

Araştırma Makalesi

Bandırma İlçesinde Mikromobilité Uygulamalarının Değerlendirilmesi: Veri Tabanlı Bir Yaklaşım

Kemal KOÇYİĞİT^{1,*}, İsmail KOÇAK², Taylan ENGİN³

¹ Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Teknolojileri, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Bandırma, Türkiye

² Mühendislik Temel Bilimleri, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Bandırma, Türkiye

³ Ulaştırma Mühendisliği, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Bandırma, Türkiye

*Correspondence: kkocyigit94@gmail.com

DOI: 10.51513/jitsa.1728514

Özet: Bu çalışma, Balıkesir'in Bandırma ilçesindeki mikromobilité uygulamalarını ve bir hizmet olarak hareketlilik (MaaS) konseptini detaylı bir şekilde incelemektedir. Günümüzde kentleşmenin hızla artması ve şehir içi ulaşım ihtiyaçlarının çeşitlenmesi, sürdürülebilir ve çevre dostu ulaşım çözümlerini daha da önemli hale getirmiştir. Mikromobilité çözümleri, bisiklet, e-scooter ve diğer hafif ulaşım araçları ile kısa mesafeli ulaşımında esneklik sağlayarak trafik yoğunluğunu azaltmakta ve karbon emisyonlarını düşürmektedir. MaaS konsepti ise farklı ulaşım modlarının entegre edilmesini, kullanıcıların bu modlara tek bir platform üzerinden erişebilmesini ve ödeme yapabilmesini sağlamaktadır. Bandırma, denizyolu, demiryolu ve karayolu ulaşımının kesişim noktası olarak önemli bir konuma sahiptir. İlçenin hızla artan nüfusu ve Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi'nin öğrenci potansiyeli, ulaşım altyapısında iyileştirmeler yapılmasını gerektirmektedir. Bu bağlamda, mikromobilité ve MaaS uygulamaları Bandırma'nın ulaşım sorunlarına çözüm sunabilir. Çalışmada, Bandırma'da mevcut mikromobilité kullanım verileri analiz edilmiş; kullanıcı tercihleri, altyapı gereksinimleri ve trafik akışı üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Bu çalışma orta ölçekli bir liman kenti için gerçekleştirilen ilk veri temelli mikromobilité analizidir. Çalışmada 170.275 yolculuk analiz edilmiş olup ortalama yolculuk süresinin 7 dakika olduğu belirlenmiştir. Kullanıcıların cinsiyet dağılımı %17 kadın ve %83 erkek olarak görülmektedir. En çok kullanımın Haziran ayında, en az kullanımın ise Aralık ayında olduğu tespit edilmiştir. E-scooter kullanımında saat 7:00'dan itibaren kullanımın arttığı ve saat 19:00-20:00 aralığında en yüksek seviyeye ulaştığı sonucuna varılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, Bandırma'da mikromobilité ve MaaS uygulamalarının daha yaygın hale getirilmesi için öneriler sunulmuştur. Bu öneriler arasında, bisiklet yollarının genişletilmesi, e-scooter park alanlarının artırılması, akıllı ulaşım sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanıcıların bilinçlendirilmesi gibi adımlar yer almaktadır. Bu tür uygulamaların hayata geçirilmesi, ilçenin sürdürülebilir ulaşım hedeflerine ulaşmasına katkıda bulunacaktır.

Anahtar Kelimeler: Mikromobilité, MaaS, Sürdürülebilir Ulaşım, Bandırma, Akıllı Ulaşım Sistemleri.

Evaluation of Micromobility Applications in the Bandırma District: A Data-Driven Approach

Abstract: This study examines in detail the micromobility applications and the mobility-as-a-service (MaaS) concept in Balıkesir's Bandırma district. Today, the rapid increase in urbanization and the diversification of intra-city transportation needs have made sustainable and environmentally friendly transport solutions even more important. Micromobility solutions—bicycles, e-scooters, and other light transport vehicles—provide flexibility in short-distance travel, reduce traffic congestion, and lower carbon emissions. The MaaS concept enables the integration of different transport modes, allowing users to access and pay for these modes through a single platform. Bandırma occupies an important position

* Corresponding author.

ORCID: 0000-0002-2068-8266, 0000-0002-4519-4561, 0000-0001-6981-0683 (in hierarchical order, added after if manuscript is accepted for publication)

Received 27.06.2025; Received in revised form 03.10.2025; Accepted 06.10.2025

Peer review under responsibility of Bandırma Onyedi Eylül University. This work is licensed under CC BY 4.0.

APA Citation Info: Koçyigit, K., Koçak, İ., & Engin, T. (2025). Bandırma İlçesinde Mikromobilité Uygulamalarının Değerlendirilmesi: Veri Tabanlı Bir Yaklaşım. Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi, 8(2), 55-69. <https://doi.org/10.51513/jitsa.1728514>

as a junction of sea, rail, and road transport. The district's rapidly growing population and the student potential of Bandırma Onyedi Eylül University require improvements in the transportation infrastructure. In this context, micromobility and MaaS applications can offer solutions to Bandırma's transportation problems. In the study, current micromobility usage data in Bandırma were analyzed; user preferences, infrastructure requirements, and their effects on traffic flow were evaluated. This study is the first data-based micromobility analysis conducted for a medium-scale port city. A total of 170,275 trips were analyzed, and the average trip duration was determined to be seven minutes. The gender distribution of users was 17% female and 83% male. The highest usage was identified in June, and the lowest in December. It was concluded that e-scooter use increases starting at 7:00 a.m. and reaches its highest level between 7:00 p.m. and 8:00 p.m. As a result of the analyses conducted, recommendations have been presented to make micromobility and MaaS applications more widespread in Bandırma. These recommendations include widening bicycle lanes, increasing e-scooter parking areas, developing intelligent transportation systems, and raising user awareness. The implementation of such practices will contribute to the district's achievement of sustainable transportation objectives.

Keywords: Micromobility, MaaS, Sustainable Transportation, Bandırma, Intelligent Transportation Systems.

* Corresponding author.

ORCID: 0000-0002-2068-8266, 0000-0002-4519-4561, 0000-0001-6981-0683 (in hierarchical order, added after if manuscript is accepted for publication)

Received 27.06.2025; Received in revised form 03.10.2025; Accepted 06.10.2025

Peer review under responsibility of Bandırma Onyedi Eylül University. This work is licensed under CC BY 4.0.

APA Citation Info: Koçyiğit, K., Koçak, İ., & Engin, T. (2025). Bandırma İlçesinde Mikromobilite Uygulamalarının Değerlendirilmesi: Veri Tabanlı Bir Yaklaşım. Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi, 8(2), 55-69. <https://doi.org/10.51513/jitsa.1728514>

1. Giriş

Günümüzde kentleşme süreci, özellikle büyükşehirlerde yoğun nüfus artışı ile birlikte hızlı bir şekilde ilerlemekte, bu durum ulaşım sistemlerine yönelik talepleri artırmaktadır. Yoğun nüfuslu kentlerde görülen trafik sıkışıklığı, hava kirliliği, karbon salımındaki artış ve artan ulaşım maliyetleri gibi sorunlar, geleneksel ulaşım sistemlerinin yetersizliğini ortaya koymakta ve alternatif çözümler geliştirilmesini zorunlu hale getirmektedir (Chen vd., 2025). Bu sorunlara karşılık olarak geliştirilen akıllı ulaşım sistemleri, kent içi ulaşımında daha verimli, entegre ve çevreci çözümler sunmayı amaçlamaktadır (Çapalı, 2022).

