DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER DERGİSİ
DUMLUPINAR UNIVERSITY JOURNAL OF SOCIAL SCIENCES
E-ISSN: 2587-005X https://dergipark.org.tr/tr/pub/dpusbe
Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, E-Ticaret Lojistiği Özel Sayısı, 46-64; 2025. DOI: 10.51290/dpusbe.1815201

Araştırma Makalesi / Research Article

KENTSEL LOJİSTİKTE PAYLAŞIMLI MİKRO KONSOLİDASYON MERKEZLERİ: İSTANBUL ÖRNEĞİNDE SWOT-TOWS ANALİZİ*

1

Rukiye Gizem ÖZTAŞ KARLI[1]
Halil KARLI[2**]

Öz
İstanbul, her geçen yıl artan kentleşme ve e-ticaret hacmi nedeniyle trafik sıkışıklığı, emisyonlar ve yaşam kalitesinin düşmesi gibi olumsuz dışsallıklara katlanmaktadır. Bu sorunu çözmek amacıyla geliştirilen dağıtım modellerinden biri de paylaşımlı mikro konsolidasyon merkezleridir (PMKM). Ancak bu modelin uygulanabilirliği özellikle gelişmekte olan ülkeler ve Türkiye bağlamında yeterince değerlendirilmemiştir. Bu nedenle çalışmanın amacı, PMKM'nin uygulanabilirliğini SWOT-TOWS yöntemiyle değerlendirmektir. Veri toplama yöntemi olarak, akademik makaleler, resmi raporlar ve sektör istatistikleri gibi ikincil kaynaklardan yararlanılmıştır. SWOT analizi sonucunda, PMKM modeli, operasyonel verimlilik ve çevresel faydalar gibi güçlü yönlere ve yüksek başlangıç yatırımı ve çok paydaşlı yapıdaki operasyonel karmaşıklık gibi zayıf yönlere sahiptir. Bunun yanı sıra e-ticaret pazarının büyümesi, yeşil finansman imkânı ve âtıl alanların kullanımı bu modelin gelişimi için fırsat oluştururken, yasal belirsizlik, paydaşların veri paylaşımındaki isteksizliği ve operasyonel şoklar önemli tehditler oluşturmaktadır. Bu çalışma, politika yapıcılar ve sektör temsilcileri için İstanbul'da PMKM'leri SWOT'un dört boyutu çerçevesinde değerlendirerek öneriler getirmektedir.
Anahtar Kelimeler: Paylaşımlı mikro konsolidasyon merkezi, Son aşama teslimat, SWOT-TOWS analizi, Kentsel lojistik planlama
JEL Kodları: R42-R58

SHARED MICRO CONSOLIDATION CENTERS IN URBAN LOGISTICS: A SWOT-TOWS ANALYSIS IN THE CASE OF ISTANBUL

Abstract
Istanbul faces negative externalities such as traffic congestion, emissions, and a decline in quality of life due to rapid urbanization and the increasing volume of e-commerce. One of the distribution models proposed to address these challenges is shared micro consolidation centers (SMCC). However, implementation potential of this model has not been sufficiently evaluated, especially in the context of developing countries and Türkiye. Therefore, the aim of this study is to evaluate the applicability of SMCCs using the SWOT-TOWS method. Data were collected from secondary sources such as academic articles, official reports, and industry statistics were utilized. As a result of the SWOT analysis, the SMCC model has strengths such as operational efficiency and environmental benefits, and weaknesses such as high initial investment and operational complexity arising from a multi-stakeholder structure. In addition, the growth of the e-commerce market, access to green financing, and the utilization of underused urban spaces create opportunities for the development of this model, while legal uncertainty, stakeholders' reluctance to share data, and operational disruptions pose significant threats. This study provides recommendations for policymakers and industry stakeholders by evaluating shared micro consolidation centers (SMCCs) in Istanbul within the four dimensions of SWOT analysis.
Keywords: Shared micro consolidation center, Last-mile delivery, SWOT-TOWS analysis, City logistics planning
JEL Codes: R42-R58

---

*Bu çalışma; 22–24 Mayıs 2025 tarihleri arasında Kütahya'da düzenlenen 14. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi'nde sunulan "İstanbul'da Paylaşımlı Mikro Konsolidasyon Merkezi Modelinin Uygulanabilirliği: SWOT–TOWS Analizi" başlıklı özet bildirinin genişletilmiş hâlidir.

[1] Arş. Gör. Dr., Bartın Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, ORCID: 0000-0003-0999-418X
[2] Dr. Öğr. Üyesi, Bartın Üniversitesi Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, ORCID: 0000-0002-5366-9774
** **Sorumlu Yazar** (Corresponding Author): hkarli@bartin.edu.tr
Başvuru Tarihi (Received): 01.11.2025 **Kabul Tarihi** (Accepted): 06.03.2026

