



## Megaron

<https://megaron.yildiz.edu.tr> - <https://megaronjournal.com>  
DOI: <https://doi.org/10.14744/MEGARON.2022.36693>

MEGARON

### Makale [Article in Turkish]

## Toplu taşıma hareketliliğinin bölgesel özellikleri: İzmir kent bölgesi örneği

Metin ŞENBİL<sup>1\*</sup>, Emine YETİŞKUL<sup>2</sup>, Mustafa ÖZUYSAL<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>ODTÜ, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye

<sup>1</sup>Department of City and Regional Planning, Gazi University Faculty of Architecture, Ankara, Turkey

<sup>2</sup>Department of City and Regional Planning, METU, Faculty of Architecture, Ankara, Turkey

<sup>3</sup>Department of Civil Engineering, Dokuz Eylül University Faculty of Engineering, İzmir, Turkey

### MAKALE BİLGİSİ

Makale Hakkında

Geliş: 11 Nisan 2021

Revizyon: 13 Şubat 2022

Kabul: 01 Mart 2022

#### Anahtar sözcükler:

Hareketlilik; İzmir kent bölgesi;  
kentsel ulaşım; toplu taşıma

### ARTICLE INFO

Article history

Received: 11 April 2021

Revised: 13 February 2022

Accepted: 01 March 2022

#### Key words:

Mobility; İzmir urban region;  
urban transport; public transit

### Regional aspects of public transport mobility: Izmir urban region case

#### EXTENDED ABSTRACT

Accessibility can be defined as easiness in reaching locations by means of transportation and its infrastructure. It is a physical characteristic revealing (relative) attractiveness of a location. Mobility, on the other hand, is a real-life counterpart of potentials produced by accessibility, with spatial behavioural dimensions considering socio-economic, cultural and demographic characteristics. For example, different aspects of trip-making behaviour is an important aspect of mobility. This study deals with public transport mobility in Izmir urban region. For the mobility of a public transport system, one has to consider the individual characteristics of a passenger and land-use characteristics of a station or stop. In this study, we try to derive the geography and regional properties of public transport mobility. To this end, one-week electronic card usage data (November 5–11, 2018) has been used for different aspects of mobility. Electronic card readings sum up to 1.7 million times on average during a weekday, which decreases 17% and 49% on Saturdays and Sundays, respectively. Electronic card data stores station or stop where the card is validated, day, time of use, and money charged. Additionally, electronic card data provide the destination station for a one-way trip on a regional suburban line which is known as IZBAN (short for Izmir Suburban Rail System) as the cards are revalidated for fare reimbursement. Similar to other metropolitan areas in Turkey, the public transport system in İzmir has been transforming from rubber-tired systems to rail-dominated public transit systems, which also have regional aspects as well as regional repercussions. Resulting from this transformation, rail system stations have become centres of public transport mobility. In other words, the whole public transport system has been juxtaposed upon the rail system. Accordingly, this study attempts to delineate regional repercussions of the rail system by concentrating on its land-use aspects. Used by thousands of passengers throughout the day, rail stations are evaluated with respect to two views points, station as an areal interaction and station as a node. Areal interaction leads to the station type derived from land use around the station. Accordingly, areal interaction sparks a station-based process of turning space into place. Node property, on the other hand, refers to the directional changes between origin and

\*Sorumlu yazar / Corresponding author

\*E-mail adres: senbil@gazi.edu.tr



Published by Yıldız Technical University Press, İstanbul, Turkey

Copyright 2022, Yıldız Technical University. This is an open access article under the CC BY-NC license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

destination of a trip, i.e., transfer between different rail transit lines. Spatial inferences are also made from these features of the public transport system, such as the number of passengers at stations and stops, the distribution of passengers by hours. Besides, Sub-regions, routes and sections are determined within the city-region and metropolitan area. For the bus network, inferences on land use have been derived from peak hour ratios of electronic card readings. Using mobility data, both rail and bus networks can be merged into integrated service areas. The contribution was made to the development of transportation policies through the findings of public transportation mobility in the Izmir urban region. Three sub-regions are differentiated according to land uses 1) Residential sub-region, 2) Non-residential sub-region, and 3) Mixed land-use sub-region. Each sub-region is associated with a distinct daily passenger pattern according to electronic card data. Of three sub-regions, mixed land-use sub-regions support rail systems throughout a day for all kinds of trips, the other sub-regions support stations for only commute, shopping and business trips. Among rail systems, IZBAN can be singled out as high-capacity suburban and regional rail lines. Currently, IZBAN has a 136 km length with forty stations, combines northern and southern parts of Izmir province along with the metropolitan area in the middle—in the future, IZBAN is expected to reach 185 km by extending to northernmost districts of Izmir province. According to trip lengths and passenger volumes, a generic two sub-section of IZBAN is found. In each sub-section, different lines and services can be assumed in order to increase the effectiveness of the system. IZBAN Alsancak station can be the terminal and transfer station for both lines. Another IZBAN station, Halkapınar station can be singled out as a future transport hub with bus, metro, tram lines around where high-speed train station is planned. On the other hand, passenger levels prove that IZBAN is a good supporter of decentralisation, which had begun before IZBAN in the Izmir urban region. IZBAN mobility connecting the metropolitan areas with northern and southern settlements is a good indication of commutes of decentralised population.

## ÖZ

Hareketlilik, erişilebilirliğin ortaya koyduğu potansiyelin gerçek hayattaki karşılığıdır. Bir toplu taşıma ağı söz konusu olduğunda hareketlilik, yolcuların özelliklerinden istasyon ve durak çevresinin arazi kullanımına kadar çeşitli özellikleri içerir. Bu çalışmada, toplu taşıma hareketliliğinin coğrafyası ve bunun ortaya çıkardığı bölgesel unsurlar incelenmiştir. Bu amaçla, İzmir’de toplu taşıma kullanımına ilişkin bir haftalık elektronik kart verisi kullanılmıştır. Elektronik kart verisinde, kartın ilk okutulduğu istasyon ya da durak yeri ile birlikte yolculuğun günü, saati ve karttan tahsil edilen ücret mevcuttur. Ek olarak, bölgesel banliyö olan İZBAN’da yolculuğun sonlandığı istasyon kart geri ödemesi yapıldığı için tespit edilebilmiştir. Diğer büyükşehirlerde olduğu gibi İzmir’de de son yıllarda toplu taşıma sistemi lastik tekerlekli türden raylı sistemlere doğru dönüşmektedir. Bu dönüşümde istasyonlar, hareketliliğin merkezinde yer almaktadır. Gün içerisinde birçok yolcunun kullandığı raylı sistem istasyonları alansal etkileşim ve düğüm noktası olmak üzere iki açıdan değerlendirilmektedir. Alansal etkileşim istasyonun çevresindeki arazi kullanımlarıyla ve faaliyetlerle olan ilişkisini belirtirken, düğüm noktası yolculuğun başlangıç ve bitişi arasındaki aktarma noktalarını ifade etmektedir. İstasyon ve duraklardaki yolcu sayıları, yolcuların saatlere göre dağılımları gibi toplu taşıma sisteminin özelliklerinden mekânsal çıkarımlar yapılmıştır. Kent bölge ve metropoliten alan içerisinde alt bölgeler, güzergâhlar ve kesitler belirlenmiştir. İzmir kent bölgesindeki toplu taşıma hareketliliğinin değişimi üzerinden ulaşım politikalarının geliştirilmesine katkı sağlanmıştır.

**Atıf için yazım şekli:** Şenbil M, Yetişkul E, Özuysal M. Regional aspects of public transport mobility: Izmir urban region case. Megaron 2022;17(1):136–150. [Article in Turkish]

## GİRİŞ

İnsanların günlük aktiviteleri ve faaliyetlere katılımı, mikro düzeyde tekil hareketlilikleri ortaya çıkarırken makro düzeyde de hareketlilik coğrafyasını oluşturmaktadır. Zaman ve mekândaki bu hareketlilik, hane halkının sosyodemografik ve ekonomik özellikleri ile faaliyetlerin niteliğinin yanı sıra arka planda kültürel ve politik birçok farklılığı da içinde barındırmaktadır. Bu nedenle hareketlilik bir yerleşmeye has özelliklerin dışı vurumu olarak arazi kullanımı ile ulaşım sisteminin kesitinde yer almaktadır. Nüfus ve faaliyetlerin yoğunlaştığı alanlarda arttığı kadar ulaşım türlerinin ve hatların kesiştiği noktalarda da hareketliliğin artması beklenen bir durumdur. Diğer taraftan hareketlilik, zamana göre de değişim göstermektedir. Günün saatleri, haftanın günleri ya da yılın mevsimlerinde ortaya çıkan farklılıklar hareketlilik coğrafyasındaki değişkenliği oluşturmaktadır. Dolayısıyla hareketlilik üzerinden mekânsal çıkarımlar ya-

parak arazi kullanımı ile ulaşım planlamasına katkı sağlamak mümkündür.

Hareketlilik, erişilebilirlikten farklı anlamlar taşımaktadır. Erişilebilirlik ile bir yerin ulaşım kolaylığını ve bu kolaylığın o yere sağladığı uygun şartları, durumları ve olanakları ifade ederiz. Aynı şekilde bir yerden diğer yerlere olan ulaşım kolaylığı da erişilebilirlik olarak nitelendirilebilir. Bu nedenle erişilebilirlik bir fiziksel potansiyeldir. Hareketlilik ise bu potansiyelin gerçek hayattaki karşılığı, tezahürü olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir yerin erişilebilir olması hareketliliği pozitif yönde etkilemesine rağmen aynı seviyede erişilebilir olan yerlerdeki hareketlilik aynı seviyede olmayabilir. Zira hareketlilik, erişilebilirlikten farklı olarak bireylerin tercihlerini yansıtır ve tercihlerin zaman ve mekândaki karşılıklarını gösterir (Levine ve ark., 2019). Bu nedenle hareketlilik fiziksel özelliklerin ötesinde toplumsal, ekonomik ve psikolojik farklı özellikleri de içerir. Nitekim

Götz ve Ohnmacht (2012) erişilebilirliği genel olarak fiziksel yönüyle öne çıkarırken, hareketliliğe sosyal ve ekonomik içerik de katmaktadır. Ulaşım ağındaki bir otobüs hattı ve maksimum taşıma kapasitesi (potansiyel) erişilebilirlik açısından önemli iken, hat üzerindeki bir otobüsün taşıdığı yolcu sayısı ya da doluluk oranı, yolcuların sosyodemografik ve ekonomik özellikleri ile her yolcunun otobüse bindiği ve ineceği duraklarla yakın çevre arazi kullanımı hareketlilik açısından önemlidir.

Mevcut çalışmada, tekil hareketlilikleri açıklayan bir yaklaşımdan çok, mevcut toplu taşıma sistemi verileri kullanılarak toplu hareketliliği açıklayan bir araştırmaya dayalı bulgular paylaşılmaktadır. Bu doğrultuda, İzmir'in toplu taşıma sistemine -toplu taşımanın talep yönüne- odaklanılmıştır. İzmir ilindeki bir haftalık toplu taşıma hareketliliği incelenerek toplu taşıma sistemi kullanımı üzerinden hem ulaşım sisteminin özelliklerine hem de çevresinin arazi kullanım özelliklerine ilişkin çıkarımlar yapılmıştır. Toplu taşıma sisteminin sadece istasyon ve durak sayıları ile hatlardan oluşmadığını kabul edersek sistemin kullanım kesitleri, yoğunluğu dahil bütünüyle servis verdiği alan ve çevresini de içerecek bölgeselliği kapsadığı açıktır. Bu çerçevede mevcut çalışmada, toplu taşıma hareketliliğinin oluşturduğu bölgeler ve bölgesel unsurlar, İzmir ili örneğiyle tanımlanmaya çalışılmaktadır. Bir haftalık (5-11 Kasım 2018) elektronik yolcu kartı kullanımı verilerinin sağladığı olanaklarla bu bölgesellik, zaman ve mekân gibi ayırıcı unsurlar doğrultusunda incelenmektedir. Böylece toplu taşıma sistemi, erişilebilirliğin ötesinde hareketlilik açısından da ele alınmış olmaktadır.

