlerinin teşvik edilmesi ve güvenli sürüş imkanının sağlanması bu yönelimin kalıcı olmasını sağlamak adına kritik parametreler olarak öne çıkmaktadır. Diğer taraftan, özellikle güvenlik riski barındıran yollar ve fiziki altyapı bozuklukları (çukurlar, kasisler, eğimli yollar, toz, kir veya su birikintisi, vb.) zaruriyetin ortadan kalkması ile tekrar bireysel araç kullanımına devam ettiği görülmüştür [62].

## 7 Sonuçlar

Sonuç olarak, ülkemizde mikro hareketlilik kapsamında bisiklet ve skuter altyapısının genel çerçevede yeterli düzeyde olmadığı, bazı şehirlerin diğerlerine göre daha fazla bisiklet yolu uzunluğuna sahip olduğu ve birçok yerel yönetimin kısa, orta ve uzun vadeli hedeflerinde bu altyapılara yatırım planladığı görülmektedir. Bu çerçevede, şehirlerde makro planlamalarda, aktif hareketlilik odaklı planlamaların önemi ortaya çıkmaktadır. Kentsel planlamalarda, yapılacak yaya ve bisiklet hareketliliğini destekleyen altyapılarda, bütünlük ve bağlantılılık kavramlarını dikkate alarak, bisiklet ve e-skuter gibi mikro hareketlilik araçlarının rekreasyonel kullanımın



yanında ulaşım amaçlı kullanımını da destekleyecek şekilde yapılması son derece önemlidir.

Öte yandan, başta toplu taşıma olmak üzere diğer ulaşım türleri ile entegre ve özellikle de ilk ve son kilometre bağlantılarında kullanımı artıracak bisiklet yolu planlamalarının yapılması; bu planlamaların erişilebilirlik, güvenlik ve eşitlik kriterlerini dikkate alacak bir perspektife sahip olması gerekmektedir. Otobüs bisiklet taşıyıcıları ve bisiklet tramvayı gibi uygulamaların yaygınlaştırılması yanında, bisiklet asansörü ve taşıyıcı bantlar gibi hareketliliği kolaylaştırıcı imkanların teşvik edilmesi de önemlidir.

Bisiklet kullanım kültürünü sağlam temeller üzerine inşa etmenin çocuklarda güvenli bisiklet eğitiminden geçtiğini dikkate alarak, çocuklar ve gençler için teorik ve uygulamalı eğitimlerin doğru yöntem ve araçlarla verilmesi ve uygun fiziksel altyapıların sağlanması gerekmektedir. Toplumsal bilinci artıran ve aktif hareketliliği kentsel ulaşımın merkezine koyan politikalar için bireyden topluma ve politika yapıcılara kadar önemli görevler bulunmaktadır.

## 8 Conclusion

In conclusion, the current state of micro-mobility infrastructure, particularly in terms of bicycle and scooter facilities, appears to be inadequate in our country. Disparities exist among different cities with regards to the length of bicycle roads, and several local administrations are investing in the development of these infrastructures for short, medium, and long-term objectives. Consequently, the significance of incorporating active mobility-oriented planning into macro-level urban planning becomes evident. Within urban planning, it is imperative to establish integrated and connected infrastructures that support pedestrian and bicycle mobility, while also facilitating the use of micro-mobility vehicles, such as bicycles and e-scooters, for both recreational and transportation purposes.

Furthermore, to enhance micro-mobility utilization, particularly in the context of first and last-mile connections with public transport, it is essential to formulate bicycle road plans that harmoniously integrate with other transportation modes. These plans should be based on considerations of accessibility, safety, and equity. Promoting the adoption of practices such as bus-mounted bicycle carriers and bicycle trams (as in Konya example), along with encouraging the implementation of mobility-facilitating features like bicycle elevators and carrier belts, holds great importance.

Establishing a robust bicycle usage culture requires prioritizing safe bicycle education, particularly for children. Therefore, providing comprehensive theoretical and practical training for young individuals, supported by appropriate methods and tools, and ensuring the availability of suitable physical infrastructures become imperative. Effective policies that foster public awareness and elevate active mobility to the forefront of urban transportation demand collective responsibilities, spanning from individuals to communities and policymakers.

In light of the aforementioned observations, achieving a holistic and well-integrated micro-mobility landscape necessitates a multidimensional approach, encompassing meticulous planning, targeted investments, and strategic policies, guided by a comprehensive understanding of the socio-cultural dynamics and urban transport needs.

