

KENT İÇİ YOLCULUK AĞLARI ÜZERİNE ÇOKLU AKTİVİTE PERSPEKTİFİNDEN BİR İNCELEME: ANKARA ÖRNEĞİ*

42

Cansu GÜLLER¹, Çiğdem VAROL²

¹ Atatürk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, cansu.guller@atauni.edu.tr.

² Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, cvarol@gazi.edu.tr.

ÖZET

Kentsel ortamlarda insan faaliyetlerinin temel bir bileşeni olan hareketlilik davranışları, kentsel mekânın morfolojik yapısıyla yakından ilişkilidir. Literatürde insan hareketliliği perspektifinden kentsel yapılar üzerine çeşitli çalışmalar bulunsa da kent içi yolculuk ağları (intra-urban travel networks, UTN) ile yapı çevre arasındaki ilişkileri çoklu etkinlik bağlamında ele alan araştırmalar sınırlıdır. Bu çalışma, Ankara kentinde iş, alışveriş ve yeme-içme amaçlı yolculukları temel alarak, UTN'lerin yapısal özelliklerini ve bunların morfolojik özellikler ile sosyoekonomik faktörler arasındaki ilişkisini belirlemeyi amaçlamaktadır. Araştırma kapsamında, Ankara'nın merkez ilçelerinde 1800 hane ile yürütülen anket çalışmasıyla yolculuk verileri toplanmış; ArcGIS Pro'nun Survey1,2,3 arayüzüyle başlangıç-varış konumları vektörel olarak kaydedilmiştir. Kızılay, Ulus ve Bahçelievler merkezleri üzerinden tanımlanan UTN'lerin yapısal özelliklerini ortaya koymak amacıyla seyahat mesafeleri, yolculuk için kullanılan ulaşım modları ve yolculuk süreleri analiz edilmiştir. Ayrıca, varış noktalarını oluşturan üç merkezin yapı çevre özellikleri, Conzen'in kentsel form göstergelerine dayalı olarak analiz edilmiş; Mekânsal Tasarım Ağ Analizi (sDNA) ile sokak ağı merkezliliği (yakınlık ve aradalık), yoğunluk indeksi (ABEI) ile yapı çevre yoğunluğu, ilgi çekici nokta (Points of Interest, POI) verileri üzerinden de arazi kullanım yoğunluğu ve çeşitliliği (entropi) hesaplanmıştır. Sosyoekonomik özelliklerin hareketlilik davranışları üzerindeki etkilerini belirlemek için tanımlayıcı istatistikler ve ANOVA testi uygulanmıştır. Bulgular, gelir düzeyi, yaş ve çocuk sayısı gibi faktörlerin merkeze yönelim kararlarını anlamlı düzeyde etkilediğini göstermiştir. Kentsel alanlarda yüksek entropi değerlerinin çok amaçlı yolculukları teşvik ettiği; düşük gelir düzeyine sahip bölgelerde daha uzun mesafeli iş yolculuklarının öne çıktığı belirlenmiştir. Çalışma, mekânsal yapı ile sosyoekonomik dinamiklerin yolculuk davranışları üzerindeki etkilerini görünür kılarak ulaşım ve planlama politikaları için önemli içgörüler

* Bu çalışma 122K902 numaralı ve 'Yerleşim Sistemleri Örüntülerini Tanımlamada Yeni Bir Yöntemsel Yaklaşım' başlıklı TÜBİTAK-SOBAG projesi kapsamında geliştirilmiştir.

sunmaktadır. Ayrıca, *Organizma'dan Habitat'a teması kapsamında, yaşam alanlarını şekillendiren yapılı çevre ile gündelik hareketlilik örüntüleri arasındaki karşılıklı etkileşimi inceleyerek; merkezin kullanımına ilişkin mekânsal dinamiklerin anlaşılmasına katkı sunmaktadır.*

Anahtar Kelimeler: Kent içi ağlar, merkezilik, sosyoekonomi, yapılı çevre, yolculuk akışları

1. GİRİŞ

Kent içi yolculuk davranışı; ulaşım modları, varış noktaları, rota tercihleri, seyahat zamanlaması ve sosyal grupların konfor ve kolaylık algısı gibi çok boyutlu unsurları içeren karmaşık bir kavramdır (Van Acker vd., 2016). Bu davranış biçimi, yalnızca bireylerin şehir içinde nasıl ve neden hareket ettiklerini değil, aynı zamanda bu hareketlerin daha geniş sosyal ve mekânsal bağlam tarafından nasıl şekillendiğini de kapsar (Andreasen vd., 2024). Kent içi yolculuklar, bireylerin gündelik yaşamlarının bir parçası olarak eğitim, sağlık, iş veya alışveriş gibi temel faaliyetlere erişim ihtiyacından kaynaklanır ve kentsel sosyoekonomik yapının, kamu hizmeti tesislerinin konumlanmasının ve ulaşım planlamasının belirleyici dinamiklerinden biridir. Bu yolculuk ağlarının analizi, kentsel mekânın mekânsal organizasyonunu, sosyal etkileşimlerini ve yapısal dönüşümlerini anlamaya yönelik önemli ipuçları sunar (Lobsang vd., 2021).

Son otuz yılda, kent morfolojisi ve ulaşım planlaması literatüründe kentsel yapı ile bireylerin seyahat davranışları arasındaki ilişki yoğun biçimde incelenmiştir (Sun vd., 2016; Hu vd., 2018; Cagney vd., 2020; Xu vd., 2023). Son dönem araştırmalar, özellikle kent sakinlerinin daha uzun mesafeli ve daha sık yolculuklar gerçekleştirmeye başladığını ortaya koymakta; bu eğilim, teknolojik gelişmelerin ve dijitalleşmenin etkisiyle kent içindeki hareketliliğin çeşitlenmesine ve yoğunlaşmasına bağlanmaktadır (Dadashpoor ve Yousefi, 2018; Poku-Boansi, 2021; Nyamai ve Schramm, 2022). Bu kapsamda, Castells (2011) ve Batty (2007, 2013) gibi araştırmacıların öne çıkardığı 'akış mekânı' paradigması, insan hareketliliği ve kentsel çalışmalarda giderek daha önemli hale gelmiştir. Kentsel sistemin karmaşık yapısı içinde 'akış' yalnızca ulaşım modlarını değil, kent içindeki düğüm noktaları ile bu noktalar arasında gerçekleşen çok yönlü etkileşimleri de temsil eder (Lobsang vd., 2021; Liu vd., 2023). Bu bağlamda, kentsel sistemin anlaşılabilmesi için insan hareketliliğini mekânsal ağlar perspektifinden ele almak gereklilik haline gelmiştir. Akademik literatür, bu yönde önemli ilerlemeler kaydetmiş ve çeşitli veri türlerini kullanarak kentsel hareketlilik dinamiklerini analiz etmiştir (Zhong vd., 2014; Liu vd., 2021). İşe gidip gelme davranışlarını inceleyen çalışmalar, yerleşim ve iş alanlarının mekânsal konumlarının, seyahat süresi ve mesafesi üzerindeki etkisini vurgulamıştır (Ji vd., 2019; Hipp vd., 2022; Rahman ve Ashik, 2020).