Bu bağlamda, özellikle son yıllarda gelişen mikromobilité çözümleri ve bir hizmet olarak hareketlilik (MaaS - Mobility as a Service) yaklaşımları dikkat çekmektedir. Mikromobilité, kısa mesafelerde bireysel ulaşım ihtiyaçlarını karşılayan, genellikle e-scooter, bisiklet ve e-bisiklet gibi küçük, hafif araçları kapsayan bir kavramdır. Bu araçlar, düşük karbon salımı ve enerji verimliliği açısından çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlamakta ve aynı zamanda toplu taşıma sistemleriyle entegre kullanım imkânı sunarak trafik sıkışıklığını azaltma potansiyeline sahiptir (Shaheen vd., 2016). Smith ve Schwieterman'a (2018) göre, mikromobilité çözümleri yalnızca bireysel hareketliliği kolaylaştırmakla kalmamakta, aynı zamanda özel araç kullanım oranını da azaltarak toplu taşıma üzerindeki baskıyı hafifletmektedir.

MaaS, farklı ulaşım modlarının tek bir dijital platform üzerinden entegre şekilde sunulmasını sağlayan bir ulaşım hizmet modelidir. Kullanıcılar bu sistem üzerinden toplu taşıma, scooter, taksi, araç paylaşımı gibi farklı modlara erişebilir, yolculuk planlaması yapabilir ve ödeme işlemlerini tamamlayabilirler (Oğuztimur vd., 2021). MaaS sistemleri, yalnızca ulaşım modlarını entegre etmekle kalmaz; aynı zamanda kullanıcı davranışlarını analiz ederek daha verimli ve talep odaklı ulaşım çözümleri geliştirilmesine de katkı sağlar.

Bununla birlikte güncel literatür, MaaS alanında beş temel araştırma boşluğu bulunduğunu vurgulamaktadır. İlk olarak, abonelik temelli paketlerin özel otomobil bağımlılığını uzun vadede azaltıp azaltmadığını kanıtlayacak çok-merkezli davranış verileri yetersizdir. İkinci olarak, "paketlenmiş" çok-modlu hizmetlerin zaman, maliyet ve konfor boyutlarında yarattığı katma değerin nicel ölçümü eksiktir. Üçüncüsü, sübvansiyonsuz ve ölçeklenebilir iş modelleri henüz geliştirilememiştir. Dördüncü boşluk, veri paylaşımı, gelir dağılımı ve gizlilik konularını kapsayan sürdürülebilir yönetim çerçevelerinin olmayışıdır. Son olarak, perakende, turizm ve sağlık gibi ulaşım dışı sektörlerle entegrasyonun ampirik olarak yeterince incelenmemiş olması dikkat çekmektedir (Hensher, 2024).

Bu gelişmeler ışığında, Bandırma ilçesi, sahip olduğu ulaşım altyapısı ve coğrafi konum itibarıyla mikromobilité ve MaaS uygulamalarının önemli potansiyele sahip olabileceği bir bölge olarak öne çıkmaktadır. Bandırma, deniz yolu, demir yolu ve kara yolu bağlantıları sayesinde Marmara Bölgesi içinde stratejik bir ulaşım merkezi konumundadır. İstanbul, İzmir, Bursa ve Ankara gibi büyük kentlere olan bağlantıları ile bölgesel erişilebilirliği yüksek bir yapıya sahiptir. İlçede yer alan Bandırma Onyedil Eylül Üniversitesi'nin 2024 yılı itibarıyla toplam öğrenci sayısı 21.741'dir (Bandırma Onyedil Eylül Üniversitesi, 2025) ve üniversitenin gelişimiyle bu sayının daha da artması, kent içi ulaşım ihtiyacının her geçen gün arttığını göstermektedir. Bununla birlikte, Bandırma'nın yaz aylarında Erdek, Gönen ve Çanakkale gibi turistik destinasyonlara yakınlığı nedeniyle mevsimsel olarak artan araç ve yaya trafiği, mevcut ulaşım sistemlerinin yetersizliğini daha da belirgin hale getirmektedir.

Bu bağlamda mikromobilité çözümleri ve MaaS entegrasyonu, Bandırma'daki mevcut ulaşım problemlerine çözüm getirme potansiyeline sahiptir. Araç yoğunluğunu azaltarak trafik akışını iyileştirmek, karbon salımını düşürmek, otopark ihtiyacını azaltmak ve bireysel hareketliliği teşvik etmek gibi çeşitli avantajlar sunabilir. Ayrıca bu sistemlerin akıllı ulaşım altyapısı ile bütünleştirilmesi, veriye dayalı karar alma süreçlerini güçlendirecek ve sürdürülebilir kentsel ulaşım hedeflerine katkı sağlayacaktır (Dilek vd., 2023).

Bu çalışma, Bandırma ilçesindeki mikromobilité uygulamaları ve bir hizmet olarak hareketlilik konsepti kapsamında yapılan mevcut uygulamaları ve potansiyel gelişmeleri analiz etmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, kentte akıllı ulaşım sistemlerinin entegrasyonuna ilişkin öneriler sunularak, sürdürülebilir ulaşım altyapısının geliştirilmesine katkı sağlanması hedeflenmektedir.

2. Bandırma

Balıkesir'in kuzeyinde yer alan Bandırma ilçesi, deniz, kara ve demiryolu ulaşım ağlarının kesiştiği stratejik bir noktada konumlanmaktadır. İstanbul'a deniz yolu, İzmir'e demir yolu ve Bursa ile Ankara gibi büyük kentlere kara yolu bağlantısı bulunmaktadır. Bu çok modlu ulaşım altyapısı, kenti önemli bir geçiş ve bağlantı noktası hâline getirmektedir. Bandırma, aynı zamanda Erdek, Gönen ve Çanakkale gibi önemli turizm destinasyonlarına yakınlığı nedeniyle özellikle yaz aylarında artan turizm hareketliliğine sahne olmaktadır. Bu durum, kente yönelik araç trafiğinde ve insan hareketliliğinde belirgin bir artışa neden olmakta ve mevcut ulaşım altyapısı üzerinde baskı oluşturmaktadır.

İlçede yer alan Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi'nin 2024 yılı itibarıyla toplam öğrenci sayısı 21.741'dir. Bu öğrencilerin 17.492'si birinci öğretim, 3.591'i ikinci öğretim ve 658'i uzaktan eğitim programlarına kayıtlıdır (Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi, 2025). Üniversitenin ve kentin cazibe merkezi hâline gelmesinin sonucu olarak artan nüfus, konut, barınma ve ulaşım gibi temel kentsel hizmetlerde baskı yaratmaktadır.

Kentleşme oranı %85,27 olan Bandırma, Türkiye'nin sosyoekonomik gelişmişlik sıralamasında 23. sırada yer almaktadır. Nüfus artışı da bu gelişimi destekler niteliktedir. 2013 yılında 143.117 olan nüfus, yaklaşık %17 oranında artış göstererek 2024 yılında 167.363'e ulaşmıştır. Bu nüfusun %50,10'unu erkekler (83.841 kişi), %49,90'unu kadınlar (83.522 kişi) oluşturmaktadır (Nufusu.com, 2025).