Giriş

Kentler yirmi yıl öncesine göre oldukça farklı bir görünüme sahiptir. 2000 yılında nüfusun sadece %64,9'u kentlerde yaşarken 2024 yılı itibarıyla bu oran %93,4'e yükselmiştir (Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2025). Benzer şekilde, 2019 yılında Türkiye e-ticaret hacmi 136 milyar TL iken 2024 yılı itibarıyla 3 trilyon TL'ye ulaşmıştır (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2025, s. 19). Bunun sonucu olarak kentlerde lojistik yoğunlaşmada önemli bir artış görülmüştür. Tüketiciler daha pahalı, daha az güvenilir ve düşük kaliteli teslimatlara erişirken, kent sakinlerinin kentsel yaşam standartları düşmektedir (Dani ve Gasparin, 2020, s. 1). Dünya Ekonomi Forumu'na (World Economic Forum [WEF]) göre bu sorun çözülmezse 2030 yılına kadar teslimat araçları sayısında %80'e varan artış yaşanacak ve bunun sonucunda kentler daha fazla emisyon ve trafik sıkışıklığına maruz kalacaktır (Dünya Ekonomi Forumu, 2024, s. 4). Bu nedenle, kentsel lojistiğin yarattığı olumsuz etkileri azaltan yeni çözümlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Kentsel konsolidasyon merkezleri (KKM), bu soruna çözüm olarak geliştirilen yeniliklerden biridir. Bu modelde yükler kentin dışındaki KKM'de toplanmakta ve ayrıştırılmakta, daha sonra küçük ve çevreci araçlarla şehre dağıtılmaktadır. KKM'nin kullanımıyla kent içinde hareket eden yük aracı sayısı ve kentsel lojistik kaynaklı çevresel etkiler azaltılmaktadır (Sustainability Directory, 2025). Ancak KKM'nin önemli bir kısmı farklı nedenlerle başarısız olmuştur. Giampoldaki vd. (2023, s. 742) 82 KKM'nin 20'sinin kapandığını tespit etmiştir. Yüksek işletme maliyeti ve finansman eksikliği, yetersiz katılım, yönetmelik ve paydaş iş birliği eksikliği, hizmet kalitesi ve ürün uygunluğu endişeleri ve zayıf iş modelleri ve planlama hataları bu sorunların başlıcalarını oluşturmaktadır (Browne vd., 2005, s. 34-39; Giampoldaki vd., 2023, s. 752). KKM'nin sınırlılıkları, malların teslimat noktasına çok daha yakın ve küçük ölçekli tesislerde birleştirilmesi fikrine, yani mikro konsolidasyon merkezlerine (MKM) yönelimi artırmıştır.

MKM, kent içinde malların bir araya getirildiği ve düşük veya sıfır emisyonlu araçlar aracılığıyla son teslimatın yapıldığı noktalarıdır (Ploos van Amstel, 2020). Anciaes ve Jones (2023, s. 12), MKM'nin hizmet kalitesi, maliyet, güvenlik, çevre, erişebilirlik, yaşanabilirlik ve eşitlik gibi konularda iyileşmeler sağladığını belirtmiştir. Ancak bu faydaların ortaya çıkarılmasında MKM'nin operasyon modeli büyük önem taşımaktadır. Kim ve Bhatt (2019, s. 3-5) MKM'yi bağımsız, karma çoklu taşıyıcı modeli ve tam çoklu taşıyıcı modeli olmak üzere üç modelde sınıflandırmıştır. Bağımsız MKM modelinde firmanın tek başına işlettiği MKM bulunurken, karma çoklu taşıyıcı model çoklu taşıyıcıların bir araya geldiği ama operasyonel bağımsızlıklarını korudukları yarı paylaşımlı bir modeldir. Tam çoklu taşıyıcı modeli ise gönderilerin ve operasyonların tamamen entegre edildiği tek bir operasyonel sistem altında tam paylaşımlı bir modeldir.

Paylaşımlı mikro konsolidasyon merkezlerinde (PMKM), tam iş birliği düzeyinde, taşıyıcıların kentsel teslimatlarının birleştirilmesi sayesinde araç kilometre azaltımları en üst düzeye çıkmaktadır (de Bok vd., 2024, s. 1). Bu nedenle PMKM, kentsel lojistikte sürdürülebilir bir yapı kurgulamak açısından önemli bir potansiyele sahiptir. PMKM modelinde birden çok lojistik hizmet sağlayıcısının aynı tesisi kullanması sebebiyle maliyetler azalmakta ve kentsel alandan daha verimli şekilde faydalanılabilmektedir (Rosenberg vd., 2021, s. 1). Bu yaklaşımın başarısı, paydaşlar arası güven ve şeffaflığa bağlıdır (Rosenberg vd., 2021, s. 2). Ancak PMKM'ye yönelik çalışmalar hala sınırlı olup, özellikle yönetişim, maliyet paylaşımı ve uygulama bağlamları hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır.

Mevcut literatürde üç temel boşluk öne çıkmaktadır. Birincisi, çalışmaların çoğu genel anlamda MKM'ye yöneliktir. PMKM üzerine yapılan çalışmalar ise sınırlıdır (Dani ve Gasparin, 2020; Rosenberg vd., 2021). İkincisi, çalışmaların coğrafi olarak Batı Avrupa ve Kuzey Amerika'da yoğunlaşması nedeniyle gelişmekte olan ülkeler ve Türkiye bağlamında PMKM'nin uygulanabilirliğine ilişkin çalışmalar sınırlıdır (Özbekler ve Karaman Akgül, 2025). Üçüncüsü,

araştırmaların çoğu operasyonel çıktılara odaklanırken, paylaşımlı modellerin yönetişim yapıları, paydaşlar arası iş birliği mekanizmaları ve maliyet paylaşımı düzenekleri gibi boyutları yeterince incelenmemiştir.

Bu bağlamda çalışmanın amacı, İstanbul'da PMKM'nin uygulanabilirliğini değerlendirmektir. İstanbul, yüksek e-ticaret teslimat yoğunluğu, çarpık kentleşme ve kısıtlı kamusal alan nedeniyle son aşama teslimat açısından yapısal zorluklar barındırmaktadır. Bu özellikleriyle PMKM'nin uygulanabilirliğini test etmek için uygun bir örneklem alanı sunmaktadır. Bu kapsamda SWOT analizi ile içsel (güçlü/zayıf yönler) ve dışsal (fırsatlar/tehditler) etmenler sistematik biçimde analiz edilecektir. Devamında TOWS yaklaşımıyla bu bulgular SO, WO, ST ve WT strateji kümelerine dönüştürülecek ve politika ile uygulamaya yönelik öneriler geliştirilecektir.