Bununla birlikte, önceki çalışmaların önemli bir bölümü yalnızca ikamet-iş yeri etkileşimlerine odaklanmış, gündelik yaşamın diğer önemli bileşenlerini (örneğin rekreasyon, alışveriş veya sosyalleşme gibi faaliyetleri) görece arka planda bırakmıştır (Parady vd., 2019; Tao vd., 2023). Oysa bireylerin kentsel alan içindeki hareketliliği, yalnızca iş odaklı değil, aynı zamanda sosyal ve kültürel motivasyonlara da dayanmakta, dolayısıyla daha çeşitli ve karmaşık seyahat kalıpları ortaya çıkmaktadır (Liu vd., 2022). Nitekim son dönem çalışmalarda, iş dışı amaçlarla yapılan yolculukların yapılı çevre özellikleriyle güçlü biçimde ilişkili olduğu gösterilmiştir. Örneğin, Yang ve Park (2023), Seul kentinde perakende ve eğlence alanlarının yoğun olduğu bölgelerde iş dışı seyahat mesafelerinin daha kısa olduğunu ortaya koyarken; Lee ve Choi (2019),

metro istasyonlarına erişim olanaklarının ve ticaret-konut alanlarının yoğunluğunun bu tür yolculukları etkilediğini göstermiştir. Benzer şekilde, Hong vd. (2014), arazi kullanımı çeşitliliğinin iş dışı yolculuk mesafeleri üzerindeki belirleyici rolüne dikkat çekmiştir.

Ancak mevcut literatürdeki önemli bir eksiklik, kent içi çoklu seyahat türlerinin (örneğin işe gitme, alışveriş, yemek) bir arada değerlendirildiği kapsamlı analizlerin yetersizliğidir. Oysa şehirler, birden fazla işlevsel akışın bir arada var olduğu çok katmanlı sistemlerdir (Burger vd., 2014; Zhang vd., 2021). Örneğin, bir kent işe gidip gelme bağlantılarına göre çok merkezli bir yapı sergilerken, yemek ya da alışveriş yolculuklarına göre tek merkezli bir yapıya sahip olabilir. Bu nedenle, kent içi yapının yalnızca tek bir seyahat akışı üzerinden değerlendirilmesi, kentsel dinamiklerin bütüncül şekilde anlaşılmasına engel teşkil etmektedir (Liu vd., 2023).

Bu çalışmanın temel amacı, kent içi yolculuk ağlarını (intra-urban travel network, UTN) çoklu aktivite perspektifinden inceleyerek, bu ağların yapılı çevre ve sosyoekonomik özelliklerle ilişkisini analiz etmektir. Bu çerçevede iki temel araştırma sorusu bulunmaktadır: (1) Çoklu yolculuk akışları perspektifinden kentteki merkezler arasındaki yapısal benzerlikler ve farklılıklar nelerdir? (2) Farklı seyahat kalıpları kentsel yapılı çevre özellikleri ve nüfusun sosyo-ekonomik özellikleriyle nasıl ilişkilidir?

2. METODOLOJİ

Bu çalışma, Türkiye'nin başkenti ve aynı zamanda politik ve kültürel merkezi olan Ankara'nın merkez ilçelerinde yürütülmüştür. Çalışma alanı; Altındağ, Çankaya, Etimesgut, Gölbaşı, Keçiören, Mamak, Pursaklar, Sincan ve Yenimahalle ilçelerini kapsayan kentsel bölgeyi içermektedir. 2024 yılı itibarıyla bu alan, Ankara nüfusunun yaklaşık %90'ına ev sahipliği yapması nedeniyle hem nüfus dağılımı hem de sosyoekonomik faaliyetler açısından kentsel dinamikleri temsil etme gücüne sahiptir.

Araştırmanın temel amacı, UTN'lerin yapılı çevre ve nüfusun sosyoekonomik özellikleri ile olan ilişkisini ortaya koymaktır. Bu kapsamda, çoklu seyahat akışlarını temsil eden tarihi merkez (Ulus), merkezi iş alanı (Kızılay) ve alt merkez (Bahçelievler) olmak üzere üç farklı merkez türü incelenmiştir. Şekil.1'de çalışmada önerilen analitik çerçeve sunulmakta olup; veri setinin toplanması ve ön işlenmesi, merkezlerin morfolojik özelliklerinin belirlenmesi, aktivite türlerinin sınıflandırılması ve yolculuk ağ yapısının analiz edilmesi olmak üzere dört temel aşamadan oluşmaktadır.

Bu doğrultuda, çalışma alanı genelinde 1800 hanede yüz yüze anket yöntemi uygulanarak bireylerin kent içi yolculuk davranışlarına ilişkin veriler elde edilmiştir. Veriler, ArcGIS Pro'nun Survey1,2,3 arayüzü aracılığıyla dijitalleştirilmiş ve yolculukların başlangıç-varış (origin-destination, OD) noktaları vektörel formatta kaydedilerek mekânsal analiz için hazır hale getirilmiştir.

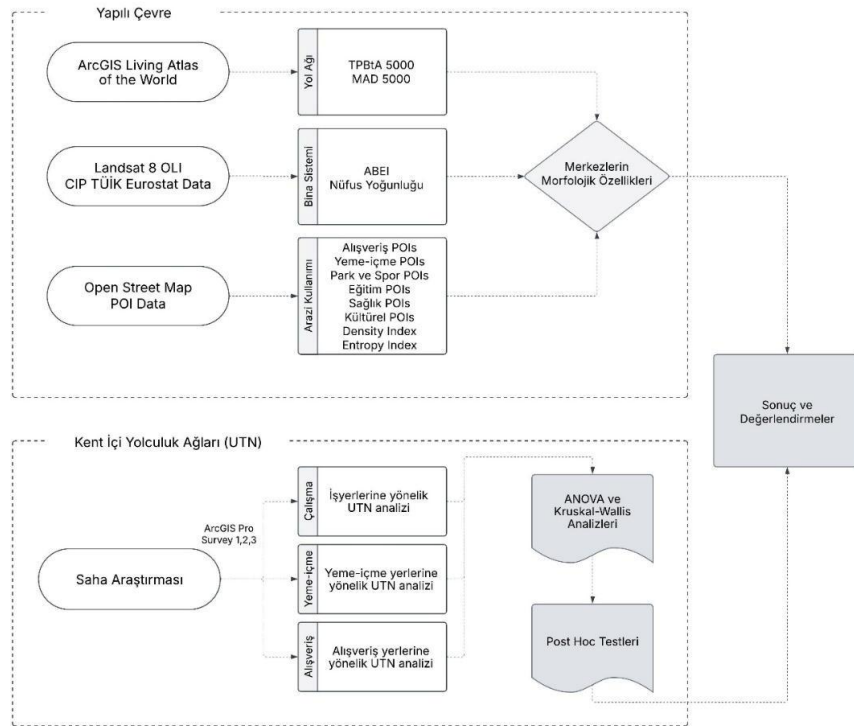
İkinci aşamada, üç merkezin yapılı çevre özellikleri Conzen'in kentsel form göstergeleri çerçevesinde değerlendirilmiştir. Bu kapsamda: Sokak ağı yapısı, Mekânsal Tasarım Ağ Analizi (sDNA) yöntemiyle analiz edilmiş ve yol ağının topo-geometrik özelliklerini gösteren yakınlık ve aradalık merkezilik metrikleri hesaplanmıştır. Bina sistemine ilişkin olarak, yapılı alan yoğunluğu ve nüfus yoğunluğu belirlenmiştir. Arazi