Trafik açısından değerlendirildiğinde, Bandırma İlçe Emniyet Müdürlüğü 2024 yılı boyunca yoğun denetimler gerçekleştirmiş ve çeşitli trafik ihlalleri nedeniyle toplam 30 milyon 714 bin 612 TL cezai işlem uygulamıştır (Haberler.com, 2025). Bu veriler, kentsel hareketlilik planlaması ve sürdürülebilir ulaşım politikaları açısından ilçede atılması gereken adımların önemini ortaya koymaktadır.



Şekil 1. Bandırma (Kaynak: <https://www.bandirma.bel.tr/>) (Erişim tarihi: 29 Eylül 2025)

3. Akıllı Ulaşım Sistemleri Mimarisi

Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) mimarisi, ulaşım bileşenlerinin bütüncül bir yapıda entegrasyonunu amaçlayan kavramsal bir çerçevedir. Bu mimari, trafik yönetim merkezleri, toplu taşıma birimleri ve acil durum sistemleri gibi birimlerin veri paylaşımını ve birlikte çalışabilirliğini sağlamaktadır (Çapalı, 2022). Yokota (2004), AUS mimarisinin kullanıcı hizmetlerini, varlıkları ve bilgi akışlarını açık biçimde tanımlayarak, sistem bileşenleri arasında işlevsel bütünlük sağladığını belirtmiştir. Bu hizmetler arasında trafik yönetimi, seyahat bilgisi sunumu, elektronik ücret toplama ve filo takibi gibi örnekler yer almaktadır.

Avrupa’da FRAME ve Amerika Birleşik Devletleri’nde ARC-IT gibi farklı AUS mimarileri geliştirilmiştir. Avrupa yaklaşımı esneklik sağlarken, ABD sabit bir mimariyi zorunlu kılarak federal destek şartı getirmiştir (Bělinová vd., 2010). Bu farklar, ülkelerin kurumsal yapılarına ve uygulama stratejilerine göre çeşitlenmektedir.

Türkiye özelinde, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından yayımlanan Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2020-2023), AUS mimarisini “entegre sistemin yapısını ve çalışma mantığını tanımlayan kavramsal bir tasarım” olarak tanımlar. Belgede, mimarinin; uygulama programı, altyapı ve bileşen özellikleri, fayda-maliyet analizleri, organizasyon yapıları ve risk analizleri gibi temel bileşenleri içermesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca, ulusal düzeyde entegrasyon ve birlikte çalışabilirlik hedeflenmiş, mükerrer yatırımların önlenmesi amaçlanmıştır (Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 2020).

Türkiye’de AUS mimarisinin geliştirilmesi süreci, ilgili bakanlıkların, kamu kurumlarının, yerel yönetimlerin ve üniversitelerin iş birliği ile yürütülmektedir. Bu kapsamda, mimarinin hazırlanması, yayımlanması ve uygulanması, AUS altyapısının gelişimini destekleyici temel adımlardan biri olarak tanımlanmıştır (Dilek vd., 2023).

AUS Mimarisi Bileşenleri



Şekil 2. Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) Mimarisi Bileşenleri (Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir).

Dilek vd. (2023) çalışmasında, akıllı ulaşım sistemlerinin etkin, entegre ve sürdürülebilir şekilde uygulanabilmesi için ulusal düzeyde bir AUS mimarisinin gerekliliği vurgulanmıştır. Dünya genelinde yaygın kullanılan ARC-IT (ABD) ve FRAME (Avrupa) gibi referans mimariler karşılaştırmalı olarak ele alınarak, bu yapıların avantajları ve kullanım biçimleri analiz edilmiştir. Türkiye’de 1985 yılından itibaren başlayan AUS uygulamaları, 2020 sonrası strateji belgeleri ve eylem planları ile birlikte kurumsallaşma sürecine girmiştir. Bu kapsamda yazarlar, Türkiye için “kullanım, özendirme ve sahiplenme” temelli bir yaygınlaştırma modeli önermiştir.

4. MaaS

Bir hizmet olarak hareketlilik (Mobility as a Service – MaaS), farklı ulaşım modlarının entegre edilerek kullanıcıya tek bir platform üzerinden sunulmasıdır. MaaS, ulaşımın dijitalleşmesi sürecinde bireysel araç kullanımını azaltarak sürdürülebilir, erişilebilir ve kullanıcı odaklı bir sistem sunmayı hedefler. Türkiye’de Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından yayımlanan Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri

Strateji Belgesi (2020-2023) kapsamında MaaS, “bir servis olarak hareketlilik” olarak tanımlanmakta ve dijital, bütünlükli ulaşım sistemlerinin yaygınlaştırılması hedeflenmektedir (T.C. UAB, 2020).

4.1. MaaS Kavramının Literatürdeki Yeri

MaaS literatürde çeşitli yönleriyle ele alınmaktadır. Karlsson vd. (2016), İsveç’te geliştirilen UbiGo hizmetinin kullanıcı ve sağlayıcılar açısından etkinliğini incelemiştir. Barreto ve Amaral (2018) Avrupa’da geliştirilen MaaS platformlarının teknik altyapılarını değerlendirmiştir. Audouin ve Finger (2018) ise Helsinki örneğinden yola çıkarak yönetim mekanizmalarının MaaS’ın başarısındaki rolünü tartışmıştır. Kamargianni ve Matyas (2017), MaaS ekosistemini hizmet sağlayıcıları, teknoloji geliştiricileri ve kamu otoriteleri gibi birçok aktörü içerecek biçimde tanımlamıştır.

MaaS sistemleri yalnızca teknolojik bir yenilik değil, aynı zamanda veri yönetimi, kullanıcı gizliliği (Cottrill, 2020), tüketici algısı (Tomaino vd., 2020) ve politika yapımı süreçlerini (Sakulyeva, 2020) de etkilemektedir. Matyas (2020), MaaS uygulamalarının bireylerin ulaşım tercihlerinde nasıl bir davranış değişikliği yarattığını incelemiştir.

4.2. MaaS Dünya Örnekleri

Helsinki’deki Whim uygulaması ile toplu taşıma, paylaşımlı bisiklet, e-scooter, taksi ve araç kiralama hizmetleri tek bir platformda sunulmaktadır (Audouin & Finger, 2018). Lüksemburg’da ise mKaart adlı akıllı kart ile otobüs, tramvay, tren, bisiklet ve şarj istasyonlarına erişim sağlanmaktadır (Oğuztımur vd., 2021). Los Angeles’ta ise GoLA uygulaması Zipcar, Uber, Lyft gibi özel sektör uygulamaları ile entegre çalışarak Tap Kart aracılığıyla ödeme yapılmasını sağlamaktadır (City of Los Angeles Department of Transportation, 2016).

4.3. Türkiye MaaS Uygulamaları

Türkiye’deki en yaygın MaaS benzeri sistem İstanbulkart’tır. İstanbul’daki metro, otobüs, metrobüs, teleferik ve vapur hatlarında yaygın biçimde kullanılmakta; tek kartla aktarma, ücret iadesi gibi özellikler sunmaktadır. Ayrıca, Türkiye Kart projesi ile tüm şehirlerde geçerli olacak entegre bir ödeme altyapısının oluşturulması hedeflenmektedir (T.C. PTT, 2024). Proje, finansal kapsayıcılığı artırma ve kayıtlı ekonomiye geçişi hızlandırma amacı da taşımaktadır. Bitaksi, Martı, Moovit, Hop, BinBin, Duck, e-Bike ve Tazı gibi yerli uygulamalar da Türkiye’de dijital ulaşım altyapısının gelişmesine katkı sunmaktadır.