Son yıllarda özellikle büyükşehirlerde toplu taşıma iki açıdan değişmektedir. Birincisi, toplu taşıma sistemi, kent merkezi ile çeper arasındaki ilişkiyi kuran tekdüze bir yapıdan farklılaşmaktadır. Marmaray, İZBAN ve Başkentray gibi yüksek kapasiteli banliyö sistemleri metro hatları ile tramvaylarla bütünleşmeye başlamıştır. Bu sistemler kent merkezine ulaşım odaklı hizmet veren lastik tekerlekli toplu taşımayı da değiştirmektedir (Şenbil, 2018). İkinci değişim ise daha önce sadece metropoliten alanda hizmet sunan büyükşehir belediyelerinin yetki ve sorumluluklarının, 6360 sayılı Kanun ile il sınırlarına genişlemesidir. Ulaşım hizmetinin il içindeki tüm yerleşim alanlarına büyükşehir belediyeleri tarafından sunulacak olması, bölgesel nitelikteki toplu taşıma yatırımlarını gerekli kılmıştır. İzmir'de 2010 yılından itibaren etaplar halinde hizmete açılan İZBAN banliyö sistemi, bu nitelikte bir toplu taşıma yatırımdır. Hizmet düzeyi, kapasitesi ve mevcut toplu taşıma sistemi ile eklenmesi sonucunda İZBAN, İzmir il bütününde hareketlilik coğrafyasını etkilemiştir. 2017 yılında Aliğa-Selçuk arasındaki 136 km'lik hattı kapsayarak toplu taşıma sisteminin ana taşıyıcısı haline gelmiş ve yeni bölgeler tanımlamıştır.

İzmir ilindeki toplu taşıma hareketliliğinin ve bu hareketliliğin ortaya çıkardığı bölgelerin araştırılması, sistemin işle-

tilmesinden fiyatlandırılmasına kadar birçok farklı boyutta ulaşım politikalarının üretilmesine katkı sağlamanın yanı sıra sistemin daha etkin ve verimli bir şekilde sunulmasını desteklemek amacıyla geliştirilmiştir. Son dönemde bu amacı destekleyen, İzmir toplu taşıma sistemine ilişkin çalışmalar da yapılmıştır. Sen ve Alver (2014), İZBAN hattı boyunca zirve saatlerinde yapılan yolculukların önemli bir kısmının düzenli yolculuklar olduğunu ortaya koymuşlar ve otomobille erişim sağlayan İZBAN kullanan yolcu oranında dikkati çeken oranda artışlar tespit etmişlerdir. Şenbil ve Yetişkul (2020), İZBAN'ın hizmet verdiği mahallelerle diğer mahallelerdeki 2013-2018 yılları arasındaki nüfus değişimini karşılaştırmışlar, İZBAN'ın kuzey ve güney alt bölgelere sağlamış olduğu erişimin istasyon çevresine nüfusu çektiğini göstermişlerdir. Bu çalışmada ise akıllı yolcu kartı (İzmirim Kart) okumaları üzerinden raylı ve lastik tekerlekli sistemlerdeki yolculuk başlangıçları ve aktarmaları, istasyon ve durak noktalarındaki yolcu sayıları ile bu sayıların günlük ve saatlik değişiklikleri dikkate alınarak hareketlilik coğrafyası incelenecek ve toplu taşıma talebinin bölgeleri ve bölgesel unsurları ortaya konulmaya çalışılacaktır.

## ARKA PLAN

Toplu taşıma sistemi, zaman ve mekânda pek çok özelliği ile özel ulaşımından ayrılmaktadır (Schweitzer, 2017). Mekânsal olan istasyon ve durak yerleri gibi erişim noktaları, hat, güzergâh ve servis alanları ile zamansal olan hareket saatleri, yolculuk süreleri ve varış saatleri toplu taşıma sisteminin hem tasarımında hem de işletiminde öne çıkan önemli özellikleridir (Vuchic, 2007). Buna ek olarak toplu taşıma sistemi servis alanı ve yakın çevresindeki arazi kullanımıyla da ilişkilidir ki bir bütün olarak toplu ulaşım erişim/etkileşim bölgesini tanımlamaktadır. Toplu taşımanın sunduğu erişilebilirlik düzeyine ek olarak, toplu taşımanın mekânsal ve zamansal özellikleri ile sosyal ve ekonomik yönleri ise hareketlilik coğrafyasını belirlemektedir. Mevcut çalışma da toplu taşıma sisteminin bir hareketlilik coğrafyası yarattığı ve bölgesel unsurlar taşıdığı kabulüne dayanmaktadır.

Ulaşım sistemi içindeki ilişkiler, ulaşım türleri, bu türlere ait altyapı, altyapının sunumu ve işletimi, talep değişkenliği ile yakından ilgilidir. Bu ilişkilerin arka planında, ulaşım sisteminin durağan (statik) ve değişken (dinamik) özellikleri yer almaktadır. Ulaşım sisteminin durağan, başat unsuru altyapısıdır. Örneğin, bir banliyö hattı ya da çevre otoyolunu ulaşım sistemine kazandırmak uzun yıllara yayılmaktadır. İki raylı sistem arasında bir aktarma istasyonunun ya da iki ana yol arasındaki bağlantı yolunun yapılması görece kısa dönemde hayata geçirilebilse de durağan altyapının hali hazırda mevcudiyetine bağlıdır. Böylece, ulaşım sisteminde büyük ve zaman açısından uzun süren yatırımlar, görece kısa dönemli yatırımlarla geliştirilebilmektedir. Ancak sistemin durağan yapısı, başat unsuru oluşmadan sisteme değişken unsurları eklemek imkânsızdır. Bu özel-

lik altyapısı ile üstyapısı birbiriyle doğrudan bağlantılı olan raylı sistemler için önemlidir. Lastik tekerlekli toplu taşıma mevcut kara yolu altyapısını kullandığı için belirli bir ölçüde değişkenlik içermektedir. Zira lastik tekerlekli araçların güzergâhları ve durak yerleri kolaylıkla değiştirilebilmektedir. Öte yandan yeni hatların eklenerek servis alanının genişlemesi veya servis sıklığının artırılması araç filosu ile ilişkilidir. Lastik tekerlekli toplu taşımanın bu esnekliği hızlı kentleşmeyle artan hareketlilik ihtiyacını önemli ölçüde karşılamıştır.

Ulaşım sisteminin değişken özellikleri ise en temelinde sistemin kullanıcılarıyla ilişkilidir. Hane halkları ve kişilerin, günlük aktivitelerle faaliyetlere erişim amacıyla verdikleri kararlar ile kurumların ve işletmelerin verdikleri kararlar hem sistemin kullanımını hem de ulaşım dayalı kullanım ve faaliyetleri etkilemektedir. Hane halkı kararları, otomobil sahipliği ve kullanımı, toplu taşıma tercihi veya konut yer seçimi ile şekillenirken, ulaşım sisteminin kullanımına ilişkin altyapı, servis, fiyatlandırma gibi kararlar ise kurumlar ve/veya işletmeler tarafından verilmektedir. İstasyon veya durak çevresinde arazi kullanımının değişmesi, arazi yoğunluğunun veya değerinin artması da ulaşım sisteminde verilen kararların dolaylı sonuçlarıdır. Ulaşımın durağan özellikleriyle beraber hane halkının, kurumların ve işletmelerin kararlarıyla belirlenen değişken özellikleri, bir bütün olarak hareketlilik coğrafyasını oluşturmaktadır. Kentleşmesi görece yavaşlayan ama kentsel büyümesi devam eden kentlerimizde hareketlilik coğrafyası da hızla değişmektedir. Buna en iyi örnek otomobilleşme ile verilebilir (Şenbil ve Yetişkul, 2020). Değişken öge olan otomobil sahipliği hızla artarken durağan öge olan kara yolu altyapısının bu oranda gelişmemesi tekil hareketliliği etkilediği gibi çoğul hareketliliği de belirlemektedir.

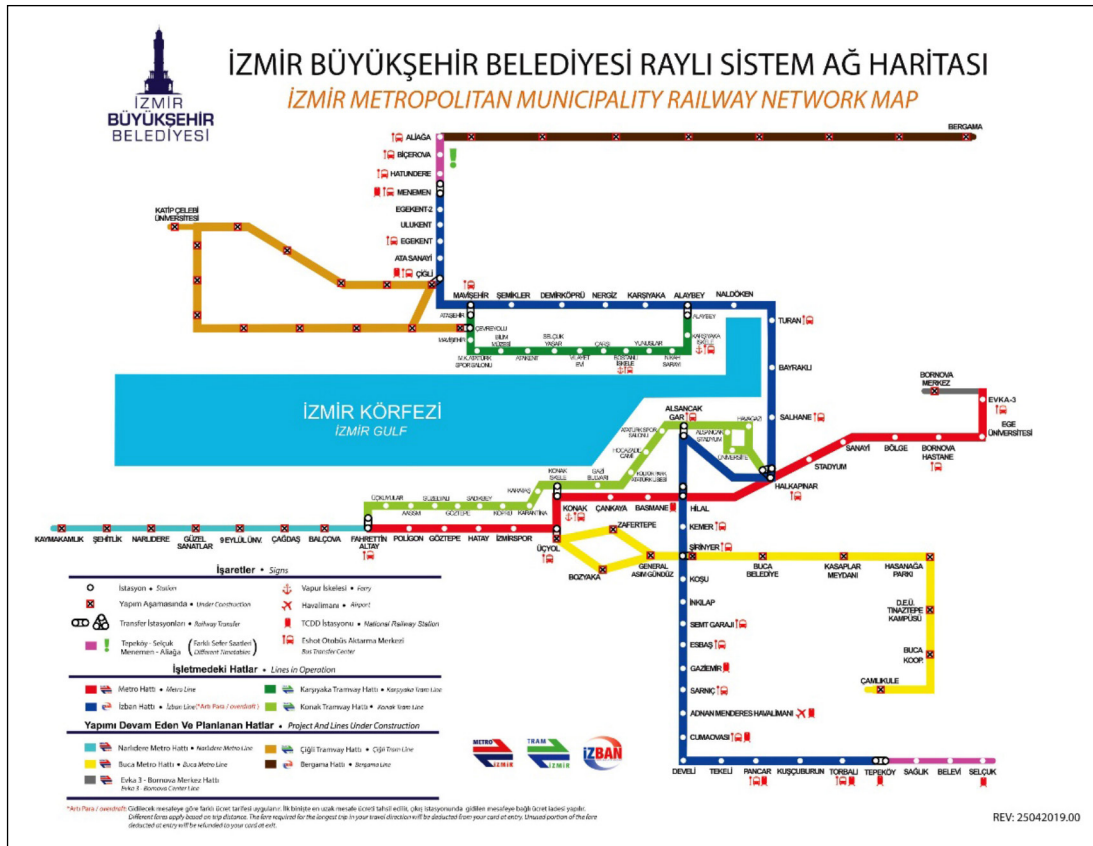
1960'lı yılların sonunda otomobilin çevreye olan olumsuz etkilerinin dillendirilmeye başlanmasıyla beraber 1970'li yıllarda ortaya çıkan petrol krizleri, ulaşımında tür seçimlerine, bireysel tercihler ile toplumsal seçeneklere ve bunların arkasındaki nedenlerle sonuçlarına ilgi duyulmasına yol açmıştır. Giderek artan bu ilgi, ulaşımın daha önce farklı alt alanlarında incelenen mekânsal (ulaşım coğrafyası) ve sosyal (ulaşım sosyolojisi) özelliklerinin, hareketlilik kuramı altında birlikte incelenmesine de neden olmuştur (Kaufmann, 2002). 1990'lı yıllardan bu yana durmaksızın artan hareketliliğin neden olduğu toplumsal dönüşüm, mekâna ilişkin yeni yaklaşımların gelişmesini de desteklemiştir. Örneğin, kent kuramında özellikle ilişkisel yaklaşım ön plana çıkmıştır (Jacobs, 2012). Akışlar, ağlar ve bağlantılar etrafında ifade edilen bu ilişkisel yaklaşım, kentleri sürekli değişebilen ve yeniden düzenlenen bir yapı olarak öngörmektedir (Amin ve Thrift, 2002; Massey, 1991). Kentleri yaşama, çalışma, rekreasyon ve dolaşım faaliyetleri temelinde dört ayrı kentsel işlev olarak tanımlayan klasik planlama yaklaşımı da evrilerek, kentleri bu işlevlerin ortaya çıkma süreçleri olarak tanımlamaya başlamıştır (Yetişkul, 2017).