kullanımı, ilgi çekici nokta (Points of Interest, POI) verileri üzerinden değerlendirilmiş; mekânsal yoğunluk ve işlevsel çeşitlilik (entropi) indeksleri kullanılarak analiz edilmiştir.

Üçüncü aşamada, kent sakinlerinin iş, yeme-içme ve alışveriş amaçlı yolculukları farklı aktivite türleri olarak sınıflandırılmış; bu yolculukların mekânsal dağılımı analiz edilerek UTN'ler haritalandırılmıştır. Ayrıca, bu ağların yapısal özellikleri kapsamında seyahat mesafeleri, ulaşım modları ve seyahat süreleri değerlendirilmiştir.

Son aşamada, bireylerin sosyoekonomik özellikleri ile hareketlilik davranışları arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla çeşitli istatistiksel analizler gerçekleştirilmiştir. Öncelikle, değişkenlerin dağılım özelliklerine göre uygun test yöntemleri belirlenmiştir. Parametrik varsayımları sağlayan gruplarda tek yönlü varyans analizi (ANOVA), parametrik olmayan durumlarda ise Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Ayrıca, gruplar arasında anlamlı fark gözlemlenen durumlarda, farkın kaynağını belirlemek amacıyla post hoc karşılaştırmalar yapılmıştır.

Kategorik değişkenler arasında yer alan eğitim düzeyi, gelir düzeyi, ulaşım türü ve yolculuk süresi, skala düzeyine dönüştürülerek puanlandırılmış ve sıralı analizlerde kullanılmıştır. Analiz sonuçları, parametrik değişkenler için aritmetik ortalamalar (örneğin yolculuk mesafesi, çocuk sayısı, hanehalkı büyüklüğü, yaş, hanedeki araç sayısı), parametrik olmayan değişkenler için ise ortalama sıra değerleri (örneğin eğitim düzeyi, gelir düzeyi, ulaşım türü, yolculuk süresi) şeklinde sunulmuştur. Veri ön işleme ve mekânsal görselleştirme işlemleri ArcGIS Pro yazılımı ile gerçekleştirilmiş, istatistiksel analizler ise SPSS programı kullanılarak yürütülmüştür.



Şekil 1. Araştırma yöntemi

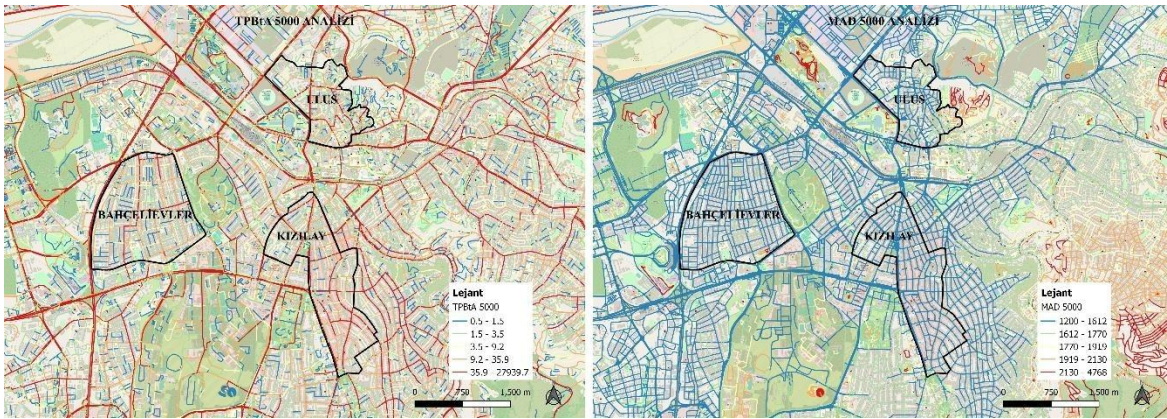
3. BULGULAR

Kent sakinleri günlük yaşamlarında genellikle konutlarından çeşitli aktivite alanlarına seyahat etmektedir. Bu bağlamda, ev ve işyeri, mekânsal ve zamansal açıdan yüksek düzeyde düzenlilik gösteren birincil aktivite merkezleri olarak öne çıkmaktadır (Liu vd., 2023). Bu çalışmada, söz konusu düzenliliği temel olarak bireylerin iş, yeme-içme ve alışveriş amaçlı yolculukları analiz edilmiştir. Analiz süreci, Ankara kentinde üç farklı merkez türü (tarihi merkez Ulus, merkezi iş alanı Kızılay, alt merkez Bahçelievler) üzerinden yürütülmüş; bu merkezlerin morfolojik yapıları analiz edilmiş, yolculuk davranışlarının yapısal çevre özellikleri ve sosyoekonomik profiller ile ilişkisi değerlendirilmiştir.

3.1. Merkezlerin Morfolojik Özellikleri

Merkezlerin morfolojik özellikleri Conzen'in üç temel kentsel form göstergesi olan yol ağı, bina sistemi ve arazi kullanımı kapsamında analiz edilmiştir. Yol ağı analizinde, erişilebilirlik ve merkezlik göstergeleri olarak aradalık (betweenness) ve yakınlık (closeness) indeksleri kullanılmıştır. Aradalık değeri, belirli bir yarıçap içerisinde kısa mesafeli bağlantılar üzerinden ulaşımı sağlayan yolların ağ üzerindeki önemini temsil eder. Analizler, sDNA (Spatial Design Network Analysis) yazılımı aracılığıyla gerçekleştirilmiş ve yolculuk rotalarında açısız (angular) ölçütler esas alınmıştır. Açısız analiz, özellikle yayaların ve sürücülerin çevre bilgisine bağlı olarak daha az dönüş içeren, hatırlanabilir güzergâhları tercih etme eğilimlerini dikkate almaktadır (Cooper, 2018).