Türkiye’nin ilk yerli ve milli 2. Seviye MaaS uygulaması olan TRota, şehir içi ve şehirlerarası toplu taşıma ile mikromobilité hizmetlerini tek platformda birleştirmektedir. Mevcut veri standartlarının (GTFS, GBFS, TOMP-API) yetersizlikleri nedeniyle geliştirilen TRota API, rezervasyon, ödeme ve veri entegrasyonu gibi işlevleri destekleyerek daha kapsamlı bir hizmet sunmaktadır. Çalışmada ayrıca teknik ve yasal riskler analiz edilerek çözüm önerileri geliştirilmiştir (Karacameydan İncemehmetoğlu vd., 2024).

MaaS sistemleri, sürdürülebilir ulaşımı destekleyen, kullanıcı deneyimini iyileştiren ve şehir içi trafik sorunlarını çözmeyi hedefleyen dijital çözümler sunmaktadır. Dünya örnekleri incelendiğinde, başarılı MaaS uygulamalarında yönetim, teknoloji entegrasyonu ve kullanıcı merkezilik kritik faktörlerdir. Türkiye’de mevcut sistemler (ör. İstanbulkart) ile birlikte geliştirilen Türkiye Kart projesi, bu bütüncül yapının oluşturulması için önemli bir adımdır. Ancak yerel yönetimlerin ve özel sektörün daha yoğun iş birliği içinde çalışması, MaaS’ın Türkiye’de etkili biçimde uygulanması açısından büyük önem taşımaktadır.

5. Mikromobilité Kavramı ve E-Scooter Kullanımı

Uluslararası Ulaştırma Forumu (ITF), mikromobilitéyi, ağırlığı 350 kg’ı aşmayan, varsa güç kaynağı kademeli olarak azalan ve maksimum hızı 45 km/s’yi geçmeyen araçlarla yapılan kişisel ulaşım biçimi olarak tanımlamaktadır (ITF, 2020). Bu tanım, bisiklet, e-bisiklet, kayak, paten ve ayak itmeli scooter gibi insan gücüyle çalışan ya da elektrik destekli araçları kapsamaktadır.

ITF, mikromobilité araçlarını hız ve güç kriterlerine göre dört tipe ayırmaktadır. Tip A ve B, insan gücüyle çalışan ya da en fazla 25 km/s hız yapan araçları (örneğin klasik bisikletler ve e-scooter'lar) içerirken; Tip C ve D, 25–45 km/s hız aralığındaki daha hızlı araçları kapsamaktadır (ITF, 2020).

E-scooter'ların küresel ölçekte hızla yaygınlaşması, pek çok ülkede düzenlemelerde farklı yaklaşımların benimsenmesine yol açmış; bazı ülkelerde bu araçlar bisiklet kuralları kapsamında değerlendirilirken, başka yerlerde ayrı bir sınıf olarak düzenlenmiştir (Sokołowski, 2020). Birleşik Krallık'ta düzenleme hâlâ deneme rejimi üzerinden ilerlemektedir (Oviedo vd., 2025). Türkiye'de ise 2021 tarihli Elektrikli Skuter Yönetmeliği yürürlüktedir (Resmî Gazete, 14.04.2021).

Mikromobilité araçları, kısa mesafeli bireysel yolculuklar ve toplu taşıma ile entegre ulaşım çözümleri sunarak ulaşım sistemlerinde önemli bir alternatif oluşturmaktadır. Scooter'ların yaygınlaşmasıyla birlikte şehir altyapılarının bu araçlara uygun hale getirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Arazi kullanım kararları, özel şeritler ve fiziksel düzenlemeler bu dönüşüm için kritik öneme sahiptir (Zhang vd., 2023).

6. Paylaşımlı Hareketlilik

Paylaşımlı hareketlilik, bireylerin sahip olmaksızın çeşitli ulaşım araçlarına erişerek ihtiyaçlarını karşılayabildikleri, genellikle dijital platformlar üzerinden yönetilen yeni nesil bir ulaşım yaklaşımıdır. Bu sistemler, genellikle üyelik bazlı self-servis modeller ile işler; kullanıcılar akıllı telefon uygulamaları üzerinden araçları rezerve edebilir, kullanabilir ve ödeme işlemlerini gerçekleştirebilirler (Shaheen vd., 2016). Bu yaklaşım, bireysel sahiplik yerine geçici erişimi teşvik ederek kent içi ulaşımında kaynak kullanımını optimize etmeyi ve çevresel etkileri azaltmayı hedefler.

Shaheen vd. (2016), paylaşımlı hareketliliğin temel bileşenlerini şu şekilde tanımlar: organize bir katılımcı grubu, paylaşıma açık araç seçeneği (örneğin bisiklet, e-scooter), sabit veya esnek başlangıç-bitiş noktaları olan bir hizmet ağı, kısa süreli (çoğunlukla saatlik ya da dakikalık) erişim, self-servis kullanım ve dijital ödeme altyapısı. Bu yapı sayesinde kullanıcılar, toplu taşıma ile entegrasyon sağlayarak tek yönlü, kısa mesafeli veya ara bağlantılı yolculuklarını daha esnek biçimde planlayabilmektedir.

Smith ve Schwieterman (2018), e-scooter paylaşım sistemlerinin yalnızca bağımsız bir ulaşım modu değil, aynı zamanda diğer ulaşım sistemlerinin tamamlayıcısı olarak kullanılabileceğini vurgular. E-scooter'ların yürüyüş, bisiklet ve toplu taşıma arasında kalan boşluğu doldurarak çok modlu ulaşım yapısına katkı sağladığı ifade edilmektedir. Özellikle kent merkezlerinde son mil ulaşımının çözülmesinde etkili olmaktadır.

Riggs vd. (2021), paylaşımlı e-scooter sistemlerinin yalnızca bireysel hareketliliği artırmadığını, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirlik açısından da önemli fırsatlar sunduğunu ifade eder. Bu sistemlerin küçük fiziksel ayak izi sayesinde sınırlı park alanı gereksinimi doğurması, karbon emisyonlarını azaltması ve kent içi trafik sıkışıklığını hafifletmesi başlıca avantajlar arasındadır. Ancak bu sistemlerin kentlere entegrasyonu sırasında bazı yapısal sorunlarla karşılaşmaktadır. Moreau ve arkadaşları (2020), altyapı eksiklikleri, güvenlik riskleri, kullanıcı davranışlarının düzensizliği, şarj sorunları ve cihazların kısa ömürlü olması gibi endişeleri öne çıkarmaktadır.

7. E-Scooter

Sarıışık ve Ercoşkun (2021) çalışmasında e-scooter'ların mikro hareketlilik kapsamında değerlendirildiği, hem bireysel mülkiyetle hem de paylaşım temelli sistemlerde kullanılabildiği ve şehir içi kısa mesafe ulaşımına uygun küçük motorlu araçlar olduğu vurgulanmaktadır. E-scooter sistemleri ilk olarak 2017 yılında ABD'de ortaya çıkmış ve kısa sürede dünyanın birçok kentinde yaygınlaşmıştır. Bu araçlar, birkaç kilometreye kadar olan kısa mesafelerde otomobil kullanımına alternatif bir ulaşım biçimi olarak değerlendirilmektedir. Mikromobilité kapsamında ele alınan e-scooter'lar, kent içi ulaşım sistemlerinde potansiyel bir dönüşüm unsuru olarak görülmekte ve bu nedenle yeni ulaşım stratejilerinde önemli bir yere sahiptir (Gössling, 2020).