Bu çerçevede yeniden şekillenen disiplinler arası çalışmalarda kentsel akışlar, ağlar ve bağlantılar, “toplumsal” olanın yerine “hareketli” olanı yerleştirmektedir (Urry, 2000). Buradan hareketle, sosyal bilimlerde, bir “hareketlilik paradigması” oluşumundan da söz edilmektedir (Sheller ve Urry, 2006). Bu yaklaşım doğrultusunda toplu taşımada karşımıza günlük yolculuk döngülerinden konut yer seçimine kadar hane halkı kararlarının kurumların ve işletmelerin durağan ve değişken kararlarıyla etkileşerek erişilebilirliğin ötesinde hareketlilik çıkmaktadır (Senbil ve ark., 2009). Burada toplu hareketlilikler önemlidir çünkü söz konusu olan belirli bir bireyin veya grubun hareketlilik biçimine odaklanmak değil çok sayıda birbirine bağlı ve birbiriyle ilişkili hareketliliği incelemektir. Ancak toplu hareketlilik, öngörülemez değildir; birbiriyle güçlü bir şekilde etkileşime giren insanlar, kurumlar, hatta makineler gibi birçok bileşen ile ortaya çıkan bu düzen, karmaşık bir sistemdir ve kaosa yol açmaz (Yetişkul, 2017). Zira toplu hareketlilik de düzenli ve tekrarlanan davranış biçimlerinden oluşur.

Günlük hayatın değişmez unsurları arasına giren cep telefonları ve akıllı kartlar gibi konum tespit edebilen teknolojik gelişmeler ile uygulamalar hareketlilik çalışmalarına önemli açılımlar sunmaktadır. Altı ay boyunca cep telefonları aracılığıyla izlenen 100.000 kişi ile yapılan bir araştırma, bireylerin hareketlerinin genellikle öngörülebilir olduğunu göstermiştir (Ball, 2012). Araştırma sonucunda bireylerin düzenli olarak birkaç yere gittiği ve zamanlarının çoğunu da bu yerlerde geçirdikleri bulunmuştur. Toplu taşıma kullanımında görülen insan davranışları da çok yaygın bir kalıp veya düzen ortaya koymaktadır. Bu çalışmada da amacımız, birbiriyle etkileşim içinde olan toplu taşıma sistemi bileşenlerini, akıllı kart okumalarını kullanarak incelemek ve toplu hareketliliği düzenli ve tekrarlanan ulaşım davranış biçimleri olarak ortaya koymaktır.

## İZMİR TOPLU TAŞIMA SİSTEMİ

İzmir toplu taşıma sistemi, özellikle son 20 yıl içerisinde, büyükşehir belediye sınırlarının il sınırlarına kadar genişlemesi ve yeni raylı sistemlerin hizmete girmesiyle önemli ölçüde gelişmiş ve büyümüştür. Bu değişikliğin en temel unsurunu ya da omurgasını İZBAN oluşturmaktadır. Alsancak ve Basmane çıkışlı T.C. Devlet Demiryolları'na ait ana hat ile bölgesel hatların çalıştığı demir yolu sistemi üzerinde yapılan iyileştirmeler sonucu İZBAN, 2010 ve 2011 yıllarında etaplar halinde Aliğa-Cumaovası arasında, 2017 yılında ise Aliğa-Selçuk arasında hizmete girmiştir. Uzunluğu 136 km olan ve 40 istasyondan oluşan hat, gelecekte Bergama'ya kadar uzatılarak İzmir ilinin kuzey ve güney iki uç noktasındaki ilçeleri birbirine bağlayacak ve toplam 185 km uzunluğa ulaşacaktır (Şekil 1). İZBAN hattı, arazi kullanımı ve dinamikleri açısından canlılık gösteren bir bölgeye hizmet vermekte-



Şekil 1. İzmir raylı toplu taşıma sistemi (İzmir Metro, 2020).

dir.<sup>1</sup> İZBAN, kuzey ve güneyde bulunan ilçeleri metropoliten alan ile kesintisiz bir hat üzerinde birleştirmiştir. Buna ek olarak, hat boyunca İZBAN'ın hizmete girmesi sonrasında yapılan düzenlemelerle, lastik tekerlekli sistemle istasyonlara bağlantılar sağlanarak sistem içi entegrasyon da sağlanmıştır. Bu doğrultuda kuzeyde Alioğlu ve Menemen, güneyde Cumaovası ve Torbalı istasyonları düğüm noktaları haline gelmiştir. Böylece, aynı güzergâhta daha önce çok düşük düzeyde verilen raylı taşıma hizmeti, 2018 yılı itibarıyla hafta içi günlerde 250.000'in üzerinde yolcuya hizmet vermeye başlamıştır.<sup>2</sup>

Toplu taşıma talebinin en yüksek seviyesine eriştiği metropoliten alanda, 2000 yılından bu yana metro hizmet vermektedir. Hafta içi bir günde 320.000'in üzerinde yolcu taşıyan İzmir metrosu, metropoliten alanının kuzeydoğu-güneybatı yönünde, Bornova, Konak ve Karabağlar ilçelerini birleştirmektedir (Şekil 1).<sup>3</sup> Metronun Halkapınar

ve Hilal aktarma istasyonlarında İZBAN ile entegrasyonu sonucunda metropoliten nüfusun önemli bir kısmının, yol hakkı A düzeyinde raylı sisteme erişimi sağlanmıştır. Metropoliten alanda sadece güneybatı uç noktada bulunan Balçova ile Narlıdere ilçeleri bu sistemin dışında kalmıştır. 2017 ve 2018 yıllarında sırasıyla hizmete açılan Karşıyaka ve Konak tramvay hatları, metropoliten alanın iki alt merkezini ana raylı sistem hatlarına eklemiş ve iç körfezin her iki yakasında kıyı boyunca erişilebilirliği artırmıştır. Yol hakkı B düzeyinde hizmet veren tramvay hatları günlük yaklaşık 90.000 yolcu taşımaktadır.

Lastik tekerlekli ulaşımda otobüs sistemi ise il bütününde, ağırlıklı raylı sistemin güzergâhları dışında, 331 hat ile günlük bir milyona yakın yolcu taşımaktadır. Otobüs hatları özellikle raylı sistemlerin hizmete girmesi sonrasında yeniden düzenlenerek aktarma istasyonlarına bağlanmıştır. Böylece, otobüs hat uzunlukları kısalmış ve tasarruf sağlan-

<sup>1</sup> İZBAN'ın en yoğun olduğu kesit Menemen-Cumaovası'dır. 18 Temmuz 2018, Çarşamba günü kuzey uç noktası Alioğlu ile Cumaovası arasında 45, Menemen ile Tepeköy arasında 45 karşılıklı sefer mevcuttur; bu durumda Menemen ile Cumaovası arasında toplam 90 civarında karşılıklı sefer yapılmaktadır. İZBAN'ın güneyde en son eriştiği Selçuk'a ise Tepeköy'de aktarma yapılarak devam edilmektedir. İZBAN'ın metropoliten alanda kalan, Egekent-2 ile Adnan Menderes Havalimanı arasındaki kesiti ise kent içi toplu taşıma hizmeti summaktadır. İZBAN hattı üzerinde kuzey ucunda bulunan Alioğlu ile Alsancak arasındaki araç içi zaman 68 dakika tutmaktadır. Güney ucundaki Selçuk ile Alsancak arasında ise Tepeköy'de aktarma yapılarak erişim sağlanabilmektedir. Tepeköy ile Alsancak arasındaki araç içi zaman 60 dakika olup Tepeköy ile Selçuk arasındaki araç içi yolculuk 23 dakika sürmektedir.

<sup>2</sup> 08 Kasım 2018 perşembe günü İZBAN 262.472 yolcu taşımıştır.

<sup>3</sup> Metro ilk hizmete girdiği 2000 yılında, Üçyol ile Bornova arasındaki tek hat üzerinde ilk etapta 10 istasyon ile hizmet vermeye başlamıştır. 2012 yılında hattın her iki ucuna ikişer istasyon eklenerek hat uzatılmıştır. 2014 yılında ise hat güneydoğu ucunda Fahrettin Altay'a kadar fiili olarak işleyen üç istasyon ile uzatılmıştır.

mıştır. Deniz ulaşımı ise metropoliten alanın bulunduğu iç körfezle sınırlı kalmıştır. Büyükşehir belediye yetki ve sorumluluklarının il sınırlarına genişlemesi sonrasında yeni hatlar açılrsa da bu hatlar hareketliliğin mevsimsel değişimine fazlasıyla duyarlılık göstermiş ve arzı düşük seviyelerde kalmıştır. Öte yandan İzmir ilinin kimi kıyı yerleşimlerini birleştiren dış körfezdeki deniz ulaşımı, kara ulaşımı ile rekabet edememektedir. İç körfezde karşılıklı kıyıları arasındaki hatlar ise özellikle hafta içi iş ve okul yolculuklarına, hafta sonu da daha fazla alışveriş ve rekreatif amaçlı yolculuklara hizmet etmektedir. Toplu taşımada deniz ulaşımı genellikle Karşıyaka/Bostanlı-Alsansk-Konak-Göztepe/Üçkuyular arasında kalarak metropoliten alan içi servis özelliğini korumaktadır.

İzmir toplu taşıma sistemi, özel işletimdeki minibüs ve dolmuşlar dışında hafta içi bir günde ortalama 1,7 milyon yolcu taşımaktadır (2018 yılı). Hafta sonunda bu sayı cumartesi günü %17, pazar günü %46 oranında azalmaktadır. Yolcu sayılarının hafta içi ve hafta sonu ulaşım türlerine göre dağılımları farklılıklar içermektedir. Cumartesi günü diğer türlerden ayrılarak tramvay hatları %6 oranında, deniz yolu ise %11 oranında artış göstermektedir. Pazar günü bütün türlerde yolcu sayıları düşmektedir. Hafta içi günlük yolculuklarda türlerin paylarına bakıldığında lastik tekerlekli sistemin (otobüs hatlarının) %57, raylı sistemin %40 oranında olduğu görülmektedir. Tam bilet kullanan yolcuların oranı %41-43 aralığındadır. %20-22 aralığında olan serbest geçiş hakkına sahip olan yolcuların oranına indirim alan 60 yaş üstü yolcuları da eklediğimizde bu sayı %27-29 düzeyine çıkmaktadır. Öğrencilerin oranıysa %26-28 aralığında kalmaktadır. Aslında toplu taşıma, sistemin özelliklerinden kullanıcıların özelliklerine, durağan ve değişken pek çok unsuru barındırmaktadır. Bu sebeple erişilebilirliğin üzerinde toplu taşıma hareketliliğini incelemek ve hareketlilik coğrafyasına ilişkin bazı ipuçlarını yakalamak için aşağıda verilen analizler ve değerlendirmeler yapılmıştır.