## 9 Teşekkür

### 10 Yazar katkı beyanı

Çalışma konseptinin ve değerlendirme ölçütlerinin belirlenmesinde Yazar 1 ve Yazar 2 birlikte çalışmış; veri toplama süreci ve nitel değerlendirmeleri Yazar 1 yürütmüş; sonuçların değerlendirilmesi ve makalenin yazımında her iki yazar da katkı sunmuştur.

### 11 Etik kurul onayı ve çıkar çatışması beyanı

Bu çalışmada etik kurul onayı gerekmemektedir. Bu çalışma herhangi bir çıkar çatışması söz konusu değildir.

### 12 Kaynaklar

- [1] Kögmen Z. Karayolu Taşımacılığının Diğer Taşımacılık Modlarıyla Karşılaştırılması ve Sağladığı Avantajları. Uzmanlık Tezi, Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Ankara, Türkiye, 2014.
- [2] Sussman JM. *Introduction to Transportation Systems*. Boston, London, Artech House, 2000.
- [3] Acker V, Goodwin P, Witlox F. "Key research themes on travel behavior, lifestyle, and sustainable urban mobility". *International Journal of Sustainable Transportation*, 10(1), 25–32, 2016.
- [4] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). "Climate Change 2021: The Physical Science Basis". [https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_WGI\\_FrontMatter.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_FrontMatter.pdf) (10.04.2021).
- [5] United Nations Development. "Sustainable Development Goals". <https://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/sustainable-development-goals.html> (10.04.2021).
- [6] United Nations. "United Nations Paris Climate Agreement". Le Bourget, France, 2015.
- [7] Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. "On Birinci Kalkınma Planı". Ankara, Türkiye, Kalkınma Planları, 1225, 2019.
- [8] Lumsdon L, Downward P, Rhoden S. "Transport for tourism: can public transport encourage a modal shift in the day visitor market?". *Journal of Sustainable Tourism*, 14(2), 139–156, 2006.
- [9] Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. "Bisiklet Yolları Yönetmeliği". Ankara, Türkiye, 30976, 2019.
- [10] Rérat P. "Cycling to work: meanings and experiences of a sustainable practice". *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 123, 91–104, 2019.
- [11] Ton D, Duives DC, Cats O, Hoogendoorn Lanser S, Hoogendoorn S. "Cycling or walking? determinants of mode choice in the Netherlands". *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 123, 7–23, 2019.
- [12] Çiftçi Ö. Metropolen Alanda Bisiklet Yolu Planlaması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 2006.
- [13] Oskarbski J, Birr K, Zarski K. "Bicycle traffic model for sustainable urban mobility planning". *Energies*, 14(18), 5970, 2021.
- [14] CIVITAS. "Smart Choices For Cities: Cycling In The City". <https://civitas.eu/resources/civitas-policy-note-smart-choices-for-cities-cycling-in-the-city> (12.09.2021).
- [15] Fishman E. "Cycling as transport". *Transport Reviews*, 36(1), 1–8, 2016.