İkinci bölümde MKM'ye ilişkin literatür ortaya konulmuştur. Üçüncü bölümde araştırmanın yöntemi olarak kullanılan SWOT yöntemi tanıtılmış, ardından SWOT analizi ve bu çerçevede oluşturulan TOWS matrisi sunulmuştur. Sonuç bölümünde ise çalışmanın sınırlılıkları ile gelecek çalışmalar için öneriler getirilmiştir.

1. Literatür Taraması

MKM (micro consolidation center), kentsel lojistik çözümleri arasında son yıllarda öne çıkan bir yaklaşımdır. Bu kavram literatürde İngilizce olarak "microhub" ve "microdepot" gibi farklı terimlerle de ifade edilmektedir (Andar vd., 2024; Bajec vd., 2023; Dani ve Gasparin, 2020; Ploos van Amstel, 2020). Ancak bazı çalışmalarda bu terimler birbirinden farklı operasyonel yapılara işaret eden kavramlar olarak da kullanılmaktadır (Janjevic ve Ndiaye, 2014; Katsela vd., 2022; Lee vd., 2019; Rosenberg vd., 2021). Bu nedenle, literatürdeki kavramsal belirsizliği azaltmak amacıyla MKM'ye ilişkin bir tanımın net biçimde ortaya konulması gerekmektedir.

Bu bağlamda, Janjevic ve Ndiaye (2014), farklı tür kent içi tesisleri isimlendirmek için "mikro konsolidasyon girişimleri" terimini çatı kavram olarak kullanmaktadır. Mikro konsolidasyon girişimleri (micro consolidation initiatives), kent içi teslimatların son aşamasını iyileştirmek amacıyla tasarlanmış fiziksel tesisler veya alanlardır. Bu tesisler, malları nihai alıcıya ulaşmadan önce birleştirmekte ve müşterilerin gelip bu noktalardan teslim almasına ya da bu noktalardan çevreci araçlarla müşterilere gönderilmesine imkân tanımaktadır (Janjevic ve Ndiaye, 2014, s. 285). Bu girişimler kapsamında araç kabul noktaları, mal kabul noktaları, kentsel lojistik kutuları, MKM, banliyö depoları, kentsel aktarma merkezleri ve mobil lojistik tesisler yer almaktadır. Bu çalışmanın odak noktası olan MKM ise KKM'ye benzemektedir. Ancak teslimat alanına daha yakın bir konumlandırmayla, daha sınırlı bir hizmet alanında çevreci araçlarla teslimat yapılmasını sağlayan tesislerdir (Janjevic ve Ndiaye, 2014, s. 287).

MKM'nin tarihsel öncülü olarak değerlendirilen KKM'ye ilişkin ilk çalışmalar 1970'li yıllara dayanmaktadır (Browne vd., 2005, s. 15). Bu modelde mallar kentin dışında büyük depolarda birleştirilmekte ve kent içine toplu sevkiyat yapılmaktadır. 1978 yılında Japonya'da gerçekleştirilen ilk başarılı girişimin ardından dünya genelinde farklı yerlerde KKM kurulmaya başlanmıştır. Ancak KKM'nin yüksek operasyon maliyetleri ve paydaşlar arasındaki maliyet dağıtımına ilişkin anlaşmazlıklar, projelerin çoğunun uzun vadeli operasyonel sürdürülebilirliğini engellemiştir (Browne vd., 2005; Sustainability Directory, 2025). Bu sınırlılıklar, kent içinde daha küçük ve esnek MKM'nin gelişmesini teşvik etmiştir. MKM'ye ilişkin erken örneklerden biri 2004 yılında Yokohama, Japonya'da ortaya konulmuş ve devamında farklı ülkelerde benzer uygulamalar uygulanmaya başlanmıştır (Urban Freight Lab, 2020, s. 7).

MKM üzerine literatür dört ana tema etrafında toplanmaktadır. Birinci tema MKM konum seçimi ve ağ tasarımıdır. Bu temadaki çalışmaların bir bölümü MKM'yi en uygun konuma yerleştirmeye odaklanmaktadır (Anciaes ve Jones, 2023; Andar vd., 2024; Arrieta-Prieto vd., 2021; Bajec vd., 2023; Kahalimoghadam vd., 2024; Muñuzuri vd., 2012; Novotná vd., 2022; Özbekler ve Karaman

Akgül, 2025; Rudolph vd., 2022; Savall Manyó ve Ribas, 2022). Diğer çalışmalar ise MKM ağının bir bütün olarak tasarımına ve optimizasyonuna yönelmektedir (Castillo vd., 2024; Guo vd., 2024; Huang vd., 2020). Bu tematik yoğunlaşma, araştırmacıların MKM'yi ağırlıklı olarak matematiksel modellerle analiz edilen operasyonel bir problem olarak ele aldığını göstermektedir.

İkinci tema, MKM uygulamalarının pilot projeler, fizibilite çalışmaları ve etki analizleri yoluyla değerlendirilmesine odaklanmaktadır. Bu temada çalışmalar ağırlıklı olarak MKM kullanımının çevresel, operasyonel ve mali etkilerini incelemektedir (Ballare ve Lin, 2020; Browne vd., 2011; de Bok vd., 2024; Lee vd., 2019; Savchenko vd., 2022). Ayrıca, MKM'nin uygulanabilirliği ve fizibilitesi de farklı çalışmalarda ele alınmıştır (Conway vd., 2011; New York City Department of Transportation, 2023; Nygard, 2023). Bu bağlamda Gunes vd. (2024), Seattle'daki MKM pilot projesinin etkilerini ve sonuçlarını değerlendirmiştir.