## İZMİR TOPLU TAŞIMA HAREKETLİLİĞİ

Raylı sistemler dikkate alındığında yolculukların yoğunlaştığı istasyonları iki grupta ele alabiliriz: 1) Alansal etkileşim istasyonu, 2) Düğüm noktası istasyonu.

Her bir raylı sistem yolculuğu istasyon çevresindeki arazi kullanımları ve faaliyetlerle ilişkilidir. Bu nedenle istasyon üzerinden alansal etkileşim söz konusudur. Yolcuların aktarma yaptığı istasyon ise yolculuğun ne başlangıcı ne de bitişindeki kullanımlarla ve faaliyetlerle ilgilidir, yolculuk esnasında kırılma noktası olarak karşımıza çıkmaktadır. Ulaşım sisteminde düğüm noktası olan aktarma istasyonu, yolcuların varış noktasına erişmek amacıyla kullandıkları istasyondur. Akıllı yolcu kartı veri tabanında aktarma olarak kaydedilen binişlerin istasyonun bulunduğu alandaki faaliyetlerle doğrudan bir ilişkisi bulunmadığı kabulüyle elektronik bilet okumalarındaki aktarmalı ve aktarmasız

yolculukları ayırmak, Bertolini (1996, 2008)'nin ortaya koyduğu yaklaşımla da uyumlu olacaktır. Bu yaklaşımda raylı sistem istasyonları bir yandan “düğüm noktası” olarak ele alınırken, diğer yandan çevresindeki alanın bir parçası olarak “yer” (alansal etkileşim) özelliğini barındırmaktadır. Bu istasyon tasnifinde, istasyon tipleri birbirini dışlayıcı nitelikte değildir. Diğer bir deyişle, bir istasyon her iki istasyon tipini bünyesinde barındırabilir. Bu durumda o istasyon, hem çevresi ile etkileşime girerek yer özelliği kazanmış hem de sistem içerisinde farklı hatlar arasında aktarma yapılabilen bir düğüm noktası haline gelmiştir, denilebilir. Birçok metropoliten alanda bulunan raylı sistem hatları incelendiğinde görülecektir ki bu nitelikteki istasyonlar genellikle merkezi iş alanları civarında, farklı hatların terminal ya da buluşma noktalarında sıkça görülmektedir.

Aktarmasız yolculuklar, aynı hat üzerinde başlayan ve sonlanan yolculukları içermekte iken aktarmalı yolculuklar -minibüs ve dolmuş dışındaki- otobüs sistemi dahil raylı ve deniz ulaşımı aktarmalarını da kapsayan yolculukları içermektedir. Tablo 1’de yolculuk rejimlerinin değiştiği hafta içi ve hafta sonu ayrıştırılarak, belirli bir düzeyin üzerindeki yolcu sayılarına göre İzmir raylı sistem (İZBAN ve metro) istasyonları, “düğüm noktası” ve “alansal etkileşim” özelliklerine göre listelenmiştir. Alansal etkileşim içinde olan istasyonlar arasında günlük ortalama yolcu sayısının metro istasyonlarında yoğunlaştığını görmekteyiz. Gerçekten de yerleşik nüfusun yaşadığı ve çalışma alanlarının yoğun olduğu koridorlarda erişim sağlayan istasyon noktalarının çevresi ile özdeşleşmektedir. Benzer durum metropoliten alan içindeki İZBAN istasyonları için de geçerlidir. Metro istasyonları arasında en çarpıcı farklılık, çevresi ile görece düşük düzeyde bütünleşen Halkapınar ve Hilal istasyonlarında görülmektedir. Bu istasyonlar, İZBAN hattı ile kesişerek aktarmalı yolculuklarda listenin yukarısında yer almıştır. Ancak bu iki istasyon şu şekilde ayrılmaktadır: Hilal istasyonu, sadece raylı sistem ağı içerisinde bir düğüm noktası iken, Halkapınar istasyonu birden çok toplu taşıma türünün (İZBAN, metro, otobüs ve tramvay) düğüm noktası olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu noktada, İzmir toplu taşıma sistemi içerisinde en önemli düğüm noktasının Halkapınar olduğu kolaylıkla söylenebilir. Gelecekte yapılacak olan yüksek hızlı tren istasyonu ile ülke içi ulaşım sistemine bağlanacak olan Halkapınar’ın İzmir Kent Bölgesi içerisinde önemini daha da artacağını vurgulayabiliriz.

Tablo 1’de de görüldüğü üzere hafta içi ile hafta sonu arasındaki en temel fark, hafta içi yolculuklarda öne çıkan metro istasyonlarının yolcu sayılarının azalması ve yolcu ağırlığının İZBAN istasyonlarına kaymasıdır. Özellikle metropoliten alan dışında bulunan Aliğa ve Menemen gibi alansal etkileşim İZBAN istasyonlarının yolcu sayıları açısından değişmemesi, bu yerleşim birimlerinin metropoliten alan ile olan ilişkilerinin sıklığını göstermektedir. Metropoliten alan içinde Konak ve Çankaya’da konut dışı arazi kullanım ile faaliyetlerin yoğunluğu, istasyonların alansal etkileşi-

minin yüksek olmasına ve yolculuk seviyelerinin belirli bir düzeyin altına düşmemesine neden olmuştur.

İzmir’de 2017 ve 2018 yılları içerisinde hizmete giren tramvay hatlarının durakları Tablo 1’de listelenmemiştir. Tramvay, raylı sistemler arasında değerlendirilse de banliyö ve metro sistemlerinden işletme özellikleri ve yolcu kapasitesi açısından farklıdır. Tramvay duraklarının ortalama günlük yolcu sayıları, diğer iki raylı sistemin gerisinde kalmaktadır. 5-9 Kasım 2018 tarihleri arasındaki kart okumalarına göre hafta içi ortalama günlük yolcu sayısı 93.340’tır. Duraklar arasında yolcu sayıları açısından diğer raylı sistem istasyonlarına en yakın özellik gösterenler Hocasade ve Konak durağıdır. Hocasade durağı, Alsancak alt merkezinde, konut dışı arazi kullanımların ve faaliyetlerin yoğun olarak bulunduğu bir alanda konumlanan bir durak olup çevresiyle alansal etkileşim içindedir. Konak durağı ise İzmir’in ana merkezinde deniz ulaşımı ile metro sisteminin keşiştiği

noktada konumlanarak hem alansal etkileşim hem de düğüm noktası özelliğine sahiptir.

İzmir’in akıllı kart okumalarından yolcu sayıları esas alınarak yukarıda yapılan İZBAN ve metro istasyonları bazlı analizlerin kapsamı, tramvay hatları da dahil edilerek bütün raylı sistemi kapsayacak şekilde genişletilebilir. Yolculuk başlangıç noktalarında okutulan kartlardan, aktarmasız yolculukların yoğunlaştığı istasyon ve duraklardaki yolcu sayılarının saatlere göre dağılımlarından erişim noktalarının çevresine ilişkin mekânsal çıkarımlar yapılabilir. Böylece Tablo 1’deki alansal etkileşim istasyonlarına ilişkin çıkarımlarımızı detaylandırabiliriz. Alansal etkileşim grubundaki istasyonlarda hem yolcu dağılımlarının hem de çevre arazi kullanım özelliklerinin farklılaşacağı öngörülebilmektedir. Buradan hareketle hafta içi hizmet verilen yolcu sayısının gün içerisindeki dağılımına göre alansal etkileşim istasyonları üç tipe ayrıştırılmaktadır. Birinci tip istasyonun çevresindeki arazi

**Tablo 1.** Kart okumalarına göre istasyon bazlı ortalama günlük yolcu sayıları (veri: 5-11 Kasım 2018)

Ortalama günlük yolcu aralığı*	Hafta içi		Hafta sonu	
	Alansal etkileşim (aktarmasız yolculuklar)	Düğüm noktası (aktarmalı yolculuklar)	Alansal etkileşim (aktarmasız yolculuklar)	Düğüm noktası (aktarmalı yolculuklar)
5-10 bin	Şirinyer (İ)	Basmane (M)	Aliağa (İ)	Hilal (İ)
	Menemen (İ)	Çankaya (M)	Menemen (İ)	Halkapınar (M)
	Demirköprü (İ)	Evka 3 (M)	Şirinyer (İ)	Konak (M)
	Aliağa (İ)		Havalimanı (İ)	
	Esbaşı (İ)		Çiğli (İ)	
	Çiğli (İ)		Bornova (M)	
	Nergiz (İ)		Çankaya (M)	
	Egekent (İ)		Konak (M)	
	Salhane (İ)			
	Basmane (M)			
	Evka 3 (M)			
	Göztepe (M)			
	Halkapınar (M)			
	Hatay (M)			
	İzmirspor (M)			
	Poligon (M)			
	Stadyum (M)			
10-15 bin	Karşıyaka (İ)	Hilal (İ)	Esbaşı (İ)	Halkapınar (İ)
	Alsancak (İ)	Şirinyer (İ)	Karşıyaka (İ)	Şirinyer (İ)
	Bölge (M)	Bornova (M)	Alsancak (İ)	
	Ege Üniversitesi (M)	Hilal (M)		
	Konak (M)	Üçyol (M)		
15-20 bin	Fahrettin Altay (M)	Fahrettin Altay (M)		
		Konak (M)		
20-25 bin	Bornova (M)	Halkapınar (İ)		
	Çankaya (M)			
25-30 bin		Halkapınar (M)		

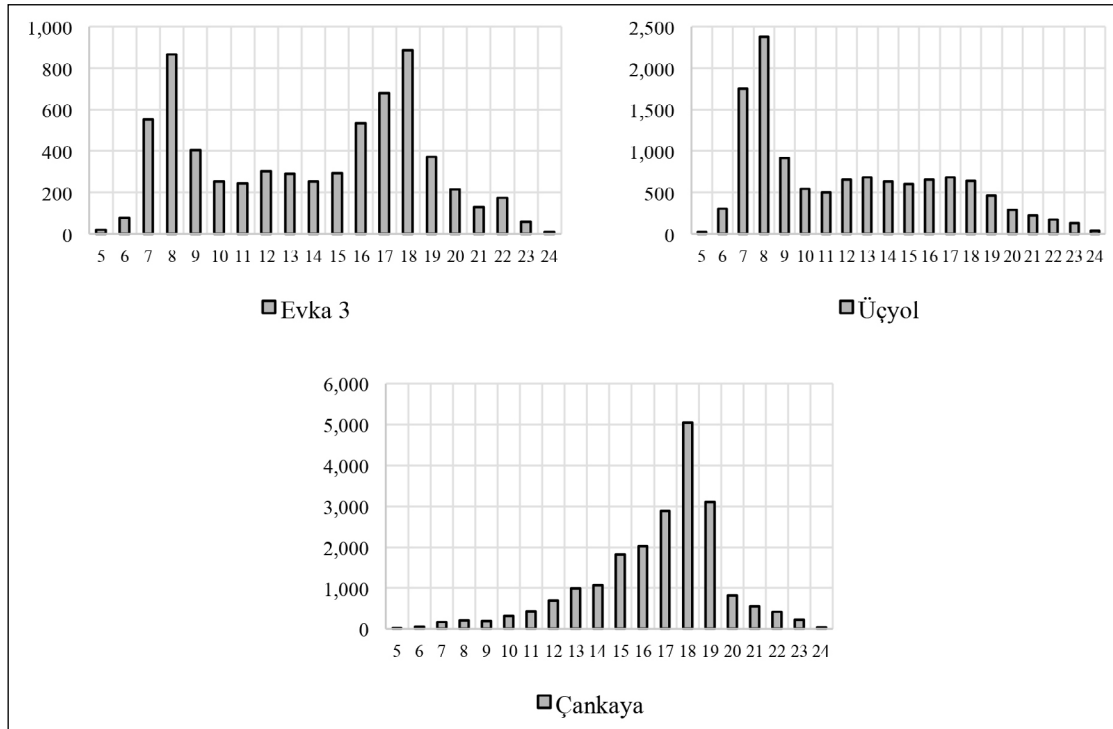
\*5.000 ve üstü yolcuya hizmet veren istasyonlar listelenmiştir. İ: İZBAN istasyonu, M: Metro istasyonu.

kullanımı karışıktır; sabah ve akşam saatlerinde bu istasyondan yolculuğun başlaması söz konusudur. İkinci tip istasyonun yolcu çektiği alan daha çok konut kullanımındadır ki yolculukların başlangıcı da sabah saatlerine yığılmaktadır. Üçüncü tip istasyonun ise çevresi, konut dışı kullanımlarla tanımlanmıştır ve istasyondaki yolculuk başlangıçları da akşam saatlerinde yoğunlaşmaktadır. Şekil 2’de üç tip istasyona örnek olarak, sırasıyla, İzmir metro hattının Evka 3, Üçyol ve Çankaya istasyonlarına ait aktarmasız yolcu sayılarının hafta içi ortalamaları saatlere göre verilmektedir.