- [16] Le HTK, Buehler R, Hankey S. "Have walking and bicycling increased in the us? a 13-year longitudinal analysis of traffic counts from 13 metropolitan areas". *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 69, 329-345, 2019.
- [17] İstanbul Büyükşehir Belediyesi. "İstanbul Bisiklet Ana Planı". <https://bisiklet.ibb.istanbul/istanbul-bisiklet-ana-planı/> (11.12.2021).
- [18] Brand B, et al. "The climate change mitigation effects of daily active travel in cities". *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 93(4), 102764, 2021.
- [19] Neves A, Brand C. "Assessing the potential for carbon emissions savings from replacing short car trips with walking and cycling using a mixed GPS-travel diary approach". *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 123, 130-146, 2019.
- [20] DUBLIN. "Global Electric Scooter Markets Report 2021-2028". <https://www.prnewswire.com/news-releases/global-electric-scooter-markets-report-2021-2028---increasing-efforts-by-oems-to-produce-lightweight-bikes--increasing-trend-towards-connected-e-bikes-301402099.html> (10.12.2021).
- [21] Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı. "Elektrikli Skuter Yönetmeliği". Ankara, Türkiye, 31454, 2021.
- [22] Smith CS, Schwieterman JP. "E-scooter scenarios: evaluating the potential mobility benefits of shared dockless scooters in Chicago". *Chaddick Institute Policy Series*, Chicago, USA, December 2018.
- [23] Sanders RL, Calles MB, Nelson TA. "To scoot or not to scoot: findings from a recent survey about the benefits and barriers of using e-scooters for riders and non-riders". *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 139, 217-227, 2020.
- [24] Bozzi A, Aguilera A. "Shared e-scooters: a review of uses, health and environmental impacts, and policy implications of a new micro-mobility service". *Sustainability*, 13(16), 8676, 2021.
- [25] Kopplin CS, Brand B, Reichenberger Y. "Consumer acceptance of shared e-scooters for urban and short-distance mobility". *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 91, 102680, 2021.
- [26] Euronews. "Electric Scooters: What Are the Rules Across Europe and Where Are the Highest Injuries?". <https://www.euronews.com/next/2023/06/01/electric-scooters-what-are-the-rules-across-europe-and-where-are-injuries-highest> (06.02.2023).
- [27] Angiello G. "European cities and e-scooters at the crossroad". *Tema - Journal of Land Use Mobility and Environment*, 16(1), 233-237, 2023.
- [28] Kamphuis K, Schagen IV. "E-Scooters in Europe: Legal Status, Usage and Safety: Results of A Survey in FERSI Countries". Fersi Road Safety Research, Netherlands, 2022.
- [29] Karasar N. *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara, Türkiye, Nobel, 2005.
- [30] Sönmez V, Alacapınar FG. *Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara, Türkiye, Arı Yayıncılık, 2013.
- [31] Ankaya FU, Aslan BG. "Engelli turizm potansiyelinin değerlendirilmesi; dünya ve Türkiye örnekleri". *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(2), 52-57, 2020.
- [32] Cabirolglu S, Ozden A. "Türkiye'de uzun bisiklet parkurlarının bisiklet kullanımına etkisinin incelenmesi". *European Journal of Science and Technology*, 32, 850-857, 2022.
- [33] Calles MB, Nelson T, Fuller D, Gauvin L, Winters M. "Associations between individual characteristics, availability of bicycle infrastructure and city-wide safety perceptions of bicycling: a cross-sectional survey of bicyclists in 6 Canadian and U.S. cities". *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 123, 229-239, 2019.
- [34] Assunção-Denis ME, Tomalty R. "Increasing cycling for transportation in Canadian communities: understanding what works". *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 123(7), 288-304, 2019.
- [35] Wang K, Akar G, Chen YJ. "Bike sharing differences among millennials, gen xers, and baby boomers: lessons learnt from New York City's bike share". *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 116, 1-14, 2018.
- [36] Dill J, Carr T. "Bicycle commuting and facilities in major u.s. cities: if you build them, commuters will use them". *Transportation Research Record*, 1828(1), 116-123, 2003.
- [37] Col Yılmaz D, Gerçek H. "Prioritization of integrated bicycle network clusters in Istanbul Using analytic hierarchy process". *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 20(6), 215-224, 2014.
- [38] Akalın KB, Kara C, Ozden A, Karacasu M. "Eskişehir'deki kent içi bisiklet kazalarının incelenmesi". *IMO 13. Ulaştırma Kongresi*, Erzurum, Türkiye, 10-12 Ekim 2019.
- [39] Savaş B, Cohlmeier E, Ledsham T. "Integrated strategies to accelerate the adoption of cycling for transportation". *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 46, 236-249, 2017.
- [40] Abrahamse W, Steg L, Vlek C, Rothengatter T. "The effect of tailored information, goal setting, and tailored feedback on household energy use, energy-related behaviors, and behavioral antecedents". *Journal of Environmental Psychology*, 27(4), 265-276, 2007.
- [41] Aldred R, Jungnickel K. "Constructing mobile places between leisure and transport: a case study of two group cycle rides". *Sociology*, 46(3), 523-539, 2012.
- [42] De Young R. "New ways to promote proenvironmental behavior: expanding and evaluating motives for environmentally responsible behavior". *Journal of Social Issues*, 56(3), 509-526, 2000.
- [43] Thigpen C. "Do bicycling experiences and exposure influence bicycling skills and attitudes? Evidence from a bicycle-friendly university". *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 123, 68-79, 2019.
- [44] Simons D, Clarys P, De Bourdeaudhuij I, De Geus B, Vandelandotte C, Deforche B. "Factors influencing mode of transport in older adolescents: a qualitative study". *BMC Public Health*, 13(1), 323, 2013.
- [45] Morrison CN, Thompson J, Kondo MC, Beck B. "On-road bicycle lane types, roadway characteristics, and risks for bicycle crashes". *Accident Analysis & Prevention*, 123, 123-131, 2019.
- [46] Kim D, Kim K. "The influence of bicycle oriented facilities on bicycle crashes within crash concentrated areas". *Traffic Injury Prevention*, 16(1), 70-75, 2014.
- [47] Zangenehpour S, Strauss J, Miranda-Moreno L, Saunier N. "Are signalized intersections with cycle tracks safer? A case-control study based on automated surrogate safety analysis using video data". *Accident Analysis & Prevention*, 86, 161-172, 2015.