Üçüncü tema MKM'ye ilişkin tanım, çerçeve ve tipolojileri ele alan çalışmalardır. Bu temadaki çalışmaların bir kısmı MKM kavramını literatürde tanımlamaya ve kentsel lojistik içerisinde nasıl kullanıldığına odaklanırken (Kim ve Bhatt, 2019; Schodl vd., 2019; Urban Freight Lab, 2020), diğer bir kısım ise sınıflandırma ve uygulamaya dair modeller sunmaktadır (Hausladen ve Hentze, 2019; Janjevic ve Ndiaye, 2014; Katsela vd., 2022)

Dördüncü tema, PMKM ağları ve alternatif teslimat modellerini inceleyen çalışmaları kapsamaktadır. Rosenberg vd. (2021) PMKM kavramını tanıtırken, Dani ve Gasparin (2020) PMKM çözümlerine ilişkin en iyi uygulamaları incelemiştir. Bu çalışmalar, MKM literatüründe henüz gelişmekte olan bir araştırma alanına yönelmiştir. Özellikle firma temelli MKM'nin ölçek ekonomileri, kapasite kullanımı ve maliyet paylaşımı açısından sınırlılıkları dikkate alındığında, daha verimli bir yönetişim modeline odaklanan PMKM yapıları öne çıkmaktadır.

Çalışmaların önemli bir kısmı, MKM'nin uygulanabilirliği açısından ekonomik, çevresel ve sosyal katkılarını ortaya koymayı veya geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bunun temel nedeni, etkileri yeterince kanıtlanmamış çözümlerin kentsel lojistik paydaşları tarafından kabul edilmesinin güçleşmesidir. Faydanın artırılması ise literatürde tam iş birliğine dayalı MKM modelleriyle ilişkilendirilmektedir. Bununla birlikte çalışmalar, çoğunlukla belirli şehirlerdeki pilot projeler, matematiksel modelleme çalışmaları ya da genel kavramsal çerçevelerle sınırlıdır. Bu durum dikkate alındığında, bu bulguların farklı bağlamlara doğrudan genellenmesi her zaman etkin sonuçlar vermeyebilir. İstanbul gibi mega şehirlerin benzersiz lojistik dinamikleri ve paydaş yapıları göz önünde bulundurulduğunda, PMKM'nin ilgili bağlamda değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle İstanbul özelinde PMKM için literatürde sistematik bir SWOT–TOWS temelli stratejik analiz bulunmamaktadır.

2. Yöntem

Bu çalışma SWOT-TOWS yaklaşımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada SWOT analizi aracılığıyla PMKM için içsel (güçlü ve zayıf yönler) ve dışsal (fırsatlar ve tehditler) faktörler belirlenmiştir. Ardından TOWS matrisi kullanılarak SWOT analizinden elde edilen bulgular uygun stratejilere dönüştürülmüştür. SWOT analizi, 1960'lı yıllarda Stanford Research Institute bünyesinde geliştirilen ve bir organizasyonun güçlü yönlerini, zayıf yönlerini, fırsatlarını ve tehditlerini sistematik biçimde değerlendirmeyi amaçlayan bir analiz aracıdır (Morrison, 2012). İlk formu "SOFT" (satisfactory, opportunity, fault, threat) olarak adlandırılmıştır. 1964 yılında Urick ve Orr'un "fault" terimini "weakness" ile değiştirmesiyle SWOT adını almıştır (Morrison, 2012). Bu çerçeve, Harvard Business School'da hızla benimsenmiş ve 1980'li yıllarda Michael Porter ile Henry Mintzberg gibi akademisyenlerin çalışmalarıyla stratejik planlama literatüründe yaygın olarak kullanılan bir araca dönüşmüştür (The Decision Lab, t.y.).

SWOT'tan türetilen TOWS matrisi, Heinz Weihrich tarafından tanıtılmıştır. TOWS matrisi aracılığıyla SWOT analiziyle tanımlanan içsel ve dışsal faktörler bir matris üzerinde

eşleştirilmekte ve izlenebilecek strateji türleri sistematik biçimde ortaya konulmaktadır (Weihrich, 1982). TOWS yaklaşımı, SWOT analizini dört strateji grubuna (SO, ST, WO, WT) dayalı somut politika ve strateji önerilerine dönüştürmektedir. PMKM, Türkiye bağlamında henüz uygulanmamaktadır. Bu nedenle yalnızca matematiksel ve sayısal modellere dayalı çalışmaların açıklayıcılığı sınırlı kalmaktadır. Bu tür modeller, yeterli ve güvenilir sayısal verilerin mevcut olduğu durumlarda anlamlı değerlendirmeler sunabilmektedir. SWOT-TOWS yaklaşımı ise PMKM'nin çok aktörlü yapısını, bağlamsal, kurumsal ve algısal faktörleri birlikte ele alarak bütüncül bir değerlendirme çerçevesi sunmaktadır.

2.1. Analiz Çerçevesi ve Veri Kaynakları

PMKM'nin uygulanabilirliğini değerlendirmek amacıyla öncelikle içsel ve dışsal faktörler belirlenmiştir. Bu kapsamda, MKM'lere ilişkin akademik makaleler, resmi raporlar, sektör istatistikleri ve lojistik literatürü gibi ikincil kaynaklardan yararlanılmıştır. Lojistik yönetimi alanındaki çalışmalar, işletmelerin çevresel değişimlere uyum sağlayabilmek için SWOT analizi gibi stratejik araçlara ihtiyaç duyduğunu ortaya koymaktadır (Genç, 2010, s. 599). Belirlenen içsel ve dışsal faktörler SWOT tablosu kullanılarak güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler olmak üzere dört kategori altında sınıflandırılmıştır. Bu sayede PMKM'nin İstanbul'daki uygulanabilirliğine ilişkin bütüncül bir değerlendirme yapılmıştır. Devamında, SWOT tablosunda yer alan faktör kombinasyonları TOWS matrisi aracılığıyla analiz edilerek uygun stratejiler geliştirilmiştir.