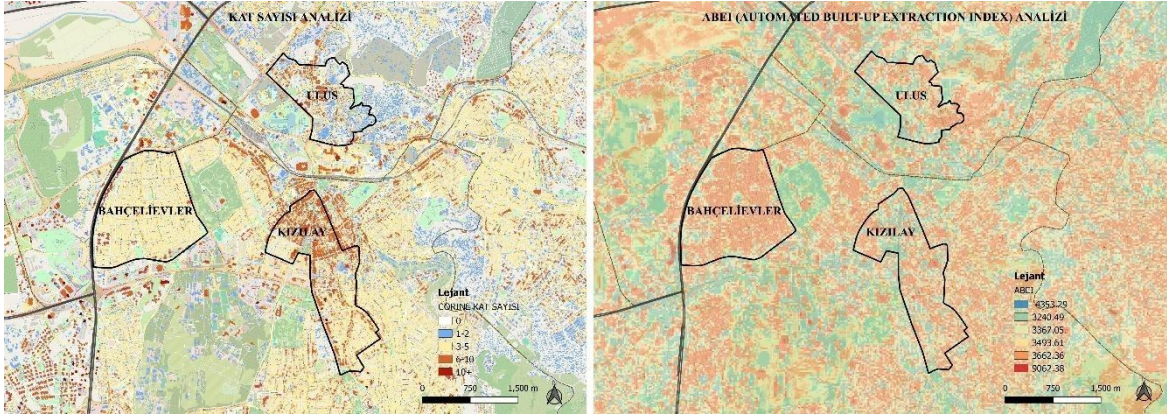
Elde edilen aradalık değerleri (TPBtA5000), Kızılay'ın kesintisiz, yüksek hız limitine sahip arterleri nedeniyle en yüksek merkezlik değerine sahip olduğunu göstermektedir (Şekil.2). Buna karşın, daha kısa ve parçalı yol ağına sahip olan Bahçelievler, en düşük aradalık değerini sergilemektedir. Yakınlık metriği yerine kullanılan Ortalama Açısız Uzaklık (MAD), daha düz ve doğrudan yollarda düşük değerlere işaret etmektedir. Bu bağlamda, tarihi dokuya ve topografik engele sahip Ulus, en yüksek MAD değerine sahipken, Kızılay, en düşük değeri ile erişilebilirliği en yüksek merkez olarak öne çıkmaktadır.



Şekil 2. Yol ağının araç sürüş mesafe eşliğine göre aradalık (TPBtA5000) ve yakınlık (MAD5000) analizi

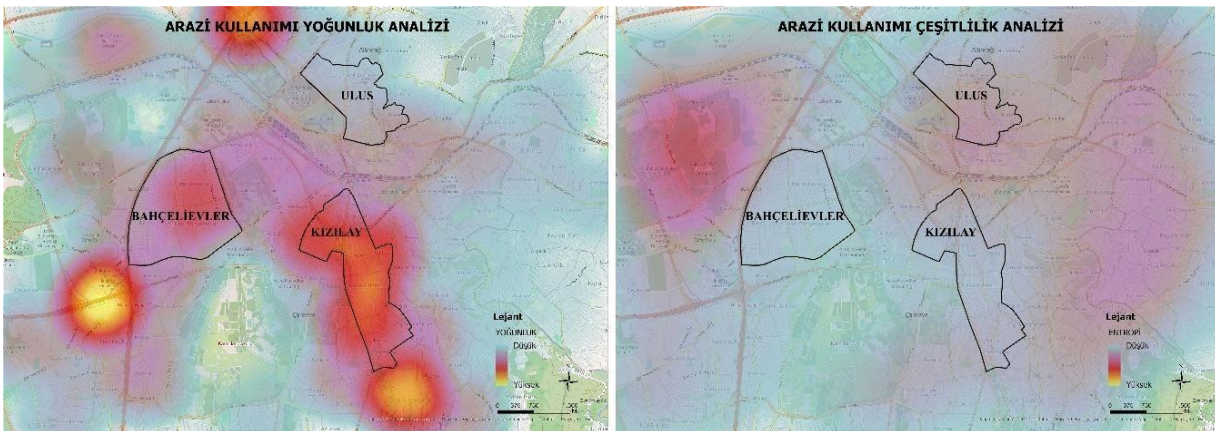
Kentsel formun ikinci göstergesi olan bina sistemi, yapısal alan yoğunluğu ve nüfus yoğunluğu değişkenleri üzerinden analiz edilmiştir (Şekil.3). Yapısal alan yoğunluğu, Landsat 8 OLI verileri kullanılarak oluşturulan ABEI (Automated Built-up Extraction Index) ile ölçülmüştür. Bu indeks, yapısal çevrenin spektral olarak çıplak araziyle karışma olasılığını azaltarak daha yüksek doğrulukla yapılaşmayı tespit etmektedir (Firozjæi

vd., 2019). Analiz sonuçlarına göre, taban alanı bakımından en geniş yapılı alana Bahçelievler, en düşük alana ise Ulus sahiptir. Ancak yapı kat sayısı dikkate alındığında, Kızılay merkezindeki yapıların daha yüksek olduğu, Ulus'un ise düşük katlı, seyrek yapılaşmaya sahip olduğu belirlenmiştir. Türkiye İstatistik Kurumu'nun Eurostat izgara sistemine dayalı nüfus verilerine (<https://cip.tuik.gov.tr/>) göre, en yüksek nüfus yoğunluğu Bahçelievler'de, en düşük yoğunluk ise Ulus'ta gözlemlenmiştir.