Birinci tip istasyona örnek olarak verilen Evka 3 istasyonu, aktarmasız yolculuklarda gün içerisinde gerek sabah gerekse akşam saatlerinde yoğunluğunu koruyan bir istasyondur. Evka 3’te sabah 07.00-08.59 ve akşam 16.00-18.59 zirve saatleri arasındaki yolculukların toplamı, günlük yolculuk başlangıçlarının %53’ünü oluşturmaktadır. Bu nitelikte istasyonların etkileşimde olduğu alan karışık arazi kullanımına sahiptir. Sadece sabah saatlerinde kart okumalarının yoğun olduğu ikinci tipe örnek Üçyol istasyonunda ise sabah zirvesinin ağırlığı %34 olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu oran, Çankaya ve Evka 3 istasyonlarında sırasıyla %2 ve %21 seviyesine inmektedir. Akşam saatlerinde kart okumalarının yoğunlaştığı üçüncü tip istasyonlarda ise konut dışı faaliyetlerin yoğunlaştığı bir alansal etkileşimden bahsedebiliriz. Merkezi iş alanına hizmet eden Çankaya istasyonu da buna iyi bir örnektir. Bu istasyonun akşam zirvesi olarak ele aldığımız 16.00-18.59 saatleri arasındaki zaman diliminin günlük kart okumalarının tüm gün içindeki ağırlığı %47 olarak bulunmuştur.

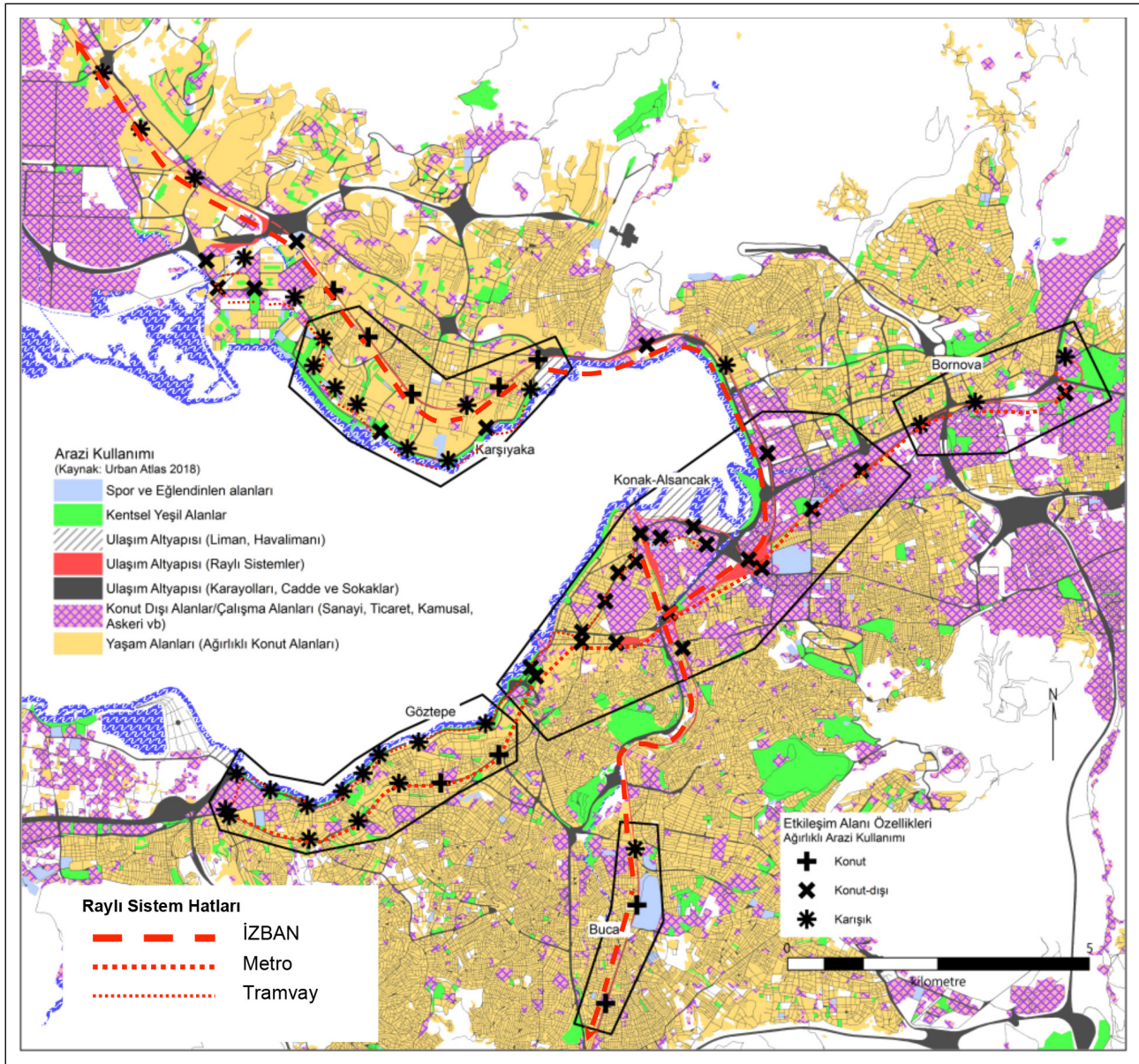
İzmir’in İZBAN ve metro istasyonları ile tramvay duraklarındaki yolcu sayılarının gün içindeki dağılımını bu üç tipe göre incelediğimizde, raylı toplu taşıma sistemine ait hareketlilik coğrafyasının dayandığı arazi kullanımları ile ilişkili çıkarımlar yapılabilmektedir. Şekil 3’te metropoliten alana odaklanılmış ve alansal etkileşim istasyonlarının çevre arazi kullanımları verilmiştir. Yolcu hareketliliğinden üretilen etkileşim alanı özellikleriyle raylı sistem toplu taşıma alt bölgelerini belirleyebiliriz. Bu çerçevede beş farklı bölge ortaya çıkmaktadır. Konak-Alsancak alt bölgesi içinde kalan raylı sistem istasyonlarının yolculuk dağılımları incelendiğinde konut dışı faaliyetlerin bölgeyi tanımladığı görülmektedir. Her ne kadar bu alt bölgede konut alanları da bulunsa, raylı sistemin kullanımı söz konusu olduğunda, konut dışı faaliyetlerle istasyon yerinin alansal etkileşim içinde olduğu anlaşılmaktadır. Bornova alt bölgesinde, metro istasyonlarının alansal etkileşiminde karışık arazi kullanımı öne çıkmaktadır. Göztepe alt bölgesi de benzer niteliktedir. Karşıyaka ise konut ile konut dışı faaliyetleri birbirinden ayırırsa da alt bölge bütünü karışık arazi kullanımı özelliği taşımaktadır. Buca alt bölgesindeki İZBAN’ın Şirinyer, Koşu ve İnkılap istasyonlarının yolcu hareketliliğine baktığımızda da yine karışık arazi kullanımı ile karşılaşmaktayız. Görüleceği üzere metropoliten alan bütününde raylı sistem istasyonlarındaki hem yolcu hareketliliği hem de istasyon etkileşim alanı özellikleri çeşitlenerek toplu taşıma alt bölgeleri tanımlanabilmektedir.

Şekil 3’te 2018 yılı için uzaktan algılama ile elde edilen arazi kullanımına göre yaşam (ağırlıklı konut) alanlarının



Şekil 2. Hafta içi ortalama yolcu sayılarının saatlere göre dağılımları (veri: 5-9 Kasım 2018).





**Şekil 3.** İzmir metropoliten alanında raylı sistem hatları üzerinde bulunan istasyonların yakın çevre arazi kullanım ilişkileri (kart okuma veri tarihleri: 5-9 Kasım 2018; “Urban Atlas 2018” arazi kullanımı verisi: <https://land.copernicus.eu/local/urban-atlas/urban-atlas-2018?tab=download>, Erişim: 15.01.2022).

bulunduğu alt bölgelerde karışık arazi kullanımı öne çıkmaktadır. Her bir alt bölgenin nüfusu ile bulunan nüfus-istihdam oranları farklı olduğundan gün içindeki yolculuk dağılımlarının desenleri birbirinden farklı olabilmektedir. Metropoliten alan içinde merkezi alan -Konak-Alsancak dışında bir tek Bornova alt bölgesinin istihdamı nüfusunu geçmektedir (%109,27), diğer alt bölgelerde istihdam nüfusun %25,92 (Şirinyer alt bölgesi) ile %33,74 (Göztepe alt bölgesi) arasında kalmaktadır. Bornova alt bölgesinin akşam zirvesi yolculuk oranı sabah zirvesini geride bırakmakta, Göztepe, Karşıyaka ve Şirinyer alt bölgelerinde ise sabah zirve saati akşam yolculuklarını geride bırakmaktadır.

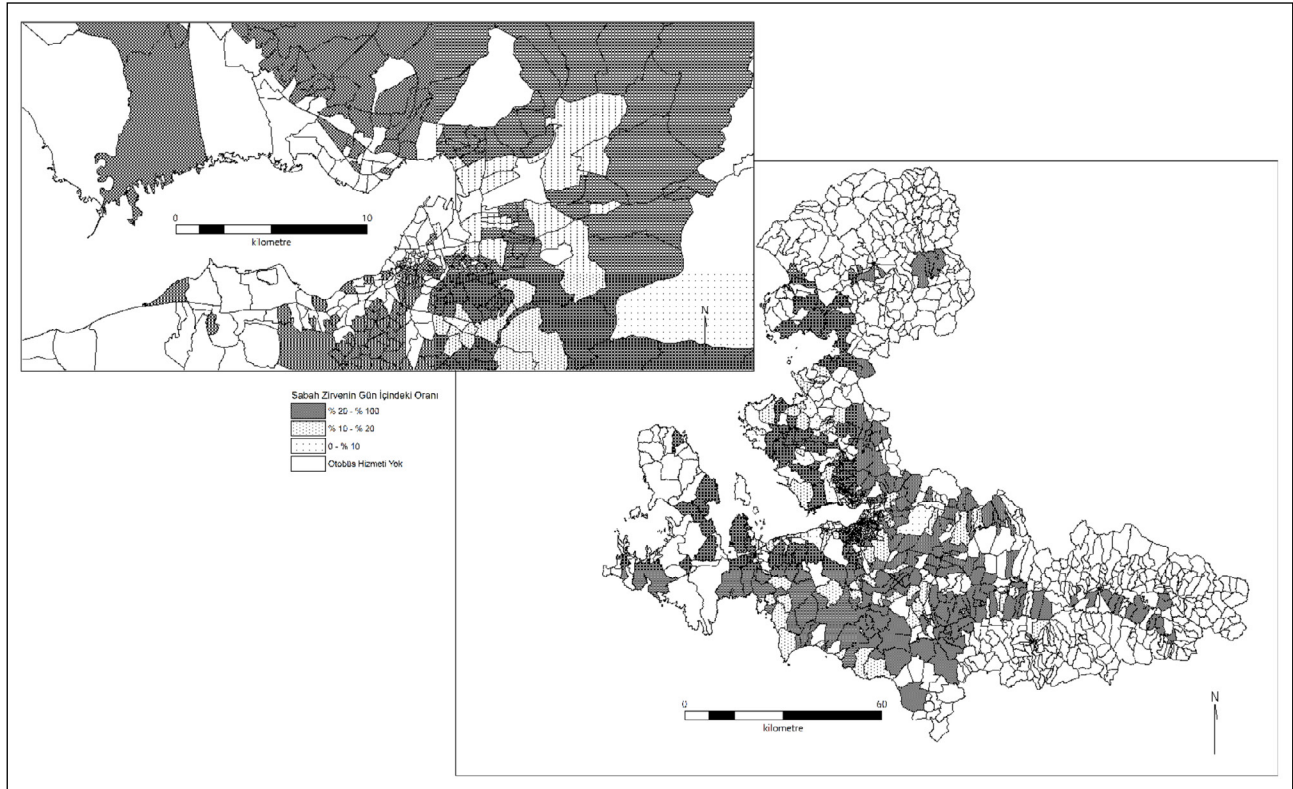
Lastik tekerlekli sistem için de benzer analizleri yaptığımızda İzmir il bütününde toplu taşıma erişimindeki farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Sabah saatlerindeki yolculuk başlangıçlarının büyük ölçüde konut alanları ile ilgili olduğu kabul edilirse, elektronik kart okumalarından otobüs sisteminin durak yolculuk dağılımlarıyla konut bölgeleri oluşturulabilir. 8 Kasım 2018 günü yolculuk başlangıçları dikkate alındığında lastik tekerlekli sistemin 07.00-08.59 saatleri arasındaki sabah zirve hareketliliğinin gün içerisindeki oranları, mahallelere göre Şekil 4’te verilmektedir. Aslında harita, lastik tekerlekli toplu taşıma ağının mekânsal yayılımını ve kullanımını İzmir il bütününde göstermektedir. Koyu renkle işaretlenen mahallelerde sabah zirve