E-scooter'lar, ulaşım sistemlerine çeşitli katkılar sunmaktadır. Öncelikle kentsel mobilitayı esnekleştirerek bireylere araç sahibi olmadan bağımsız hareket etme olanağı tanır. Bu durum, özellikle özel araçlara erişimi olmayan bireylerin hareketliliğini artırır. Ayrıca toplu taşıma duraklarına erişimi kolaylaştırarak çok modlu ulaşım zincirinin bir halkası olarak işlev görür. Akıllı telefon uygulamaları üzerinden tamamen temassız biçimde kullanılabilmesi, COVID-19 sonrası dönemde hijyen ve dijitalleşme beklentilerine de yanıt vermektedir.

Türkiye'de ise e-scooter sistemleri son yıllarda yaygınlaşmaya başlamıştır. Özellikle büyük şehirlerde farklı firmalar tarafından işletilen paylaşımlı e-scooter ağı kurulmuştur. Ancak Sarıışık ve Ercoşkun (2021), Türkiye'deki geleneksel ulaşım planlamalarının genellikle taşıt odaklı olması nedeniyle, e-scooter sistemlerinin yasal, fiziksel ve yönetsel boşluklar içerdiğini belirtmektedir. Bu durum, sistemin sürdürülebilirliği ve güvenliği açısından çeşitli sorunlar yaratmaktadır.



Şekil 3. E-Scooter (Kaynak: <https://teknoday.com.tr>) (Erişim tarihi: 29 Eylül 2025)

Bildirici vd. (2024), çalışmalarında son yıllarda dünya genelinde yaygınlaşan e-scooter kullanımının kentsel alanlardaki etkilerini ve bu doğrultuda geliştirilen yasal düzenlemeleri incelemektedir. Türkiye, Almanya, Japonya, ABD ve Avustralya'daki düzenlemeler karşılaştırılarak, yaş sınırı, hız limiti, ehliyet ve kask zorunluluğu, kullanım alanları ve park kuralları gibi kriterler analiz edilmiştir.

Demir (2022), çalışmasında Bursa'daki bir e-scooter sağlayıcısından Eylül 2020 – Kasım 2022 tarihleri arasında alınan 195.720 yolculuk verisini Excel ile analiz etmiştir. Yaş grubu, kullanım sayısı, zaman dilimi dağılımı ve haftalık eğilimleri değerlendirildiği çalışmada e-scooter kullanıcılarının çoğunluğunun genç (%78'i 30 yaş altı), kısa süreli kullanımların yaygın (ortalama 11 dk), zirve kullanım saatinin 17:00 olduğu ve hafta sonlarında daha yoğun kullanım olduğu sonucuna varmıştır.

Yaprak, Pense, Ercan ve Doğan (2025) tarafından gerçekleştirilen çalışma, Türkiye'deki e-scooter pazarını Behrendt vd. (2023) tarafından önerilen yedi boyutlu teorik çerçeveye inceleleyen teori temelli nitel bir araştırmadır. Çevresel, sosyal, teknolojik, ekonomik ve düzenleyici boyutları kapsayan bu model sayesinde, sektörün çok yönlü dinamikleri derinlemesine analiz edilmiştir. Üç büyük e-scooter firması ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda; altyapı eksiklikleri, regülasyon belirsizlikleri, operasyonel maliyetler ve kullanıcı güvenliği gibi başlıca sorunlar tespit edilmiştir.

8. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada Bandırma ilçesindeki mikromobilité ve bir hizmet olarak hareketlilik (MaaS) uygulamalarının mevcut durumu değerlendirilmiştir. Çalışmanın metodolojisi, nicel ve nitel araştırma

tekniklerinin bir kombinasyonunu içermektedir. Aşağıda kullanılan veri toplama ve analiz yöntemleri açıklanmaktadır.

8.1. Veri Toplama Yöntemleri

Birincil Veriler: Bandırma Belediyesi'nden alınan mikromobilité kullanım verileri (biniş sayıları, biniş-iniş konumları, ortalama kullanım süreleri) analiz edilmiştir.

İkincil Veriler: Ulusal ve uluslararası raporlar, akademik makaleler, belediye trafik verileri ve nüfus istatistikleri kullanılarak mevcut durum analizi yapılmıştır. Örneğin, nüfus verileri için 'Nufusu.com' (2025) kaynaklardan yararlanılmıştır.

8.2. Veri Analizi Yöntemleri

İstatistiksel Analiz: Mikromobilité kullanım verileri üzerinde betimsel istatistikler hesaplanmış ve grafiksel görselleştirmeler yapılmıştır. Kullanım trendlerini belirlemek için aylık ve saatlik kullanım dağılımları analiz edilmiştir.

8.3. Saha Çalışması

Bandırma ilçesinde saha gözlemleri yapılmış ve mikromobilité araçlarının kullanıldığı alanlar incelenmiştir. Saha çalışmasında e-scooter park alanları, bisiklet yolları ve toplu taşıma entegrasyon noktaları değerlendirilmiştir.

8.4. Araştırma Kapsamı ve Sınırlılıklar

Bu araştırma, 16 Şubat 2023 ile 13 Aralık 2023 tarihleri arasındaki mikromobilité kullanım verilerini kapsamaktadır. Elde edilen bulgular, Bandırma ilçesine özgü olup farklı coğrafi bölgeler için genellenemeyebilir.

Bu metodoloji çerçevesinde yapılan analizler, Bandırma ilçesindeki mikromobilité ve MaaS uygulamalarının geliştirilmesine yönelik somut öneriler sunmayı amaçlamaktadır.

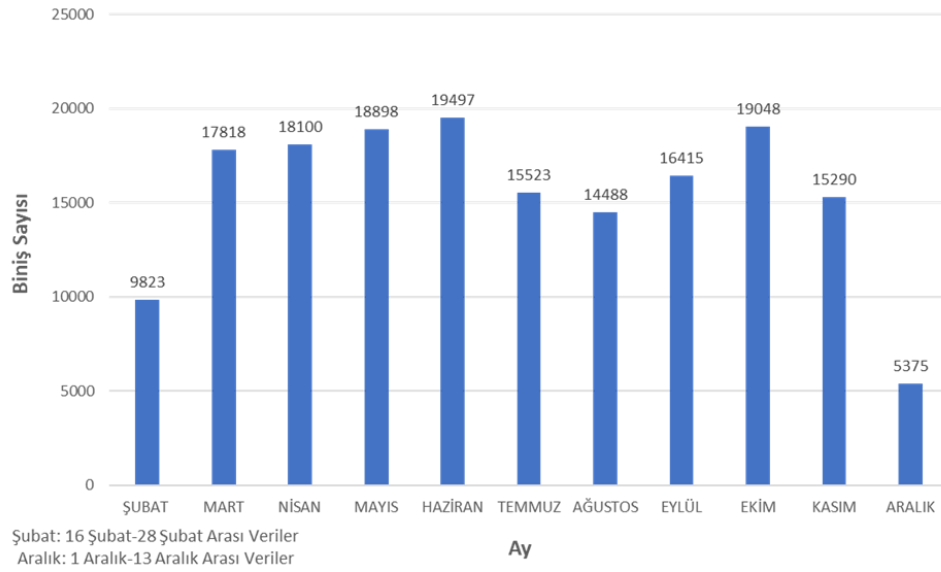
9. Bulgular

Bandırma Belediyesi'nden talep edilen Bandırma ilçesinde mikromobilité araçlarının (scooter, e-scooter, bisiklet, e-bisiklet vb.) kullanım verileri (biniş sayıları, biniş-iniş konumları, ortalama kullanım süreleri vb.) incelendiğinde:

Çalışan e-scooter sayısının 121, her biniş için ortalama kullanım süresinin 7 dakika, 16 Şubat 2023-13 Aralık 2023 tarihleri arası toplam biniş sayısının 170.275 olduğu belirlenmiştir.