Çalışmanın bulgularının güvenilirliği, farklı ikincil kaynakların karşılaştırılması ve bulgular arasındaki tutarlılığın sağlanması yoluyla artırılmıştır. Bu kapsamda her bir içsel ve dışsal faktör, birden fazla kaynakta doğrulanmaya çalışılmıştır. Devamında çelişkili bulgular ise sistematik biçimde not edilerek araştırmacılar tarafından değerlendirilmiş ve bu değerlendirme sonucunda ilgili faktörlerin çalışmaya dahil edilmesine veya hariç tutulmasına karar verilmiştir.

3. Bulgular

3.1. SWOT Analizi

Tablo 1: *SWOT Analiz Bulguları*

Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
• Operasyonel verimlilik • Sürdürülebilirlik ve çevresel fayda • Trafik tıkanıklığına çözüm • Esnek ve çevik dağıtım ağı • İBB SKHP hedefleriyle uyum • Veri üretim kapasitesi • Hizmet kalitesinin artırılması • Marka ve itibar değeri • Gürültü kirliliğini azaltma	• Yüksek başlangıç yatırımı • Operasyonel karmaşıklık • Ölçek ekonomisine ulaşma zorluğu • Özel paketlere uygunsuzluğu • Güvenlik riskleri • Topoğrafya/iklimin mikro araç performansına etkisi • Veri ve bilgi eksikliği
Fırsatlar	**Tehditler**
• Büyüyen e-ticaret pazarı • Yeşil finansman ve krediler • Kamu-özel iş birliği potansiyeli • Teknolojik gelişmeler • Çoklu fonksiyonel hizmet sunabilmesi • Katma değerli hizmet sunabilmesi • Boş alanların kullanımı • Çok modlu entegrasyon	• Regülasyon belirsizliği ve yavaşlığı • Ters fayda döngüsü • Veri ve modelleme eksikliği • Toplumsal direnç • Operasyonel şoklar

3.1.1. Güçlü Yönler

Operasyonel verimlilik: Kentsel lojistikte karşılaşılan temel sorunlardan biri, yük taşıma araçlarının kent içindeki trafik sıkışıklığını artırması ve emisyon artışına yol açmasıdır. Son aşama teslimat büyük şehirlerde görülen kentsel yük akışının en önemli kaynağını oluşturmaktadır (İpekçi ve Tanyaş, 2021). MKM'nin sağladığı başlıca avantajlardan biri, teslimat araçlarının kent içindeki toplam seyahat mesafesini ve gerekli araç sayısını azaltabilmesidir. Çeşitli araştırmalar, bu merkezlerin toplam seyahat mesafesini %30 ile %53 arasında azaltabildiğini ortaya koymaktadır (Arrieta-Prieto vd., 2021, s. 310; de Bok vd., 2024, s. 8). Benzer şekilde, Japonya'nın Yokohama kentinde uygulanan PMKM modeli, on günlük bir pilot uygulama sürecinde, 11 farklı şirket tarafından işletilen 100 kamyonun, tek bir şirket tarafından işletilen 29 kamyona düşürülmesini sağlamıştır (Urban Freight Lab, 2020, s. 7). Bu bulgular, İstanbul gibi e-ticaret teslimatlarının yoğun olarak gerçekleştiği metropollerde, teslimat süreleri ve operasyonel maliyetler açısından anlamlı iyileştirmeler sağlanabileceğini göstermektedir.

Sürdürülebilirlik ve çevresel fayda: MKM, kentsel konsolidasyon merkezleri veya şehir dışındaki depolara kıyasla, büyük yük araçlarının kentsel alanlara doğrudan girişini sınırlamaktadır (Anciaes ve Jones, 2023, s. 5). Bu dağıtım modelinde yükler MKM'ye teslim edilmektedir. Daha sonra, buradan kargo bisikletleri, elektrikli araçlar veya el arabaları gibi daha küçük, düşük ya da sıfır emisyonlu araçlarla son aşama teslimat gerçekleştirilmektedir (Arrieta-Prieto vd., 2021, s. 293). Son aşama teslimat araçlarındaki bu dönüşüm, kent içi trafikte büyük yük araçlarının sayısında belirgin bir azalma sağlamaktadır. Geleneksel teslimat araçlarına kıyasla paket başına sera gazı (GHG) emisyonlarında Amerika'da %30–%45 arasında, Avrupa'da ise %80'e varan azalmalar rapor edilmiştir (Katsela vd., 2022, s. 19). Bu bulgular, benzer kentsel lojistik özelliklere sahip bağlamlarda, MKM'nin İstanbul'daki trafik kaynaklı emisyonların azaltılmasına katkı sunma potansiyeline bulunmaktadır.

Trafik tıkanıklığına çözüm: MKM, büyük yük araçlarının trafik yoğunluğunun yüksek olduğu kentsel bölgelere girişini sınırlayarak kent içi trafik hacminin azalmasına katkı sunmaktadır (Anciaes ve Jones, 2023, s. 12). Bu etkinin, özellikle yoğun trafik saatlerinde daha belirgin hâle geldiği değerlendirilebilir.