saatindeki yolculuk başlangıçları, gün içerisindeki yolculuk başlangıçlarının en az %20'sini oluşturmaktadır. Özellikle raylı sisteme erişimi İZBAN dışında kısıtlı olan metropoliten alan dışı bölgelerde otobüs servisinin etkileşim alanı ortaya çıkmıştır. Bu alanlarda sadece sabah zirve saatinin öne çıktığı görülmektedir. Buradan hareketle metropoliten alan dışındaki mahallelerde, genel olarak konut kullanımının ağırlık kazandığı ve/veya çevre ilçelerden metropoliten alana günlük yolculukların yapıldığı vurgulanabilir.

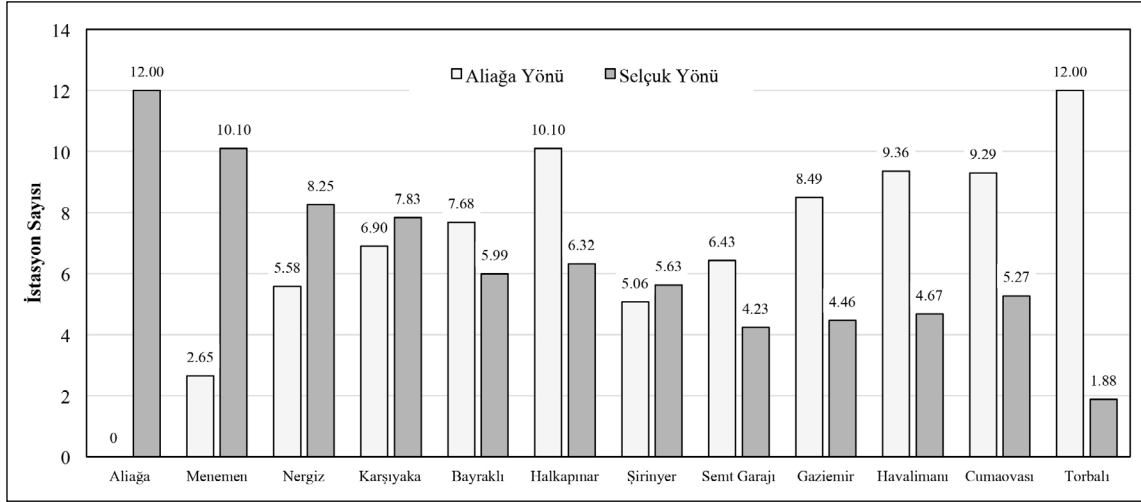
Toplu taşıma sistemi içinde sadece İZBAN kullanımında yolculuk mesafesine göre ücretlendirme yapılmaktadır. Yolculuk başlangıcında gidilebilecek en uzun mesafeye göre ödenen ücret, istasyon çıkışlarında geri alınabilmektedir. Bu ücretlendirme politikası akıllı kart okumalarından hat üzerinde yolculukların bitiş noktasını da tespit etmemizi sağlamaktadır. Buradan hareketle İzmir toplu taşıma hareketliliğine ilişkin yolculuk başlangıç noktaları temelli analizlerimiz, İZBAN hattı üzerinde yolculuk bitiş noktalarını da içerecek şekilde genişletilebilir. İZBAN özelinde hafta içi iş ve okul yolculuklarının yoğunlaştığı sabah zirve saatlerine odaklanılarak, başlangıç ve bitiş istasyonlarına göre İZBAN hareketlilik coğrafyası çıkarılabilir. Bu amaçla İZBAN yolculuklarının mesafeleri hem Aliğa hem de Selçuk yönünde katedilen istasyon sayıları üzerinden hesaplanmış, her istasyondan başlayan yolculukların %85'inin hangi istasyonda sonlandığı bulunmuştur. Böylece, İZBAN

hattının yolculuk kesitleri çıkarılarak bireysel yolculukların dağılımlarından çoğul hareketlilik ortaya konulmuştur.

Şekil 5'te verilen grafiği bir örnek ile açıklayabiliriz. Hattın kuzey uç istasyonu olan Aliğa'dan sadece Selçuk yönüne yolculuk edilebildiğinden, Selçuk yönüne olan yolculuk mesafesi üretilmiştir. Aliğa'dan Selçuk yönüne 12,00 olarak bulunan yolculuk mesafesi, sabah zirve saatleri içinde Aliğa'dan Selçuk yönüne hareket eden yolcuların %85'inin katettiği istasyon sayısına karşılık gelmektedir. Aliğa çıkışlı yolcuların büyük bir oranının 12 istasyonu içeren bir alanda yolculuklarını tamamladığını ve yolculuk mesafelerinin Nergis istasyonuna kadar olan kesiti içerdiğini göstermektedir. Bu kapsamda Şekil 5'i incelediğimizde metropoliten alanın dışında kuzeyde Aliğa ve Menemen ile güneyde Torbalı istasyonlarından başlayan yolculukların %85'inin kent merkezine varmadan sonlandığını söyleyebiliriz. 07.00-08.59 sabah zirve saatleri arasında Aliğa çıkışlı yolculukların %85'i Nergis istasyonuna kadar, Menemen çıkışlı yolculukların %85'i ise Karşıyaka istasyonuna kadar sonlanmaktadır. Benzer bir şekilde güneyde Torbalı çıkışlı sabah zirve saati yolculuklarının %85'i Torbalı-Koşu kesitinde sonlanmaktadır. Her iki yönden metropoliten alana yaklaştıkça yolculukların hızla merkezi iş alanına doğru kaydığını görmekteyiz. Selçuk yönlü yolculukları genel olarak incelediğimizde yolculuk mesafelerinin Aliğa'dan semt garajına kadar istikrarlı bir şekilde düştüğünü,



Şekil 4. Lastik tekerlekli toplu taşımanın sabah zirvesindeki yolculuk başlangıçlarının gün içerisindeki oranı (veri: 8 Kasım 2018).



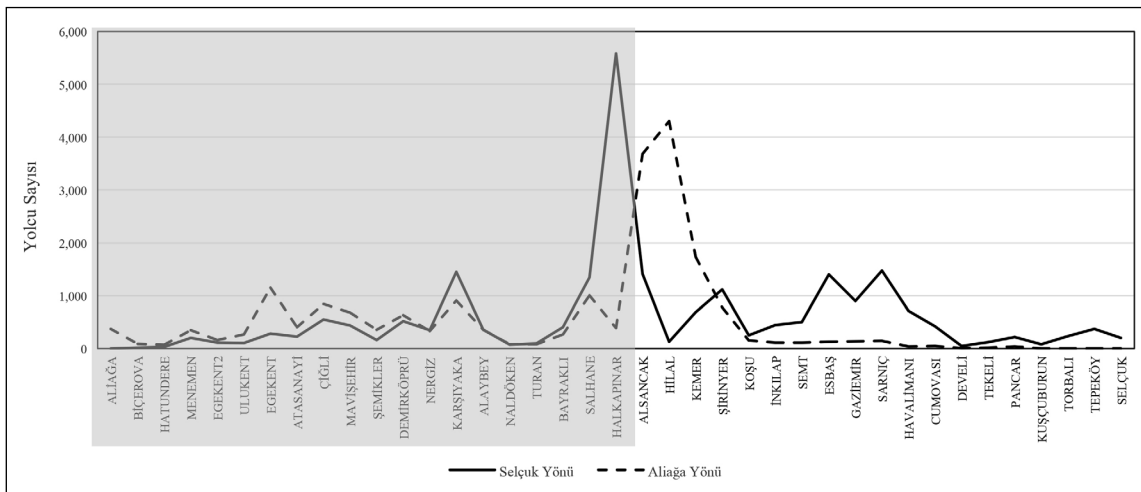
Şekil 5. İZBAN istasyonlarının sabah zirvesinde (istasyon sayısı bazında) %85 yolculuk mesafesi.

sonrasında ise Cumaovası'na kadar yavaş da olsa arttığını görmekteyiz.

Aliğa yönünde ise daha farklı bir durum karşımıza çıkmaktadır. Torbalı'dan Şirinyer'e kadar azalan yolculuk mesafeleri, İZBAN, metro, otobüs ve tramvay toplu taşıma hatlarının düğüm noktası olan Halkapınar'da birden artış göstermektedir. Halkapınar'dan metropoliten alan dışına çıktıkça istasyonların yolculuk mesafeleri ise düşmektedir. Başka bir deyişle, metropoliten alan içindeki istasyonların yolculuk sayılarının %85'lik dilimi kent merkezinden uzaklaştıkça kademeli olarak düşmektedir. Bu noktada Bertolini (1996, 2008)'nin ortaya koyduğu gruplamaya uygun olarak Tablo 1'de belirtilen alansal etkileşim istasyonu ve düğüm noktası istasyonu özelliklerine İZBAN yolculuk kesitlerinin de eklenmesiyle raylı toplu taşıma hareketliliğine yeni bir açıklama katılabilir. Hem Aliğa hem de Selçuk yönünde Halkapınar'ın bu istasyon özelliklerini koruduğunu rahatlıkla görmekteyiz.