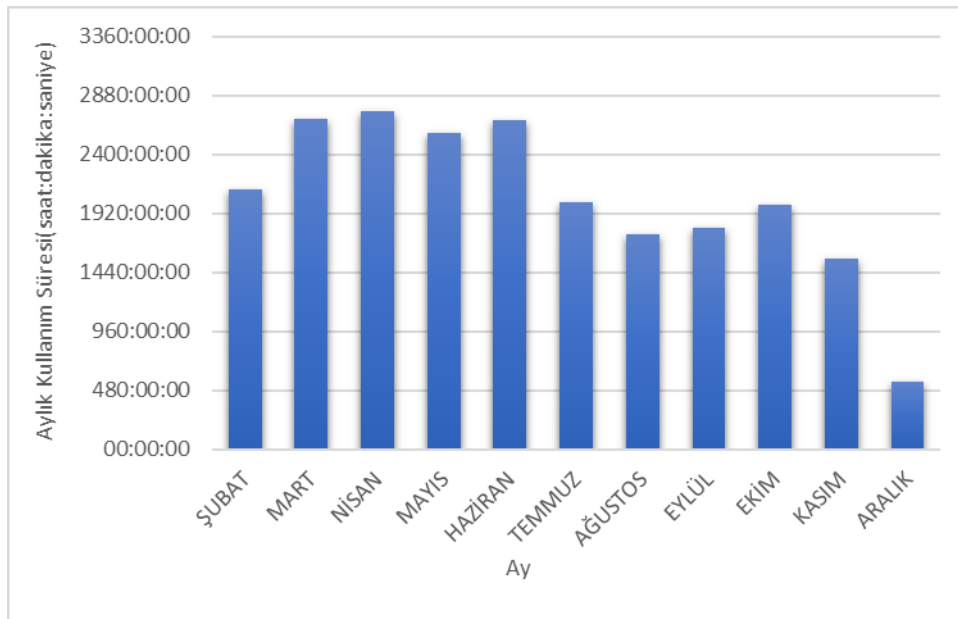
Cinsiyet dağılımının kadın 29.519 (%17) erkek 140.756 (%83) olduğu anlaşılmıştır.

Aylara göre kullanım Şekil 4'te belirtilmiş olup en fazla kullanımın Haziran ayında en az kullanımın ise Aralık ayında olduğu saptanmıştır.



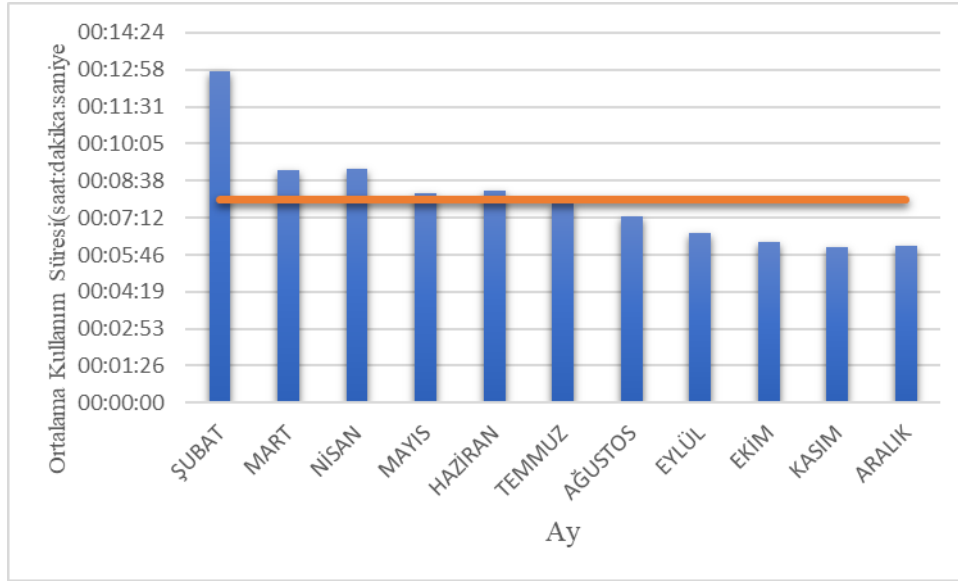
Şekil 4: Aylara Göre Kullanım Sayıları

Aylık kullanım süreleri Şekil 5’te belirtilmiş olup en fazla kullanım süresinin Nisan ayında en az kullanım süresinin Aralık ayında olduğu tespit edilmiştir.



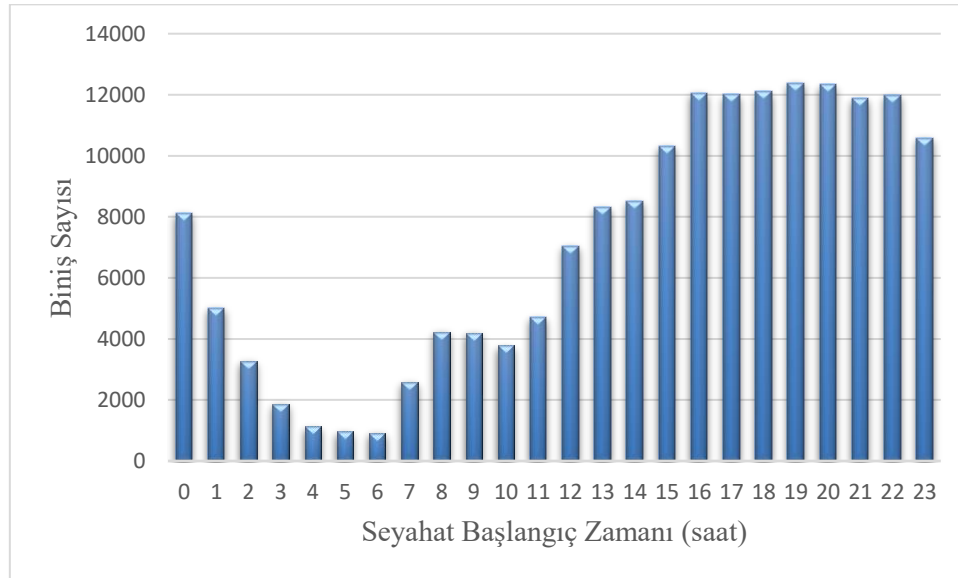
Şekil 5: Aylık Kullanım Süreleri

Aylık ortalama kullanım süreleri Şekil 6’da gösterilmiş olup 12 dakika 53 saniye ile Şubat ayında en fazla, Kasım ayında 6 dakika 4 saniye ile en az ortalama süre ile kullanım gerçekleştirilmiştir.