Esnek ve çevik dağıtım ağı: MKM, kentsel konsolidasyon merkezlerine kıyasla daha küçük ölçekli olmaları sayesinde farklı türde kentsel altyapılara entegre edilebilmektedir. Demiryolu tesisleri, pazar yerleri, alışveriş merkezleri, kamu ve özel kuruluş binaları, teslim alma noktaları, postaneler ve otoparklar bu amaçla kullanılabilecek alanlara örnek olarak gösterilebilir (Castillo vd., 2024, s. 1). Bazı durumlarda konteynerler veya yarı römorklar gibi yarı sabit yapılar da MKM uygulamaları için tercih edilebilmektedir (Rudolph vd., 2022, s. 365). Paylaşımlı yapıları sayesinde birden fazla taşıyıcının aynı altyapıyı kullanabilmesi, kapsama alanını genişleterek daha fazla konum alternatifi sunmaktadır. Bu esnek altyapı kullanımı, PMKM'nin konumlandırılmasını kolaylaştırmaktadır. Bu durum, özellikle trafiğe kapalı alanlar ve dar yol kesitlerinde kargo bisikletleri gibi küçük ölçekli araçların kullanılabilmesi sayesinde erişilebilirliği artırmaktadır.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi sürdürülebilir kentsel hareketlilik planı hedefleriyle uyum: PMKM, İstanbul Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planı'nda yer alan düşük salım bölgeleri ve verimli kentsel lojistik hedefleriyle uyumluluk göstermektedir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2022, s. 18). Bu uyum, PMKM uygulamalarının yerel politika çerçevesinde desteklenmesini kolaylaştırabilmesi mümkündür.

Veri üretim kapasitesi: MKM'nin verimli çalışması, gelişmiş bilgi ve teknoloji sistemlerine bağlıdır (Katsela vd., 2022, s. 10). Bu doğrultuda, kurulan MKM söz konusu gereksinimleri karşılayacak bilgi teknolojisi altyapılarıyla desteklenmektedir. Bu sistemler aracılığıyla elde edilen veriler, mevcut operasyonların izlenmesine ve analiz edilmesine olanak tanıyarak sürekli ve dinamik bir iyileştirme sürecini desteklemektedir.

Hizmet kalitesinin artırılması: MKM, müşteri erişilebilirliğini artırarak hizmet kalitesine katkı sunmaktadır. Bu merkezlerin üstlenebildiği paket dolapları ve teslimat noktası işlevleri sayesinde tüketiciler, gönderilerini kolaylıkla teslim alabilmekte veya bırakabilmektedir (Ballare ve Lin, 2020, s. 278). Bu sayede tüketiciler, teslimat işlemlerini kendileri için en uygun zaman ve koşullarda gerçekleştirebilmektedir. Ayrıca MKM, teslimat sürelerinin kısalmasına da katkı sağlamaktadır. Özellikle trafik yoğunluğunun yüksek olduğu zaman dilimlerinde elektrikli vanlar ve kargo bisikletleri gibi çevreci araçların kullanılması, teslimat sürelerinin azaltılmasına olanak tanımaktadır (Gunes vd., 2024, s. 1). Bununla birlikte, paket dolaplarının metrobüs durakları, metro istasyonları ve üniversite kampüsleri çevresinde konumlandırılan MKM'ye entegre edilmesi, tüketici erişilebilirliğini daha da artırabilecek bir uygulama olarak değerlendirilmektedir.

Marka ve itibar değeri: Son aşama teslimat firmalarının PMKM'ye katılım sağlaması, çevreci ve yenilikçi bir çözüme dahil olmaları nedeniyle kurumsal sosyal sorumluluk odaklı bir kuruluş imajının oluşmasına katkı sunmaktadır (Andar vd., 2024, s. 13). Günümüz lojistik anlayışında firmalar açısından sürdürülebilirlik performansının giderek daha fazla önem kazandığı dikkate alındığında, bu tür girişimlerin firma algısı ve kurumsal itibar üzerinde olumlu etkiler yaratabilir.

Gürültü kirliliğini azaltma: MKM, büyük, gürültülü ve içten yanmalı motorlu araçların yerine elektrikli hafif ticari araçlar, elektrik destekli kargo bisikletleri veya yaya teslimatçıları gibi çevre dostu ulaşım araçlarının kullanılmasını mümkün kılmaktadır (Anciaes ve Jones, 2023, s. 5). Rosenberg vd. (2021, s. 15) tarafından belirtildiği üzere, standart bir kamyonet bir kargo bisikletine kıyasla yaklaşık on altı kat daha fazla gürültü üretmektedir. Bu doğrultuda, PMKM üzerinden gerçekleştirilen dağıtım faaliyetlerinin trafik kaynaklı gürültü kirliliğinin azaltılmasına katkı sunma potansiyeli bulunmaktadır.

3.1.2. Zayıf Yönler

Yüksek başlangıç yatırımı: MKM'nin hayata geçirilmesini zorlaştıran temel unsurlardan biri, yüksek başlangıç yatırım maliyetleridir. Bu maliyetler içerisinde özellikle arazi ve gayrimenkul giderleri önemli bir paya sahiptir (Janjevic ve Ndiaye, 2014, s. 292). Toygar ve İpekçi (2025) lojistik hizmet sağlayıcıların en önemli yeşil dönüşüm engelinin finansal olduğunu ifade etmişlerdir. MKM'nin kent merkezlerine yakın konumlandırılması gerek yeni tesislerin inşa edilmesi gerekse mevcut yapıların lojistik faaliyetlere uyarlanması sürecinde önemli maliyetler doğurmaktadır. Buna ek olarak, şehir merkezlerinde kira bedellerinin yüksek olması da MKM yatırımlarının ekonomik fizibilitesini olumsuz yönde etkileyen bir diğer faktör olarak öne çıkmaktadır.