Toplu taşıma hareketliliğine yönelik inceleme Şekil 6'da verilen analizlerle daha ileriye götürülebilir. Her iki yöndeki

İZBAN hareketliliği kümülatif yolculuk sayıları üzerinden tartışılabilir. Varış istasyonlarına odaklanarak İZBAN yolculukları incelendiğinde, Halkapınar'a ek olarak Hilal istasyonunun da öne çıktığını, hattın Alsancak kesişiminde iki bölgeye ayrıştığını görmekteyiz. Bu bölgeler, Şekil 6'daki grafik kutusu içinde gri ve beyaz renkli alanlar ile gösterilmiştir. İZBAN güzergâhı Aliğa ve Selçuk istasyonları arasındaki hat boyunu tanımlamaktadır; ancak bu güzergâh üzerinde bulunan istasyonların iki yöndeki yolculuk talepleri farklılaşmaktadır. Talebin hızla yükseldiği veya düştüğü önemli değişim noktaları olarak Halkapınar ve Hilal istasyonları karşımıza çıkmakta ve bu istasyonlar hattın alt güzergâhlarını belirlemektedir: 1) Selçuk yönünde birinci güzergâh Aliğa ile Halkapınar arasında, ikinci güzergâh ise Halkapınar ile Selçuk arasında oluşmaktadır; 2) Aliğa yönünde, Hilal yolculuk talebinin hızla değiştiği istasyondur (Selçuk-Hilal ve Hilal-Aliğa arasında da iki güzergâh oluşmuştur). Halkapınar ile Hilal arası güzergâhların kesişme noktasında olan Alsancak istasyonu ise bir geçiş noktası olarak öne çıkmaktadır.



Şekil 6. Sabah zirvesinde İZBAN istasyonlarındaki kümülatif yolcu talebi.

## İZBAN HAREKETLİLİĞİNİN KUZEYDE NÜFUS VE İSTİHDAM ETKİLERİ

İzmir kent bölgesi içinde bölgesel toplu taşımanın omurgasını oluşturan İZBAN'ın, hizmet verdiği hat boyunca nüfus<sup>4</sup> ve istihdam<sup>5</sup> önemli etkisinin olduğu düşünülmektedir. Nitekim Şenbil ve ark. (2020), 2013 ve 2018 yılları arasındaki beş yıllık dönemde İZBAN'ın kent bölge içinde nüfus hareketlerini desteklediğini, metropoliten alan dışındaki istasyonların çevresinde nüfus artışına neden olduğunu bulmuşlardır. Bu kısımda da İZBAN öncesi (2009) ve sonrası (2014 ve 2019) olmak farklı zaman dilimlerinde kimi kuzey istasyonları<sup>6</sup> ile Karşıyaka'da bulunan istasyonlar<sup>7</sup> çevresindeki (1 km yarıçapı) mahallelerde meydana gelen nüfus ve istihdam değişimi karşılaştırmalı olarak incelenecektir (kuzeydeki istasyonlardan Aliğa ve Menemen ilçe merkezleri olarak ayrı ayrı, kalanları ise kuzey kesit olarak birlikte ele alınmıştır.) Oransal değişim üzerinden yapılacak karşılaştırmada İZBAN'ın her iki kesimindeki istasyon çevresi nüfus ve istihdam değişimi -Karşıyaka alt bölgesi bir bütün olarak ele alınacaktır- farklı özellikler taşıyan bölgelerle karşılaştırılacaktır. İZBAN'ın her iki kesimi karşısında, İzmir il bütünü ve metropoliten alanı (on ilçe<sup>8</sup>) genel

anlamda, İZBAN erişimi olmayan kıyı kesimi, yarımada ilçeleri (Çeşme, Karaburun, Urla ve Seferihisar) ile iç kesimdeki Kemalpaşa ilçesi İZBAN erişimi olmayan kesimler olarak yer almaktadır. Bu çerçevede düzenlenen Tablo 2, 2009, 2014 ve 2019 yıllarındaki nüfus ve istihdam rakamlarını vermektedir.

2009 ile 2014 yılları arasında İzmir ilinde her yerde nüfus ve istihdam artış oranları görülmektedir. Bu artışlar birçok yerde çift haneli oranları yakalamıştır. 2014 ile 2019 yılları arasındaki değişim oranları ise bir önceki döneme göre daha düşük seviyelerde gerçekleşmiştir. İzmir bütününde istihdamda mutlak azalma meydana gelmesine rağmen kimi mahallerde istihdamın artışı devam etmiştir. Bu artışlar içinde en öne çıkan metropoliten alanın gelişim güzergâhında da bulunan İZBAN Kuzey Kesit istasyonlarıdır (Egekent2, Ulukent, Egekent, Atasanayi ve Çiğli). Gerek 2014 gerekse de 2019 yıllarındaki nüfus ve istihdamın oransal değişimlerinde ağırlığın metropoliten alan dışında gerçekleştiği görülmektedir. Kıyı alanlarının bulunduğu yarımadanın nüfus ve istihdam açısından çekim merkezlerinden birisi olduğu açıktır. İç kesimlerde bulunan Kemalpaşa ilçesinin ise 2009 ile 2014 yılları arasındaki gelişiminin,

**Tablo 2.** İzmir'de il bütünü ile kimi mahallerde nüfus ve istihdam değişimi (2009, 2014, 2019)

	2009	2014	2019	İZBAN erişimi
	Nüfus (% değişim)			
İzmir İli	3.590.461	4.113.050 (14,55)	4.367.231 (6,18)	Kısmen var
İzmir metropoliten alanı	2.573.571	2.684.672 (4,32)	2.772.684 (3,28)	Kısmen var
Yarımada ilçeleri	104.248	143.825 (37,97)	166.987 (16,10)	Yok
Kemalpaşa ilçesi	69.605	99.626 (43,91)	107.556 (7,96)	Yok
İZBAN Aliğa istasyonu	35.303	44.901 (27,18)	51.710 (15,16)	Var
İZBAN Menemen istasyonu	44.560	51.095 (14,67)	60.703 (18,80)	Var
İZBAN Kuzey Kesit istasyonları	56.673	99.080 (74,83)	181.509 (83,19)	Var
İZBAN Karşıyaka istasyonu	240.093	253.652 (5,65)	267.815 (5,58)	Var
	İstihdam (% değişim)			
İzmir İli	1.078.637	1.788.387 (65,80)	1.760.248 (-1,57)	Kısmen var
İzmir metropoliten alanı	712.828	1.138.303 (59,69)	1.074.226 (-5,63)	Kısmen var
Yarımada ilçeleri	37.966	73.328 (93,14)	82.086 (11,94)	Yok
Kemalpaşa ilçesi	47.356	83.540 (76,41)	80.612 (-3,50)	Yok
İZBAN Aliğa istasyonu	22.268	31.789 (42,76)	37.991 (19,51)	Var
İZBAN Menemen istasyonu	8.610	14.322 (66,34)	15.447 (7,86)	Var
İZBAN Kuzey Kesit istasyonları	17.411	42.532 (144,28)	49.532 (16,46)	Var
İZBAN Karşıyaka istasyonu	44.304	77.979 (76,01)	84.925 (8,91)	Var

<sup>4</sup> Nüfus verileri TÜİK, adrese dayalı nüfus kayıt sisteminden elde edilmiştir.

<sup>5</sup> İstihdamla ilişkin veriler Sosyal Güvenlik Kurumu'ndan elde edilmiştir.

<sup>6</sup> Aliğa, Menemen, Egekent2, Ulukent, Egekent, Atasanayi ve Çiğli.

<sup>7</sup> Mavişehir, Şemikler, Demirköprü, Nergis, Karşıyaka, Alaybey ve Naldöken.

<sup>8</sup> Karşıyaka, Bayraklı, Bornova, Konak, Karabağlar, Buca, Gazimiri, Balçova, Narlıdere ve Güzelbahçe.

2019 yılına kadar olan dönemdeki istihdamda görülen azalma nedeniyle sekteye uğradığı görülmektedir.

Metropoliten alan dışındaki sıklet merkezlerinden birisi ise metropoliten alan gelişme güzergâhında gelişme potansiyeline sahip, İZBAN erişimi olan mahallerdir. Nitekim İZBAN ile erişim sağlanan, merkezi alanları büyük ölçüde oluşmuş ilçe merkezlerinde (Aliağa ve Menemen) nüfus ve istihdam değişimi istikrarlı bir şekilde artış göstermektedir. İZBAN'ın Aliağa ve Menemen istasyonlarının erişim sağladığı ilçe merkezlerinin büyük ölçüde yapılaşmış olması belirli bir doygunluğun ötesindeki gelişimin hızına etki etmektedir. Oysa aynı durum Çiğli ilçe merkezinin de olduğu Kuzey Kesit istasyonları çevresinde söz konusu değildir. Hem iş olanakları olan hem kentsel gelişim potansiyeli olan hem de metropoliten alanın hemen yakınında bulunan bu kesitin nüfus ve istihdamda yüksek oranlarda artış göstermesi alandaki gelişim dinamiklerini göstermektedir. Özellikle İZBAN'ın hizmet verdiği ilk dönemde istihdamın üç haneli artış göstermesi, sonraki dönemde ise nüfus artışındaki neredeyse metropoliten alandaki mutlak artışa yakın nüfus artışı, alanda görülen istihdam artışının sonrasında nüfus artışıyla tamamlandığını göstermektedir. Bunun belirli oranlarda raylı sistem erişimi ile desteklendiği düşünülmektedir.

## DEĞERLENDİRME

Bu çalışma, bir ulaşım sisteminin sunduğu erişilebilirlik düzeyi ne olursa olsun hareketliliğin bundan farklı unsurlar içerdiğini ve sistemin bir bütün olarak izlenmesi gerektiğini göstermektedir. Bu doğrultuda toplu taşıma sisteminin yolcu sayıları, dağılımları, yolculuk başlangıç ve bitiş noktaları gibi temel verileri kullanarak yaptığımız çıkarımlar da bu kabulü desteklemektedir. Çıkarımlar genellendiğinde İzmir toplu taşıma hareketliliğinin ortaya koyduğu coğrafyanın dönüşüm sürecinde olduğu söylenebilir. Bu süreç en yalın şekliyle yerleşme sisteminde de gözlemlenmektedir. Bölgesel nitelikte erişilebilirlik sağlayan İZBAN raylı sistem hattının, istihdam ve nüfus hareketliliğinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Tarihsel olarak sadece lastik tekerlekli sisteme dayanan toplu taşımanın raylı sistem odaklı dönüşmesi tekil ve çoğul hareketliliğin en temel değişkenidir. Geçmişte kent merkezi ve yakın çevresinde çalışan ve yaşayan hane halkları, metropoliten alanın dışına çıkmaya başlamış ve metropoliten alanın diğer küçük yerleşim alanları aleyhine nüfusunun büyümesi tersine dönmüştür (Şenbil ve ark., 2020). Gerek metropoliten alanda gerekse metropoliten alan dışında raylı sistemin erişim sağlamış olduğu noktaların düğüm veya yer özellikleri giderek belirginleşmiştir. Bunun en çarpıcı örneklerinde birisini Kuzey Kesit istasyonlarının çevresin-

de görmekteyiz. Newman ve Kenworthy (2015) yer olma özelliğinin istasyon çevresinin cazibesini artırdığını, yapı-lı çevrenin yoğunlaşmasına ve faaliyetlerin çeşitlenmesine pozitif yönde etki ettiğini belirtmişlerdir. Buradan hareketle İzmir metropoliten alanı ile kent bölgesine hizmet eden raylı sistemlerin de ilerleyen dönemlerde, kent bölge gelişiminin bağımsızlık derecesini azaltacağı (gelişimi erişim noktalarına çekeceği) ve erişim noktaları çevresinin arazi kullanımına etki edeceği yönünde tahmin yapılabilir. Nitekim Şenbil ve ark. (2020), kent bölgesi içerisinde metropoliten alan dışındaki raylı sistem erişim noktalarında raylı sisteme bağlı olarak nüfus artışlarını tespit etmişlerdir. İzmir metropoliten alan merkezi alanlarında yer alan istasyon noktalarının, konut dışı faaliyetlerle ilişkili olması yönündeki mevcut çalışmaya ait bulgu da bunu dolaylı olarak destekler niteliktedir. 2013 ile 2018 yılları arasında İZBAN'a 1 km yakınlıkta bulunan mahallelerin ortalama nüfus artış oranı %7,11 olarak gerçekleşmiştir. Erişimi olmayan mahallelerde ise bu artış oranı %2,62'de kalmıştır.<sup>9</sup>

İzmir toplu taşıma sistemi işletiminde metropoliten alan, sistemin merkezi olarak algılanmaya devam etse de kuzey ve güneyi bağlayan İZBAN'ın iki bölge (kent bölgesinin kuzeyi ve güneyi) ile metropoliten alan arasındaki yolculukları artırdığı ve hareketliliği değiştirdiği söylenebilir. Metro hattı metropoliten alanın kuzeydoğu-güneybatı yönünde, tramvay hatları da iç körfezin her iki yakasında erişilebilirliği artırmıştır. Buna koşut olarak yerleşme yapısı da giderek değişmeye başlamıştır. Bu değişimin en çarpıcı etkisini metropoliten alanın ademimerkeziyet sürecinde görmekteyiz. Raylı sistemin düzenli yolculuklara ilişkin güvenilirliği ve tutarlılığı, kent merkezi ve metropoliten alandaki nüfus yoğunluğunun azalmasına ve konut alanlarının çeperde yoğunlaşmasına neden olmaktadır. Bu tespitler, İzmir iç çekirdeğinin artık büyüme dinamiğini kaybettiğini vurgulayan Özatağan ve Eraydın (2014) ile Tekeli (2015)'nin çalışmalarındaki sonuçlara uygun olarak, ademimerkeziyetin devam ettiğini desteklemektedir. Tekeli (2015)'nin ortaya koymuş olduğu tarihi çözümleme mekânı şekillendiren süreçlerin etkisini Özatağan ve Eraydın (2014)'in vurguladığı metropoliten alan merkezinin büzülmesinden ziyade büyümenin farklılaşması olarak okumuştur. Metropoliten alan merkezindeki istasyonların büyük ölçüde akşam zirve saatlerinde dönüş yolculuklarının çıkış noktası olması bu durumu desteklemektedir.