Şekil 6: Aylık Ortalama Kullanım Süreleri

Gün içerisinde saatlik biniş sayıları Şekil 7’te belirtilmiş olup saat 19-20 arası 12383 biniş ile en fazla, saat 6-7 arası 917 biniş ile en az olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 7: Saatlik biniş sayıları

10. Sonuç ve Tartışma

Yapılan analizler sonucunda, Bandırma ilçesinde mikromobilité araçlarının kullanımına ilişkin veriler değerlendirildiğinde;

E-scooter kullanımında erkeklerin kullanım sayısının kadınların kullanım sayısına göre 5 kat fazla olduğu belirlenmiştir.

Aylara göre mikromobilité araçlarının kullanım sayıları incelendiğinde, Haziran ayında kullanımın zirve yaptığı görülmektedir. Bu durum, yaz aylarında hava koşullarının uygunluğu ve öğrencilerin tatil öncesi dönemde şehirde bulunmasından kaynaklanmaktadır. Temmuz ve Ağustos aylarında kullanımda düşüş yaşanmasının nedeni, üniversite öğrencilerinin tatil için şehir dışına çıkması olarak değerlendirilebilir. Eylül ve Ekim aylarında kullanımın tekrar artması, yeni akademik yılın başlaması ve öğrenci nüfusunun şehre dönmesiyle ilişkilendirilebilir. Aralık ayında ise kullanımın en düşük seviyeye inmesi, soğuk hava koşullarına bağlı olabilir.

Aylık kullanım süreleri analiz edildiğinde, Nisan ayında ortalama kullanım sürelerinin arttığı gözlemlenmektedir. İlkbahar aylarında hava koşullarının iyileşmesi, kullanıcıların mikromobilité araçlarını daha uzun süre kullanmasına olanak sağlamıştır. Haziran ayında da kullanım süreleri yüksek seyrederken, Temmuz ve Ağustos aylarında bu sürelerin azaldığı görülmektedir. Bu düşüş, öğrenci nüfusunun azalması ve sıcak hava koşullarının etkisiyle açıklanabilir. Aralık ayında kullanım sürelerinin en düşük seviyede olması, soğuk hava şartlarının kullanıcı davranışlarını etkilediğini göstermektedir.

Aylık ortalama kullanım sürelerine bakıldığında, Şubat ayında 12 dakika 53 saniye ile en yüksek ortalama kullanım süresi kaydedilmiştir. Kasım ayında ise 6 dakika 4 saniye ile en düşük ortalama kullanım süresi kaydedilmiştir. Kasım ayındaki bu düşüş, hava koşullarının kötüleşmesi ve günlerin kısalmasıyla ilişkilendirilebilir.

Saatlik biniş sayıları incelendiğinde, sabah 7'den itibaren kullanımın arttığı ve saat 19-20 aralığında en yüksek seviyeye ulaştığı görülmektedir. Bu durum, kullanıcıların işe veya okula gidiş ve dönüş saatlerinde mikromobilité araçlarını yoğun şekilde tercih ettiğini göstermektedir. Akşam saatlerinde kullanımın zirve yapması, günlük iş ve eğitim faaliyetlerinin ardından kişisel veya sosyal aktiviteler için mikromobilité araçlarının kullanıldığını ortaya koymaktadır. Gece saatlerinde kullanımın azalması ise doğal olarak günün dinlenme saatlerine denk gelmektedir.

Bu bulgular, Bandırma ilçesinde mikromobilité araçlarının kullanım alışkanlıklarını anlamak ve sürdürülebilir ulaşım politikaları geliştirmek için önemli veriler sunmaktadır. Mikromobilité kullanımını artırmak için öğrencilere yönelik kampanyalar düzenlenebilir, hava koşullarına dayanıklı park alanları oluşturulabilir ve gece kullanımını teşvik eden güvenlik önlemleri alınabilir.

11. Gelecek Çalışmalar

Elde edilen bulguların daha derinlemesine anlaşılabilmesi için kullanıcı talep ve beklentilerinin anket çalışmalarıyla desteklenmesi önerilmektedir. Böyle bir anket uygulaması; kullanıcı profillerinin ayrıntılı olarak belirlenmesine, tercihlerin altında yatan motivasyonların anlaşılmasına ve toplumsal kapsayıcılığı gözeterek ulaşım politikalarının geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Ayrıca, e-scooter park alanlarının dağılımı, bisiklet yolları ile entegrasyon noktaları ve toplu taşıma bağlantılarının kullanıcı görüşleriyle birlikte değerlendirilmesi, Bandırma özelinde daha bütüncül ve uygulanabilir ulaşım stratejilerinin ortaya konmasına imkân tanıyacaktır.

MaaS'ın çok modlu yapısı, özel otomobil bağımlılığını azaltarak karbon emisyonlarında kayda değer düşüş sağlayabilir, fakat bu etki tarifeli indirimler, teşvik-temelli düzenlemeler ve düşük gelir gruplarına erişilebilir abonelik paketleriyle desteklenmediğinde sınırlı kalmaktadır (Hensher, 2024). Sistematik incelemeler, kullanıcı kabulünde paket esnekliği ile maliyet algısının yaş, gelir ve araç sahipliğinden daha belirleyici olduğunu vurgulayarak sosyal eşitlik için sübvansiyon gereksinimine işaret etmektedir (El Mustapha vd., 2024). Davranışsal araştırmalar, çevresel kaygının kullanım niyetinde istatistiksel

olarak anlamlı olmadığını; hız, rahatlık ve fiyatın belirleyici olduğunu göstermekte, odaklı farkındalık kampanyalarının gerekliliğine işaret etmektedir (Karlı vd., 2022).

Dolayısıyla sürdürülebilir bir MaaS-mikromobilité ekosistemi; açık veri paylaşımı, yenilenebilir enerji zorunluluğu ve toplumsal kapsayıcılığı önceleyen, teşvik-temelli bir yönetim mimarisi gerektirir.

Sonuç olarak bu çalışmada bisiklet yollarının genişletilmesi, e-scooter park alanlarının artırılması, akıllı ulaşım sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanıcıların bilinçlendirilmesi gibi adımlar önerilmektedir. Bu tür uygulamaların hayata geçirilmesi, ilçenin sürdürülebilir ulaşım hedeflerine ulaşmasına katkıda bulunacaktır.

Yazar Katkı Beyanı

Tüm yazarlar çalışmanın her aşamasına katkıda bulunmuştur.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar, çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

Teşekkür

Bu çalışma kapsamında veri paylaşımında bulunan Bandırma Belediyesi'ne teşekkür ederiz.

Kaynakça

Audouin, M., & Finger, M. (2018). The development of Mobility-as-a-Service in the Helsinki Metropolitan Area: A multi-level governance analysis. *Research in Transportation Business & Management*, 27, 24–35.

Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi. (2025). 2024 öğrenci sayısı. Erişim tarihi: 29 Eylül 2025 <https://webyonetim.bandirma.edu.tr/Content/Web/Yuklemeler/DosyaYoneticisi/412/files/2024%20%C3%96%C4%9ERENS%C4%B0%20SAYISI.pdf>

Barreto, L., Amaral, A., & Baltazar, S. (2018). Urban mobility digitalization: towards mobility as a service (MaaS). *IEEE 2018 International Conference on Intelligent Systems*, 850-855.