Şekil 3. Bina sisteminin kat sayısı ve yapıli alan yoğunluğu analizi

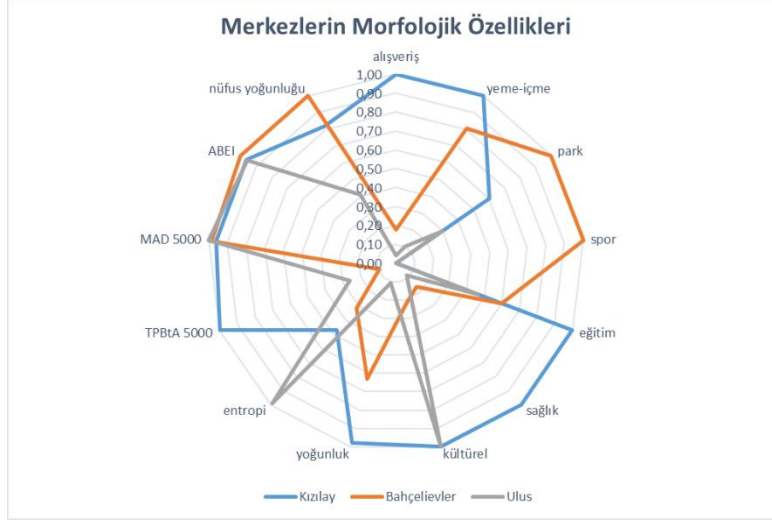
Arazi kullanım verileri POI'lere dayalı yoğunluk ve çeşitlilik indeksleriyle analiz edilmiştir. Yoğunluk birim alanda faaliyetlerin ne kadar yoğunlaştığını belirlerken çeşitlilik faaliyetlerdeki düzensizliğin miktarını tanımlayan nicel bir indeks olan entropi ile ölçülmüştür (Şekil.4). Bulgular, merkezlerin arazi kullanım örüntülerinde belirgin farklılıklar bulunduğunu göstermektedir. En yüksek faaliyet yoğunluğu, merkezi iş alanı Kızılay'da saptanmıştır. Buna karşılık, en düşük yoğunluk tarihi merkez Ulus'ta gözlemlenmiştir. Ancak, entropi indeksi açısından en yüksek çeşitlilik Ulus'ta, en düşük ise Bahçelievler'de kaydedilmiştir. Bahçelievler, ağırlıklı olarak konut, park ve rekreatif alanlar ile sınırlı işlev çeşitliliğine sahip bir merkezdir.



Şekil 4. Arazi kullanımının yoğunluk ve çeşitlilik analizi

Genel olarak, Ankara'daki bu üç merkez, morfolojik açıdan farklı mekânsal özelliklere sahiptir (Şekil.5). Kızılay, yüksek yapı yoğunluğu, zengin sosyal donatı alanları (eğitim, sağlık) ve güçlü ulaşım erişimiyle çok işlevli bir merkezi iş alanı niteliğindedir. Bahçelievler, yüksek nüfus yoğunluğuna rağmen daha düşük

merkezilik indeks değerlerine sahip yol ağı, yaya öncelikli erişim ve rekreatif olanaklarıyla öne çıkan bir alt merkezdir. Ulus ise düşük yapı ve nüfus yoğunluğu, yüksek işlev çeşitliliği ve kültürel odaklı arazi kullanımıyla tarihi bir merkez kimliği sergilemektedir.

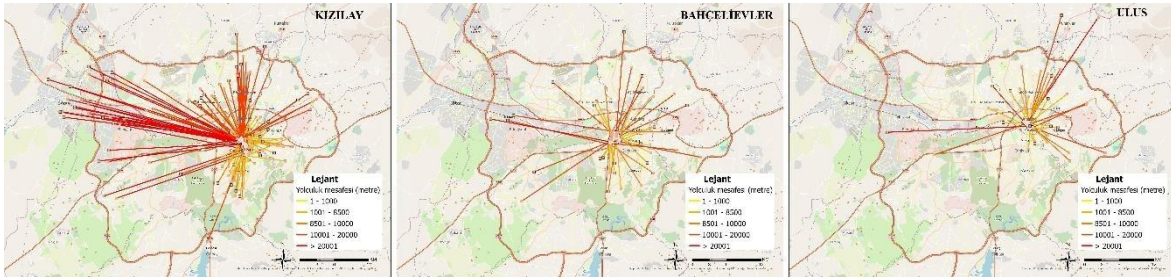


Şekil 5. Merkezlerin morfolojik özellikleri

3.2. Kent İçi Yolculuk Ağlarının Analizi

İş amaçlı yapılan kent içi yolculuk ağları (commuting network) incelendiğinde, Kızılay'ın kent genelinden yolculuk çeken ve özellikle uzun mesafeli yolculuklara ev sahipliği yapan baskın bir merkez konumunda olduğu belirlenmiştir. Buna karşın, tarihi merkez Ulus daha çok kentin kuzey kesiminden yolculuk çekmekte; alt merkez Bahçelievler ise şehir genelinde daha dengeli bir çekim sergileyerek farklı bölgelerden gelen iş yolculuklarını toplamaktadır (Şekil.6).

Yolculukların mekânsal dağılımı, Ankara'da ikamet ve istihdam alanlarının çok merkezli bir yapıda örgütlendiğini göstermektedir. Elde edilen bulgular, farklı tipteki kent sakinlerinin iş faaliyetlerine yönelik hareketlilik örüntülerinin çok merkezli kentsel yapıyla nasıl etkileşim içinde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu kapsamda, merkezler arası benzerlikler ve farklılıklar irdelenmiş; özellikle tarihi merkez Ulus'un, kentin güney bölgelerine kıyasla kuzey bölgelerinden anlamlı düzeyde daha fazla yolculuk çektiği tespit edilmiştir. Bu durum, Ankara'nın kuzey ve güney alt bölgeleri arasındaki sosyo-mekânsal eşitsizlikleri ve gelişmişlik farklarını yansıtmaktadır.



Şekil 6. İş amaçlı yapılan kent içi yolculuklar

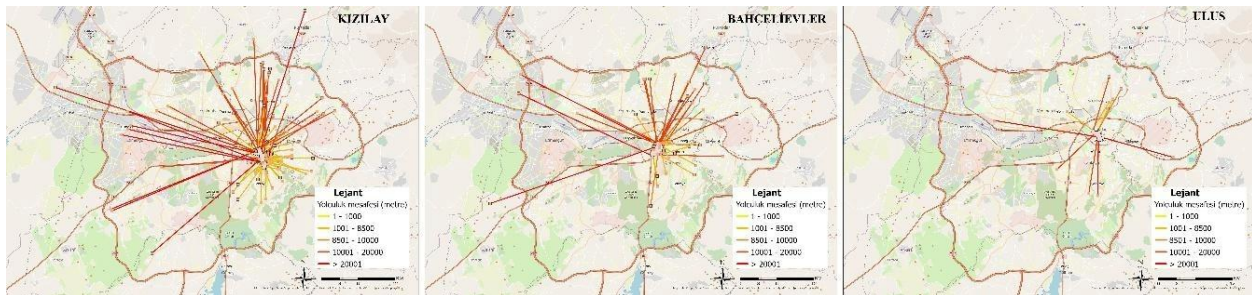
İstatistiksel analiz sonuçlarına göre, iş amaçlı yolculuklarda en uzak mesafelerden yolculuk çeken merkez Kızılay'dır ve bu merkezin yolculuk mesafeleri bakımından diğer merkezlerle arasında anlamlı fark bulunmaktadır (Tablo.1). Ayrıca, Ulus merkezine yapılan yolculukların daha çok özel araç kullanımına dayalı olduğu belirlenmiş; bu merkeze yönelen bireylerin hanelerinde araç sahipliği oranının, diğer merkezlere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu saptanmıştır. Buna karşılık, Bahçelievler, özel araç erişilebilirliği açısından düşük aradalık değerlerine (TPB+A5000) sahip olması nedeniyle, daha çok yürüyüş ve toplu taşıma odaklı yolculuklarla ilişkilidir. Bu durum, yapılı çevre morfolojisinin ve ulaşım altyapısının, bireylerin ulaşım tercihlerinde belirleyici olduğunu göstermektedir.