Operasyonel karmaşıklık: PMKM, doğaları gereği çok paydaşlı bir yapıya sahiptir. Bu paydaşların hedefleri çoğu zaman birbirinden bağımsız ve kimi durumlarda birbiriyle çelişebilmektedir (Gunes vd., 2024, s. 2). Özellikle e-ticaret platformlarının rekabet avantajı elde etmek amacıyla kendi lojistik operasyonlarını kurması ve dikey entegrasyona yönelmesi, paylaşımlı modellerin benimsenmesini zorlaştırmaktadır. PMKM'de maliyet ve gelir paylaşımının nasıl yapılandırılacağına ilişkin belirsizlikler, iş modelinin sürdürülebilirliği açısından önemli bir zorluk oluşturmaktadır (Giampoldaki vd., 2023, s. 739).

Bununla birlikte firmalar, hem operasyonel ve ticari verilerini paylaşma konusunda isteksiz davranabilmekte hem de müşteriyle doğrudan temaslarını koruma eğiliminde olmaktadır (Giampoldaki vd., 2023, s. 739). Ayrıca paket boyutları, etiketleme standartları ve diğer operasyonel süreçlerdeki farklılıklar, PMKM modelinin uygulanabilirliğini daha da sınırlamaktadır. Buna ek olarak, iade süreçlerinin bu merkezler üzerinden yönetilmesi tersine lojistik faaliyetler açısından ek planlama ve koordinasyon ihtiyacı doğurabilmektedir.

Ölçek ekonomisine ulaşma zorluğu: MKM'nin verimli çalışabilmesi için belirli bir yük yoğunluğuna ulaşılması gerekmektedir. Castillo vd. (2024, s. 9), özellikle düşük günlük talep

senaryolarında MKM'nin toplam maliyetleri artırabileceğini ortaya koymuştur. Her ne kadar PMKM ölçek ekonomileri yoluyla maliyet avantajı yaratma potansiyeline sahip olsa da, yeterli yük hacmine ulaşamama durumu bu modellerin uygulanabilirliği açısından önemli bir sınırlılık oluşturmaktadır.

Özel paketlerin uygunsuzluğu: MKM, tüm ürün grupları için aynı düzeyde uygunluk sunmamaktadır. Kimyasal ürünler, sıcaklık kontrollü taşınması gereken ürünler, kolay bozulabilir gıdalar, gazeteler veya mevsimsel ürünler gibi özel depolama ve taşıma gereksinimleri bulunan yüklerin, standart PMKM operasyonlarına entegrasyonu sınırlı kalabilmektedir. Bu durum, ürün türlerine bağlı olarak MKM uygulamalarının etkinliğine ilişkin bir belirsizlik ortaya çıkarmaktadır. İstanbul özelinde, yüksek e-ticaret hacminin yanı sıra taze gıda ve hassas ürün lojistiğine yönelik güçlü talebin varlığı, PMKM'nin kapsayıcılığını ve uygulanabilirliğini sınırlandırabilen bir faktör olarak değerlendirilebilir.

Güvenlik riskleri: PMKM ilişkin bir diğer önemli sorun, güvenlik riskleridir. Lojistik hizmet sağlayıcıları, ortak kullanım merkezlerinin kargo güvenliğini daha karmaşık hâle getirebileceği yönündeki endişeleri nedeniyle bu tür yapılara katılım konusunda temkinli davranmaktadır (Nygard, 2023, s. 19). Benzer şekilde, göndericiler arasında da paylaşımlı lojistik altyapıların benimsenmesini sınırlayan başlıca kaygılardan birinin güvenlik endişeleri olduğu belirtilmektedir (Conway vd., 2011, s. 12).

Veri ve bilgi eksikliği: MKM'ye ilişkin literatürde öne çıkan temel eksikliklerden biri, uygulamaların etkilerini değerlendirmeye olanak tanıyacak yeterli düzeyde gerçek yaşam verisinin bulunmamasıdır. MKM literatürü, saha uygulamalarına dayalı ampirik kanıtlar açısından oldukça sınırlıdır (Anciaes ve Jones, 2023, s. 17). Bu nedenle PMKM'ye atfedilen faydalar, geniş ölçekte genellenebilir ampirik bulgulara dayanmamaktadır. Ayrıca mevcut uygulamalar, çoğu durumda kapsamlı bir maliyet–fayda analizi sunmamaktadır. Gürültü, hava kirliliği, yol bozulması ve yol güvenliği gibi sosyo-çevresel dışsallıkların ise pilot çalışmalar kapsamında yeterince ölçülmediği belirtilmektedir (Katsela vd., 2022, s. 1; Gunes vd., 2024, s. 9). İstanbul özelinde henüz bir KKM veya PMKM uygulamasının bulunmaması, karar alıcıların yerel bağlama özgü veriye dayalı bir değerlendirme altyapısından yoksun kalmasına yol açmaktadır. Bu durum, planlama sürecindeki belirsizliği artırmakta ve olası politika müdahalelerinin sağlam ampirik temellere dayandırılmasını güçleştirmektedir.

Topoğrafya/iklimin mikro araç performansına etkisi: Bisikletler, MKM'den alıcılara yapılan son aşama teslimatlarda kullanılan temel taşıma araçlarından biridir. Ancak İstanbul, gerek bisiklet altyapısı gerekse bisiklet kullanım yaygınlığı açısından bisiklet dostu kentlerle karşılaştırıldığında belirgin biçimde geride kalmaktadır. İstanbul'da bisiklet kullanım oranının yaklaşık %2,5 düzeyinde kalmasının başlıca nedenlerinden biri, kent genelinde güvenli, kesintisiz ve bütüncül bir bisiklet altyapısının bulunmamasıdır (Daily Sabah, 2023; EMBARQ, 2011; Smart Cities Dive, 2015). Buna ek olarak, kargo bisikletlerinin İstanbul'un eğimli topografyasına sınırlı uyum göstermesi ve kullanımının iklim koşullarına yüksek derecede bağımlı olması, bu taşıma modunun yaygınlaşmasını zorlaştıran yapısal faktörler arasında yer almaktadır.