Behrendt, F., Heinen, E., Brand, C., Cairns, S., Anable, J., Azzouz, L., & Glachant, C. (2023). Conceptualizing Micromobility: The Multi-Dimensional and Socio-Technical Perspective.

Bělinová, Z., Bureš, P., & Jesty, P. (2010, September). Intelligent transport system architecture different approaches and future trends. In *Data and Mobility: Transforming Information into Intelligent Traffic and Transportation Services Proceedings of the Lakeside Conference 2010* (pp. 115-125). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Bildirici, Z., İlyas, S., Kepenek, E., & Albayrak, Y. (2024). Kentsel mekânda e-skuter kullanımına ilişkin Türkiye ve dünyada yapılan yasal düzenleme örnekleri. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 7(1), 31-42.

Çapalı, B. (2022). Akıllı Ulaşım Sistemleri Mimarisi: K-AUS için Öneri. *El-Cezeri*, 9(4), 1249-1254.

Chen, Y., Li, C., Wang, W., Zhang, Y., Chen, X. M., & Gao, Z. (2025). The landscape, trends, challenges, and opportunities of sustainable mobility and transport. *npj Sustainable Mobility and Transport*, 2(1), 8.

City of Los Angeles Department of Transportation. (2016). *Urban Mobility in a Digital Age: A Transportation Technology Strategy for Los Angeles*. Los Angeles, CA.

Cottrill, C. D. (2020). MaaS surveillance: Privacy considerations in mobility as a service. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 131, 50-57.

Demir, B. (2022). Paylaşımlı E-Skuter Kullanımı ve Yolculuklarının Analizi: Bursa Örneği (Yüksek lisans tezi, Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi).

- Dilek, E., Talih, Ö., & Ceylan, H.** (2023). Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Mimarisinin Yaygınlaştırılması: Türkiye Önerisi. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 6(2), 353-392.
- El Mustapha, H., Ozkan, B., & Turetken, O.** (2024). Acceptance of Mobility-as-a-Service: Insights from empirical studies on influential factors. *Communications in Transportation Research*, 4, 100119.
- Gössling, S.** (2020). Integrating e-scooters in urban transportation: Problems, policies, and the prospect of system change. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 79, 102230.
- Haberler.com.** (2025). Bandırma’da 2024 yılı trafik denetimleri sonucu 30 milyon lira ceza uygulandı. Haberler.com. Erişim tarihi: 7 Ocak 2025. <https://www.haberler.com/3-sayfa/bandirma-da-2024-yili-trafik-denetimleri-sonucu-30-milyon-lira-ceza-uygulandi-18225899-haberi>
- Hensher, D. A.** (2024). The future of mobility as a service. *Transportation Planning and Technology*, 47(5), 624–627.
- International Transport Forum** (2020). *Safe Micromobility*. International Transport Forum Policy Papers, No. 85. OECD Publishing.
- Kamargianni, M., & Matyas, M.** (2017). The business ecosystem of mobility-as-a-service. In *Transportation Research Board (Vol. 96)*. Transportation Research Board.
- Karacameydan İncemehmetoğlu, N., Tuğlu, K., Coşkun, Ö., İrdam, Ö. M., Avcı, İ., & Kınacı, B. F.** (2024). Türkiye'nin MAAS platformu için veri ve ödeme yöntemi standardizasyonu. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 7(2), 286–303.
- Karlı, R. G. Ö., Karlı, H., & Çelikyay, H. S.** (2022). Investigating the acceptance of shared e-scooters: Empirical evidence from Turkey. *Case studies on transport policy*, 10(2), 1058-1068.
- Karlsson, M., Sochor, J., & Strömberg, H.** (2016). Developing the ‘Service’ in Mobility as a Service: Experiences from a Field Trial of an Innovative Travel Brokerage. *Transportation Research Procedia*, 14, 3265–3273.
- Matyas, M. B.** (2020). Investigating individual preferences for new mobility services: The case of “mobility as a service” products. Doctoral dissertation, University College London.
- Moreau, H., de Jamblinne de Meux, L., Zeller, V., D’Ans, G., Ruwet, C., & Achten, W. M. J.** (2020). Dockless e-scooter: A green solution for mobility? Comparative case study between Brussels and Paris. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 86, 102397.
- Nufusu.com.** (2025). Bandırma nüfusu – Balıkesir. Nufusu.com. Erişim tarihi: 29 Eylül 2025, https://www.nufusu.com/ilce/bandirma_balikesir-nufusu
- Oğuztimur, S., Şahin, B., Dağ, A., & Tünay, S.** (2021). MaaS–Hizmet Olarak Hareketlilik Dünya Kentleri ve İstanbul Örneklerinin Karşılaştırmalı İncelemesi. *KAPU Trakya Mimarlık ve Tasarım Dergisi*, 1(1), 45-60.
- Oviedo, D., Moore, C., & Trofimova, A.** (2025). Expectations, impacts, and contradictions of e-scooters from a social exclusion perspective: Reflections from London's rental trial. *Journal of Cycling and Micromobility Research*, 3, 100053.
- Riggs, W., Kawashima, M., & Batstone, D.** (2021). Exploring best practice for municipal e-scooter policy in the United States. *Transportation research part A: policy and practice*, 151, 18-27.
- Sakulyeva, T.** (2020). Towards the development of innovative technologies for the «Mobility as a Service» system. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1515, No. 3, p. 032003). IOP Publishing.
- Saruşık, B. E., & Yalçın Ercoskun, Ö.** (2021). Dünyada ve Türkiye’de Mikro Hareketlilikte E-Scooter Sistemleri. *Eksen Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 2(1), 72-94.
- Shaheen, S., Cohen, A., & Zohdy, I.** (2016). *Shared mobility: Current practices and guiding principles*. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration.

- Smith, C. S., & Schwieterman, J. P.** (2018). E-scooter scenarios: Evaluating the potential mobility benefits of shared dockless scooters in Chicago. Chaddick Institute for Metropolitan Development.
- Sokolowski, M. M.** (2020). Laws and policies on electric scooters in the european union: A ride to the micromobility directive?. *European Energy and Environmental Law Review*, 29(4).
- T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, & İçişleri Bakanlığı.** (2021). *Elektrikli Skuter Yönetmeliği*. Resmî Gazete (Sayı: 31454). 14 Nisan 2021.
- T.C. Posta ve Telgraf Teşkilatı Genel Müdürlüğü (PTT).** (2024). Türkiye Kart Tanıtımı ve Avantajları. <https://www.ptt.gov.tr/odeme-sistemleri-turkiye-kart>
- T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı.** (2020). *Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi ve 2020–2023 Eylem Planı*. Ankara.
- Tomaino, G., Teow, J., Carmon, Z., Lee, L., Ben-Akiva, M., Chen, C., ... & Zhao, J.** (2020). Mobility as a service (MaaS): The importance of transportation psychology. *Marketing Letters*, 31(4), 419-428.
- Yaprak, B., Pense, C., Ercan, A., & Doğan, S.** (2025). Navigating the E-Scooter Market in Türkiye: A Theory-Guided Qualitative Analysis. *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 8(1), 264-284.
- Yokota, T.** (2004). *ITS for developing countries*. World Bank.
- Zhang, Y., Kasraian, D., & van Wesemael, P.** (2023). Built environment and micro-mobility. *Journal of Transport and Land Use*, 16(1), 293-317.