İzmir'in akıllı yolcu kartı okumaları üzerinden toplu taşıma sistemindeki yolculuk başlangıçları ve aktarmalarıyla alansal etkileşim istasyonları ile düğüm noktası istasyonları farklılaştırılmış ve aktarmasız yolculukların yoğunlaştığı raylı sistem istasyon ve duraklarının çevresindeki arazi kullanımları, yolculukların saatlere göre dağılımları ile bu çalışmada öngörülmüştür. Bertolini (1996, 2008)'nin be-

<sup>9</sup> İZBAN'a erişimi olan 163 mahallenin ortalama nüfusu 2013 yılında 6.977 iken, 2018 yılında 7.660 olmuştur; aynı dönemde erişimi olmayan mahallelerdeki ortalama nüfus ise 2.430'dan 2.555'e yükselmiştir.

lirttiği istasyonun “yer” olma özelliği vurgulanmıştır. Bu çerçevede istasyonların ve durakların alansal etkileşimi ile raylı sistem alt bölgeleri tanımlanmıştır. Analizler, lastik tekerlekli sistem için genişletilmiş ve il bütününde mahalleler ölçeğinde otobüs servisinin etkileşim alanı belirlenmiştir. Sabah zirve saatlerindeki yolcu hareketliliği metropoliten alan dışındaki mahallelerde konut kullanımının ağırlık kazandığı ve çevre ilçelerden metropoliten alana günlük yolculukların yapıldığı ortaya konulmuştur.

Yolculuk başlangıç noktalarına ek olarak İZBAN bitiş noktalarına ilişkin veriler düzenli ve tekrarlanan yolcu davranış biçimlerini göstermek için kullanılmıştır. Güzergâhlar İZBAN hareketliliğinde Selçuk ve Aliğa yönlerinde farklılaşmış ve Halkapınar ve Hilal istasyonları talebin hızla değiştiği istasyonlar olarak karşımıza çıkmıştır. Raylı sistemin verimli işletilmesi için İZBAN hattı, Aliğa-Alsancak ve Alsancak-Selçuk arasında iki hizmet bölgesine ayrılarak çalıştırılabilir. Her iki yönde ve güzergâhta sabah ve akşam zirve saatlerinde farklı servis sıklıkları ile hızlı, yarı-ekspres ve normal servisler ile daha etkin hizmet verebilir. Hızlı ve yarı-ekspres servisler, yolcu talebinin yüksek olduğu az sayıda istasyonda duraklama yapan hızlandırılmış servislerdir. İstasyonlardan başlayan yolculukların %85'inin hangi istasyonlarda sonlandığı, bulduğumuz yolculuk mesafeleri ve yolculuk kesitleriyle bu duraklama noktaları belirlenebilir. Örneğin, Selçuk yönünde sabah zirve saatlerinde Mene-men, Çiğli, Karşıyaka ve Halkapınar, Alsancak'a kadar olan hizmet bölgesi içindeki yüksek yolcu talepli istasyonlardır.

Bu çalışmanın İzmir özelindeki çıkarımlarından Türkiye geneline çıkarımlar yapılabilir mi? Bu çalışmanın en önemli çıkarımı raylı sistem yatırımının bir bölge içindeki metropoliten alan üzerindeki nüfus ve istihdam yoğunlaşmasından oluşan baskıyı azalttığı ya da baskının azalmasına katkıda bulunduğudur. İzmir ili içindeki yerleşim alanlarının birbirleriyle olan bağlantılarının ortaya koyduğu toplu taşıma sistemindeki değişiklikler bireysel kararları ve dolayısıyla çoğul hareketliliği önemli ölçüde değiştirmektedir. Buradan hareketle ülke içindeki raylı sistem yatırımlarının yerleşme sistemi üzerindeki olası etkileri üzerine değerlendirmeler de yapılabilir. Ülke ölçeğinde faaliyet gösteren yüksek hızlı tren hatları, İZBAN hattına benzer nitelikte yerleşim alanlarını birbirine bağlamaktadır. İZBAN'ın bölge içinde metropoliten alana erişimi kolaylaştırması gibi yüksek hızlı tren hatları da ülke ölçeğinde önemli merkezlerle erişimi kolaylaştırmaktadır. İzmir'deki toplu taşıma hareketliliğine benzer hareketliliklerin, yüksek hızlı tren hatları üzerinde de oluşması söz konusudur. Bunun bir yansıması gününbirlik yolculuklarda görülebilir. Böylece küçük yerleşim alanlarının nüfus kaybının önüne geçilmesi söz konusu olabilir. Yaşam maliyetlerinin küçük yerleşim alanlarında daha düşük seviyede olması ve günlük faaliyetlere erişimde motorlu aracın gerekmemesi bu yerleşim alanlarının cazibesini artırmaktadır.

**TEŞEKKÜR:** Sayın hakemlere yorum ve katkılarından ötürü teşekkür ederiz.

**ETİK:** Bu makalenin yayınlanmasıyla ilgili herhangi bir etik sorun bulunmamaktadır.

**HAKEM DEĞERLENDİRMESİ:** Dış bağımsız.

**ÇIKAR ÇATIŞMASI:** Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanması ile ilgili olarak herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

**FİNANSAL DESTEK:** Bu çalışma, 117K818 kodlu 'İzmir Örneği ile Türkiye'de Değişen Yerleşme Örüntüsünün Yorumlanması' başlıklı araştırma projesi kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

**ETHICS:** There are no ethical issues with the publication of this manuscript.

**PEER-REVIEW:** Externally peer-reviewed.

**CONFLICT OF INTEREST:** The authors declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

**FINANCIAL DISCLOSURE:** This study is supported by the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) (Research Project, titled 'Interpretation of Settlement Pattern Changes in Turkey via Izmir Case' with grant number 117K818).

## KAYNAKLAR

- Amin, A. ve Thrift, N. (2002). *Cities: Reimagining the Urban*. Polity Press: Cambridge.
- Ball, P. (2012). *Why Society is a Complex Matter*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Bertolini, L. (1996). Nodes and places: Complexities of railway station redevelopment. *European Planning Studies*, 4, 331-345. <https://doi.org/10.1080/09654319608720349>
- Bertolini, L. (2008). Station areas as nodes and places in urban networks: An analytical tool and alternative development strategies, F. Bruinsma, E. Pels, H. Priemus, P. Rietveld, B. van Wee *Railway Development: Impact on Urban Dynamics*, Physica-Verlag, Heidelberg.
- Götz, K. ve Ohnmacht, T. (2012). *Research on Mobility and Lifestyle – What are the results? İçinde: Grieco, M. ve Urry, J. Mobilities: New Perspectives on Transport and Society*, Ashgate, Surry, England, 91–108.
- İzmir Metro (2020). *Ulaşım Ağ Planı*, İzmir Metro AŞ. (<https://www.izmirmetro.com.tr/UlasimAgPlani/4>)
- Jacobs, J. M. (2012). *Urban geographies I: Still thinking cities relationally*. *Progress in Human Geography*, 36 (3), 412-422. <https://doi.org/10.1177/0309132511421715>
- Kaufmann, V. (2002). *Re-thinking Mobility: Contemporary*

- Sociology, Ashgate: Aldershot.
- Levine, J., Grengs, J. ve Merlin, L. A. (2019). From Mobility to Accessibility, Transforming Urban Transportation and Land Use. Cornell University Press: Ithaca.
- Massey, D. (1991). A global sense of place. *Marxism Today*, 35 (6), 24-29.
- Newman, P. ve Kenworthy, J. (2015). *The End of Automobile Dependence: How Cities are Moving Beyond Car-Based Planning*, Island Press, Washington, D.C.
- Özatağan, G. ve Eraydın, A. (2014). The role of government policies and strategies behind the shrinking urban core in an expanding city region: The case of Izmir. *European Planning Studies*, 22 (5), 1027-1047. <https://doi.org/10.1080/09654313.2012.757588>
- Schweitzer, L. (2017). *Mass Transit*. İçinde: Giuliano, G. ve Hanson, S. *The Geography of Urban Transportation*. The Guilford Press: New York, NY, 187-217.
- Sen, S. ve Alver, Y. (2014). A longitudinal survey study of Izmir Commuter System (IZBAN), *Proceedings of International Conference on Traffic and Transportation Engineering (ICTTE)*, Belgrat, 882-889.
- Senbil, M., Kitamura, R. ve Mohamad, J. (2009). Residential location, vehicle ownership and travel in Asia: A comparative analysis of Keihanshin and Kuala Lumpur Metropolitan Areas. *Transportation*, 36 (529). <https://doi.org/10.1007/s11116-009-9195-y>
- Sheller, M. ve Urry, J. (2006). The new mobilities paradigm. *Environment and Planning A*, 38, 207-26. <https://doi.org/10.1068/a37268>
- Şenbil, M. (2018). Kent İçi Ulaşımında Atılan Adımlar. İçinde: İzmir Büyükşehir Belediyesi İzmir Modeli Çalışmaları Üçüncü Kitap: İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin Yerel Kalkınma, Çevre ve Altyapı Sağlamadaki Performansları, Akdeniz Akademisi, 322–411.
- Şenbil, M. ve Yetişkul, E. (2020) Türkiye'de Son Dönem Otomobilleşme: 2007-2018 Arası İller Bazında Analizler. *İdealkent*, 11, 373-402.
- Şenbil, M., Yetişkul, E. ve Gökçe, B. (2020) İzmir Kent Bölgesinde İZBAN'ın Mahalle Nüfus Değişimine Etkisi. *ODTÜ Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 37, 199-224. <http://dx.doi.org/10.4305/metu.jfa.2020.1.3>
- Tekeli, İ. (2015) İzmir Tarih İzmirliilerin Tarih ile İlişisini Güçlendirme Projesi, İzmir Büyükşehir Belediyesi, İzmir.
- Urry, J. (2000). *Sociology Beyond Societies: Mobilities for the 21st Century*, London: Routledge.
- Vuchic, V. (2007). *Urban Transit Systems and Technology*. John Wiley and Sons: New Jersey, NJ.
- Yetişkul, E. (2017). Karmaşık Kentler ve Planlamada Karmaşıklık. *Planlama*, 27 (1), 7-15. <https://10.14744/planlama.2017.38358>