Tablo 1. İş amaçlı yolculuklarda farklı merkezlerin sosyoekonomik özellikler açısından karşılaştırılması

	KIZILAY	BAHÇELİEVLER	ULUS	P Değeri
İşyerine Yolculuk Mesafesi	11211.13 ^a	7337.66 ^b	8034.26 ^{a,b}	P< 0.005*
Çocuk sayısı	1.79	1.72	1.83	P> 0.005
Hanehalkı büyüklüğü	2.92	2.80	2.87	P> 0.005
Hanehalkı sorumlusunun yaşı	41.01	39.88	38.53	P> 0.005
Hanedeki araç sayısı	0.82 ^{a,b}	0.62 ^a	0.90 ^b	P< 0.005*
Eğitim Düzeyi	111.22	123.20	109.03	P> 0.005
Gelir Düzeyi	117.21 ^a	98.15 ^b	120.22 ^a	P< 0.005*
Kullanılan Ulaşım Türü	110.55 ^a	133.07 ^b	87.05 ^c	P< 0.005*
Yolculuk süresi	114.72	101.13	122.42	P> 0.005

^{a, b} Kümeler arasındaki ortalamalar istatistiksel olarak anlamlıdır.

Yeme-içme amacıyla gerçekleştirilen kent içi yolculuk ağlarına (dining network) ilişkin analiz sonuçları, en fazla yolculuğun merkezi iş alanı Kızılay'a yöneldiğini ortaya koymaktadır. Bu merkezi, sırasıyla Bahçelievler ve Ulus takip etmektedir (Şekil.7). Ancak, yolculuk mesafeleri açısından üç merkez arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Aynı zamanda, iş amaçlı yolculukların aksine, yeme-içme faaliyetleri kapsamında kentin kuzey ve güney alt bölgeleri arasında belirgin bir ayrım olmadığı ve tüm merkezlerin şehir genelinden yolculuk çektiği tespit edilmiştir.



Şekil 7. Yeme-içme amaçlı yapılan kent içi yolculuklar

Sosyoekonomik değişkenler bağlamında, çocuk sayısı istatistiksel olarak daha yüksek olan çok çocuklu hanelerin, yeme-içme amacıyla daha çok tarihi merkez Ulus'u tercih ettiği belirlenmiştir (Tablo.2). Ulus'un bu bağlamdaki ayırt edici özelliği, yüksek düzeyde arazi kullanım çeşitliliğine (entropi) sahip olmasıdır. Bu çeşitlilik, çok çocuklu ailelerin yeme-içme faaliyetlerini başka aktivitelerle ilişkilendirme eğiliminde olduğunu

ve yer seçiminde bu çok işlevliliğin belirleyici bir rol oynayabileceğini göstermektedir. Buna karşılık, alt merkez Bahçelievler'e yönelik yeme-içme yolculuklarında, daha genç yaş grubuna ve daha yüksek eğitim düzeyine sahip bireylerin ağırlıkta olduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgu, Bahçelievler'in genç ve eğitilmiş nüfus için çekici bir merkez haline geldiğini göstermektedir. Morfolojik açıdan değerlendirildiğinde, Bahçelievler'in spor alanları, parklar ve kamusal açık alanlar gibi mekânsal olanaklar bakımından diğer merkezlere göre daha avantajlı konumda olması, bu tercihte önemli bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Sonuç olarak, yeme-içme amaçlı yolculuklar yalnızca mekânsal erişilebilirlik değil, aynı zamanda demografik yapılar ve çevresel olanaklar üzerinden de şekillenmekte; merkezler arasında bu doğrultuda işlevsel ve sosyo-demografik farklılaşmalar gözlemlenmektedir.

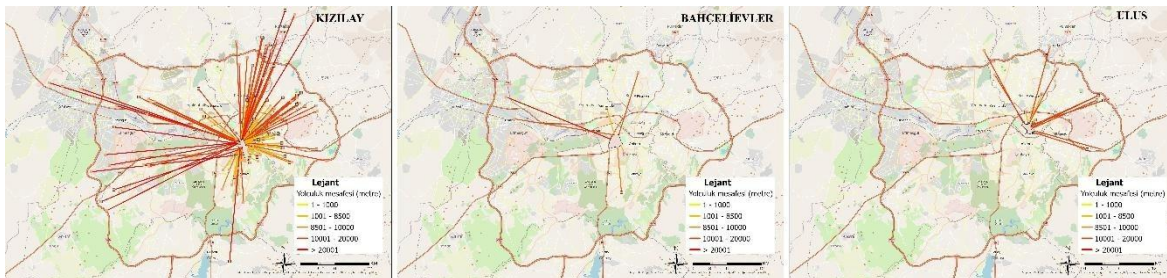
Tablo 2. Yeme-içme amaçlı yolculuklarda farklı merkezlerin sosyoekonomik özellikler açısından karşılaştırılması

	KIZILAY	BAHÇELİEVLER	ULUS	P Değeri
Yeme-içme Yerlerine Yolculuk Mesafesi	8948.88	7679.39	8912.09	P> 0.005
Çocuk sayısı	1.49 ^a	1.50 ^b	2.50 ^b	P< 0.005
Hanehalkı büyüklüğü	2.62	2.63	2.09	P> 0.005
Hanehalkı sorumlusunun yaşı	37.07 ^{ab}	34.48 ^a	42.73 ^b	P< 0.005
Hanedeki araç sayısı	0.86	0.67	0.60	P> 0.005
Eğitim Düzeyi	66.79 ^a	79.57 ^b	74.14 ^{ab}	P< 0.005
Gelir Düzeyi	74.12	69.27	66.86	P> 0.005
Kullanılan Ulaşım Türü	66.64 ^a	86.84 ^b	51.86 ^a	P< 0.005
Yolculuk süresi	75.02	65.00	77.64	P> 0.005

^{a,b} Kümeler arasındaki ortalamalar istatistiksel olarak anlamlıdır.

Alışveriş amacıyla gerçekleştirilen kent içi yolculuk ağlarına (shopping network) ilişkin analizler, Kızılay'ın en fazla yolculuğun yöneldiği merkez olduğunu ortaya koymaktadır. Buna karşılık, Bahçelievler ve Ulus, alışveriş odaklı yolculuklarda daha düşük çekim gücüne sahip merkezler olarak belirlenmiştir (Şekil.8). İş amaçlı yolculuklarda olduğu gibi, Kızılay tüm kentten yaygın ve uzun mesafeli yolculukları çekerken; Ulus, daha çok kentin kuzey bölgelerinden sınırlı bir çekim sergilemektedir. Bahçelievler ise ağırlıklı olarak yakın çevresinden gelen yolculuklarla birlikte, kent genelinden de alışveriş amaçlı hareketlilik barındıran orta ölçekli bir merkez niteliği taşımaktadır.