- [48] Wall S, et al. "The effect of sharrows, painted bicycle lanes and physically protected paths on the severity of bicycle injuries caused by motor vehicles". *Safety*, 2(4), 26, 2016.
- [49] Ferenchak NN, Marshall WE. "Advancing healthy cities through safer cycling: an examination of shared lane markings". *International Journal of Transportation Science and Technology*, 8(2), 136-145, 2019.
- [50] Clabaux N, Fournier JY, Michel JE, Perrin C. "Does filtering by powered two-wheelers present a risk for pedestrians in city centers?". *Journal of Transport & Health*, 13(3), 224-233, 2019.
- [51] Bolton W. "Paris To Become 100 Per Cent Cycling City Within Next Four Years". <https://road.cc/content/news/paris-become-100-cent-cycling-city-next-four-years-287285> (21.12.2021).
- [52] Paris. "Un Nouveau Plan Vélo Pour Une Ville 100 % Cyclable". <https://www.paris.fr/pages/un-nouveau-plan-velo-pour-une-ville-100-cyclable-19554> (21.11.2021).
- [53] Medlis. "Bicycle Stair Access Ramp". <http://www.medlis.com.tr/en/p?/bicycle-stair-access-ramp/40> (12.12.2021).
- [54] Saplıoğlu M, Aydın MM. "Choosing safe and suitable bicycle routes to integrate cycling and public transport systems". *Journal of Transport & Health*, 10(5), 236-252, 2018.
- [55] Sakarya Büyükşehir Belediyesi. "Çark Caddesi Şimdi Yeni Yüzyüyle". <https://www.sakarya.bel.tr/tr/Haber/cark-caddesi-simdi-yeni-yuzuyle-kaldirim-yuruyus-yolu-ve-asfalt-tamam/20869> (27.05.2023).
- [56] İstanbul Büyükşehir Belediyesi. "Bisikletli Zabıta Dan İlk Devriye". <https://zabita.ibb.gov.tr/bisikletli-zabitan-ilk-devriye/> (10.12.2021).
- [57] İstanbul Büyükşehir Belediyesi. "Sürüş Güvenliğine Yönelik İletişim Kampanyası Başlattık". <https://bisiklet.ibb.istanbul/surus-guvenligine-yonelik-iletisim-kampanyasi-baslattik/> (10.09.2021).
- [58] European Cyclists' Federation. "France: Car Ads Will Have to Encourage the Use of Cycling and Other Sustainable Transport". <https://ecf.com/news-and-events/news/france-car-ads-will-have-encourage-use-cycling-and-other-sustainable-transport> (10.03.2022).
- [59] NTV. "12 Şubat Kışın İşe Bisikletle Gitme Günü Pandemi Sürümüyle Gerçekleşiyor". <https://www.ntv.com.tr/turkiye/12-subat-kisin-ise-bisikletle-gitme-gunu-pandemi-surumuyle-gerceklesiyor,WtY2wseITkaHEoSlc7PKyg> (10.04.2021).
- [60] Danışmaz AT. "Covid-19 salgınının tüketicilerin online alışveriş tercihine etkisi". *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 9(2), 83-90, 2020.
- [61] My London News. "Bikes Are Starting to Replace Delivery Vans in London". <https://www.mylondon.news/news/zone-1-news/bikes-starting-replace-delivery-vans-16270456> (10.12.2021).
- [62] Fuller D, Luan H, Buote RD, Auchincloss AH. "Impact of a public transit strike on public bicycle share use: an interrupted time series natural experiment study". *Journal of Transport & Health*, 13, 137-142, 2019.