Morfolojik açıdan değerlendirildiğinde, Bahçelievler'in Ulus'a kıyasla daha fazla alışveriş işlevine sahip olduğu; ancak daha çok kısa mesafeli yolculuklara hizmet ettiği tespit edilmiştir. Bu durum, Bahçelievler'in mikro-erişim düzeyinde çalışan yerel ölçekli bir merkez, Kızılay'ın ise kentsel düzeyde baskın bir ticaret merkezi olduğunu göstermektedir.



Şekil 8. Alışveriş amaçlı yapılan kent içi yolculuklar

Sosyo-demografik analiz sonuçları, yaş ortalaması istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük olan bireylerin Bahçelievler'i tercih ettiğini ortaya koymuştur (Tablo.3). Bu merkeze yönelen yolculukların aynı zamanda daha kısa mesafeli, yaya ve toplu taşıma odaklı olduğu saptanmıştır. Buna karşılık, yaş ortalaması daha yüksek ve çocuk sayısı fazla olan hanelerin, alışveriş amacıyla tarihi merkez Ulus'u tercih ettikleri, bu yolculukların ise daha çok otomobil kullanımına dayandığı belirlenmiştir. Bu iki merkez arasındaki fark, genç nüfusun mikro-mobilite davranışlarına daha yatkın olduğunu, buna karşın daha yüksek yaş grubuna sahip ve kalabalık hanelerin alışveriş tercihlerinde otomobil erişimine dayalı mekânsal kalıpları benimsediğini göstermektedir.

Tablo 3. Alışveriş amaçlı yolculuklarda farklı merkezlerin sosyoekonomik özellikler açısından karşılaştırılması

	KIZILAY	BAHÇELİEVLER	ULUS	P Değeri
Alışverişe Yolculuk Mesafesi	8948.88	7679.39	8912.09	P> 0.005
Çocuk sayısı	1.49 ^a	1.50 ^a	2.50 ^b	P< 0.005
Hanehalkı büyüklüğü	2.62	2.63	2.09	P> 0.005
Hanehalkı sorumlusunun yaşı	37.07 ^{ab}	34.48 ^a	42.73 ^a	P< 0.005
Hanedeki araç sayısı	0.86	0.67	0.60	P> 0.005
Eğitim Düzeyi	69.21	74.17	59.50	P> 0.005
Gelir Düzeyi	70.44	64.50	52.92	P> 0.005
Kullanılan Ulaşım Türü	67.75 ^a	100.75 ^b	55.08 ^a	P< 0.005
Yolculuk süresi	65.91	87.42	77.73	P> 0.005

^{a,b} Kümeler arasındaki ortalamalar istatistiksel olarak anlamlıdır.

3. SONUÇ

Bu çalışma, Ankara kentinde iş, yeme-içme ve alışveriş amaçlı kent içi yolculukların farklı merkezlerde mekânsal olarak yoğunlaştığını ve bu yolculuk örüntülerinin kentsel morfolojik yapı ile sosyo-demografik dinamikler arasındaki etkileşimle şekillendiğini ortaya koymuştur. Analizler, genç bireylerin, yoğun konut dokusuna ve erişilebilir açık-yeşil alanlara sahip alt merkez Bahçelievler'i tercih ettiğini göstermiştir. Buna karşılık, yaş ortalaması daha yüksek ve çocuk sayısı fazla olan hanelerin, çeşitli hizmet ve işlevlerin bir arada bulunduğu tarihi merkez Ulus'a yöneldiği belirlenmiştir. Öte yandan, Kızılay, yüksek istihdam yoğunluğu nedeniyle iş yolculuklarında baskın bir merkez olma konumunu korumakta, özellikle orta yaş grubuna ait haneler tarafından tercih edilmektedir. Ayrıca, yüksek eğitim düzeyine sahip bireylerin, konut imkânları ile işlevsel çeşitliliğin dengeli olduğu Bahçelievler'e yönelim gösterdiği tespit edilmiştir.

Elde edilen bulgular, Ankara'da günlük faaliyetlerin mekânsal dağılımının eşitsiz olduğunu, farklı sosyo-demografik profillere sahip bireylerin ayrışan mekânsal tercihler geliştirdiğini ve kentin çok merkezli yapısının bu tercihler üzerinde belirleyici olduğunu göstermektedir. Her bir faaliyet türü farklı yoğunluk ve erişim düzeyinde merkezlere yönelmekte; özellikle iş amaçlı yolculuklar, yüksek yoğunluklu merkezlerde kümelenmektedir. Alışveriş ve yeme-içme faaliyetleri daha düşük yoğunluklara sahip olsa da özellikle alışveriş yolculuklarının dağılımı, Ankara'nın kuzey-güney alt bölgeleri arasındaki sosyo-mekânsal farklılıkları yansıtmaktadır.

Kızılay, iş ve alışveriş odaklı yolculuklarda geniş erişim ağına sahip bir merkez olarak öne çıkarken; Ulus, ağırlıklı olarak araç erişimine bağlı olarak kuzey bölgelerden gelen yolculuklara ev sahipliği yapmaktadır. Bahçelievler ise yaya ve toplu taşıma odaklı, kısa mesafeli yolculukların merkezi olarak genç ve eğitimli nüfus tarafından tercih edilmektedir. Bu farklılaşmalar, kentsel morfoloji, sosyo-ekonomik yapı ve hareketlilik davranışları arasındaki çok yönlü ilişkinin altını çizmektedir.

Bu çalışmanın bulguları doğrultusunda, kentsel ulaşım ve planlama açısından bazı politika çıkarımları sunulabilir. Çalışma, iş, yeme-içme ve alışveriş amaçlı kent içi yolculukların, çok merkezli bir kentsel yapı içerisinde hiyerarşik olarak dağıldığını göstermektedir. Bu bağlamda, farklı aktivite merkezlerinin mekânsal dağılımının, çeşitli sosyo-demografik grupların günlük hareketlilik ihtiyaçlarına göre planlanması gerekmektedir. Farklı ölçeklerdeki merkezlerin işlevsel niteliği, kullanıcı profili ve yolculuk özellikleri dikkate alınarak, aktivite merkezleri ile nüfus talebi arasında mekânsal uyum sağlanmalıdır. Kamu hizmeti tesislerinin ve ulaşım sistemlerinin, UTN'ler içindeki kilit bağlantı noktalarına göre optimize edilmesi önemlidir. Karar vericiler, farklı tipte seyahat bağlantılarının oluşturduğu kentsel etkileşim düzeylerini dikkate alarak, toplu taşıma altyapısının yoğunluk, yön ve erişim kapasitesini yeniden değerlendirmelidir. Örneğin, yüksek düzeyde etkileşim barındıran merkezlerde, otobüs ve metro istasyonları mikro-mobilite çözümleriyle (bisiklet, scooter vb.) entegre biçimde planlanabilir. Bu tür yatırımlar, kentsel hareketliliğin sürdürülebilirliğini ve erişim eşitliğini artıracaktır.

4. KAYNAKÇA

- Andreasen, M. H., Agergaard, J., Oteng-Ababio, M., Møller-Jensen, L. (2024). High Mobility Lifestyles: Unpacking Travel Behavior in Accra's Rapidly Expanding Periphery. *Cities*, 155, 105471.
- Batty, M. (2007). *Cities and Complexity: Understanding Cities with Cellular Automata, Agent- Based Models, and Fractals*. London: The MIT Press.
- Batty, M. (2013). *The New Science of Cities*. London: The MIT Press.
- Burger, M. J., Van Der Knaap, B., Wall, R. S. (2014). Polycentricity and the Multiplexity of Urban Networks. *European Planning Studies*, 22 (4), 816-840.
- Cagney, K. A., York Cornwell, E., Goldman, A. W., Cai, L. (2020). Urban Mobility and Activity Space. *Annual Review of Sociology*, 46(1), 623-648.
- Castells, M. (2011). *The Rise of the Network Society*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Cooper, C. (2018) *Spatial Design Network Analysis (sDNA) Version 3.4 Manual*. Cardiff University.
- Dadashpoor, H., Yousefi, Z. (2018). Centralization or Decentralization? A Review on the Effects of Information and Communication Technology on Urban Spatial Structure. *Cities*, 78, 194-205.
- Firozjaei, M. K., Sedighi, A., Kiavarz, M., Qureshi, S., Haase, D., Alavipanah, S. K. (2019). Automated Built-up Extraction Index: A New Technique for Mapping Surface Built-Up Areas Using LANDSAT 8 OLI Imagery. *Remote Sensing*, 11 (17), 1966.
- Hipp, J. R., Lee, S., Kim, J. H., Forthun, B. (2022). Employment Deconcentration and Spatial Dispersion in Metropolitan Areas: Consequences for Commuting Patterns. *Cities*, 131, 103947.
- Hong, J., Shen, Q., Zhang, L. (2014). How Do Built-Environment Factors Affect Travel Behavior? A Spatial Analysis at Different Geographic Scales. *Transportation*, 41, 419-440.
- Hu, H., Xu, J., Shen, Q., Shi, F., Chen, Y. (2018). Travel Mode Choices in Small Cities of China: A Case Study of Changting. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 59, 361-374.

- Ji, Y., Cao, Y., Liu, Y., Guo, W., Gao, L. (2019). Research on Classification and Influencing Factors of Metro Commuting Patterns by Combining Smart Card Data and Household Travel Survey Data. *IET Intelligent Transport Systems*, 13 (10), 1525-1532.
- Lee, N. H., Choi, C. G. (2019). A Study on the Influencing Factors of the Time and Distance for Weekday Leisure Travel. *Journal of the Korea Real Estate Analysts Association*, 25 (2), 23-36.
- Liu, J., Meng, B., Shi, C. (2023). A Multi-Activity View of Intra-Urban Travel Networks: A Case Study of Beijing. *Cities*, 143, 104634.
- Liu, J., Meng, B., Yang, M., Peng, X., Zhan, D., Zhi, G. (2022). Quantifying Spatial Disparities and Influencing Factors of Home, Work, and Activity Space Separation in Beijing. *Habitat International*, 126, 102621.
- Liu, X., Huang, J., Lai, J., Zhang, J., Senousi, A. M., Zhao, P. (2021). Analysis of Urban Agglomeration Structure through Spatial Network and Mobile Phone Data. *Transactions in GIS*, 25 (4), 1949-1969.
- Lobsang, T., Zhen, F., Zhang, S., Xi, G., Yang, Y. (2021). Methodological Framework for Understanding Urban People Flow from a Complex Network Perspective. *Journal of Urban Planning and Development*, 147(3), 04021020.
- Nyamai, D. N., Schramm, S. (2023). Accessibility, Mobility, and Spatial Justice in Nairobi, Kenya. *Journal of Urban Affairs*, 45(3), 367-389.
- Parady, G. T., Katayama, G., Yamazaki, H., Yamanami, T., Takami, K., Harata, N. (2019). Analysis of Social Networks, Social Interactions, and Out-of-Home Leisure Activity Generation: Evidence from Japan. *Transportation*, 46, 537-562.
- Poku-Boansi, M. (2021). Contextualizing Urban Growth, Urbanisation and Travel Behaviour in Ghanaian Cities. *Cities*, 110, 103083.
- Rahman, M. H., Ashik, F. R. (2020). Is Neighborhood Level Jobs-Housing Balance Associated with Travel Behavior of Commuters?: A Case Study on Dhaka City, Bangladesh. *GeoScape*, 14 (2), 122-133.
- Sun, B., He, Z., Zhang, T., Wang, R. (2016). Urban Spatial Structure and Commute Duration: An Empirical Study of China. *International Journal of Sustainable Transportation*, 10 (7), 638-644.
- Tao, S., He, S. Y., Chen, X., Lee, J., Liu, M. (2023). Walking Accessibility to Non-Work Facilities and Travel Patterns in Suburban New Towns. *Cities*, 137, 104324.
- Van Acker, V., Goodwin, P., Witlox, F. (2016). Key Research Themes on Travel Behavior, Lifestyle, and Sustainable Urban Mobility. *International Journal of Sustainable Transportation*, 10 (1), 25-32.
- Xu, C., Jin, L., Lee, L. (2023). An Empirical Spatial Network Model Based on Human Mobility for Epidemiological Research: A Case Study. *Annals of the American Association of Geographers*, 113 (6), 1461-1482.
- Yang, S. H., Park, J. A. (2023). An Analysis of the Effect of Commercial Environment in the Neighborhood on Changes in Leisure Trip after COVID-19 Outbreak: Focusing on Home-based Leisure Trips. *Journal of Korea Planning Association*, 58 (4), 30-47.
- Zhang, J., Liu, X., Senousi, A. M. (2021). A Multilayer Mobility Network Approach to Inferring Urban Structures Using Shared Mobility and Taxi Data. *Transactions in GIS*, 25(6), 2840-2865.
- Zhong, C., Arisona, S. M., Huang, X., Batty, M., Schmitt, G. (2014). Detecting the Dynamics of Urban Structure through Spatial Network Analysis. *International Journal of Geographical Information Science*, 28 (11), 2178-2199.