3.1.3. Fırsatlar

Büyüyen e-ticaret pazarı: E-ticaret, tüketicilerin alışveriş tercihleri içerisinde giderek daha baskın bir konuma gelmektedir. T.C. Ticaret Bakanlığı verilerine göre 2019-2024 döneminde yıllık bileşik büyüme oranı genel e-ticarette %85,66, perakende e-ticarette ise %90,82 olarak gerçekleşmiştir (2025, s. 19). İnternet erişiminin yaygınlaşması ile Y ve Z kuşaklarının dijital kanallara yönelik yüksek alışveriş eğilimi birlikte değerlendirildiğinde, e-ticaret hacminin önümüzdeki dönemde artışını sürdürmesi beklenmektedir.

Yeşil finansman ve krediler: Kentsel hareketliliğin iyileştirilmesine yönelik uygulamalar, Avrupa Birliği ve merkezi hükümetler tarafından sağlanan hibe programları ile düşük faizli finansman araçları kapsamında desteklenebilmektedir (Mecatti vd., 2025; DECARBOMILE, t.y.; Urban Freight Lab, 2020). Bu çerçevede, İstanbul'da hayata geçirilmesi planlanan PMKM uygulamalarının finansmanında söz konusu kaynakların kullanılması potansiyel bir olanak sunmaktadır.

Kamu-özel sektör iş birliği potansiyeli: PMKM'nin yaygınlaşması, çok aktörlü yapıları nedeniyle etkin bir kamu-özel sektör iş birliğini gerekli kılmaktadır. Özel sektörün operasyonel beklentilerinin anlaşılması ve bu beklentilerin diğer kentsel paydaşların hedefleriyle uyumlaştırılmasında kamu otoriteleri kritik bir eşgüdüm rolü üstlenmektedir. Bu bağlamda, İstanbul Ulaşım Koordinasyon Merkezi (UKOME) tarafından geliştirilecek düzenleyici çerçeve, MKM'nin daha etkin ve sürdürülebilir biçimde işlemesine katkı sağlayabilir. UKOME, kentsel ulaşım faaliyetlerinin düzenlenmesinde yetkili kurum olarak araç türleri ve giriş-çıkış saatlerine ilişkin kararların alınması, yükleme ve boşaltma alanlarının tahsisi ile yeni ulaşım modlarının mevcut sisteme entegrasyonu konusunda belirleyici bir role sahiptir. Bu yetkiler çerçevesinde UKOME, PMKM'nin konumlandırılması ve işlevselleştirilmesi için gerekli düzenleyici altyapının oluşturulmasına kurumsal düzeyde katkı sunabilir.

Teknolojik gelişmeler: Son yıllarda ortaya çıkan teknolojik gelişmeler, İstanbul'da kurulması olası MKM aracılığıyla son aşama ve e-ticaret lojistiğinde önemli iyileştirme potansiyelleri sunmaktadır. Özellikle nesnelerin interneti tabanlı izleme sistemleri ile depolama ve teslimat yönetim yazılımları sayesinde son aşama teslimat süreçlerine ilişkin ayrıntılı operasyonel veriler üretilebilmektedir. Bu veriler süreçlerin izlenmesi, değerlendirilmesi ve sürekli iyileştirilmesine olanak sağlamaktadır. Buna ek olarak yapay zekâ tabanlı uygulamaların lojistik süreçlere entegrasyonu, şirket içi ve şirketler arası verilerin birlikte analiz edilmesini mümkün kılarak talep tahmininden rota optimizasyonuna kadar uzanan karar süreçlerinde daha isabetli ve uyarlanabilir çözümler geliştirilmesine katkı sunmaktadır.

Çoklu fonksiyonel destek sunabilmesi: Janjevic ve Ndiaye (2014) Avrupa'daki 34 mikro konsolidasyon girişimini inceledikleri çalışmada, bu girişimlerin altı farklı hizmet modeli altında faaliyet gösterebildiğini ortaya koymaktadır. Bu çeşitlilik kapsamında MKM, yalnızca malların alıcılara teslim edilmesini değil, aynı zamanda alıcıların gönderilerini doğrudan bu noktalardan teslim alabilmesini de mümkün kılmaktadır. Böylece teslim alma noktaları, paket dolapları veya geçici depolama alanları gibi ek tesis özellikleri sergileyebilmektedir.

Katma değerli hizmetler sağlaması: Yenilikçi ve katma değerli hizmetlerin sunulması, PMKM operasyonel ve finansal sürdürülebilirliğini artırabilecek önemli bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Özellikle bu tür hizmetler, PMKM'nin karşılaştığı temel zorluklardan biri olan finansal engellerin aşılmasına katkı sunarak ek gelir yaratma, maliyetleri düşürme ve kullanıcı talebini artırma potansiyeli taşımaktadır. Depolama, sipariş tamamlama ve paket ayrıştırma gibi yardımcı lojistik hizmetler yoluyla ekonomik değer üretilebilmektedir.

Buna ek olarak, tersine lojistik süreçlerinin yönetimi ve elektrikli araç şarj altyapısının entegrasyonu gibi uygulamalar aracılığıyla da çevresel ve operasyonel faydalar sağlanabilmektedir. Nordstan Cargobike Hub, Oslo City Hub ve B-Line örnekleri, PMKM'nin yalnızca dağıtım odaklı yapılar olmaktan çıkarak gelir üretici ve çevresel fayda sağlayan bütüncül iş modellerine dönüşebileceğini göstermektedir (Katsela vd., 2022, s. 17).

Boş Alanları Kullanımı: PMKM'nin hayata geçirilmesindeki temel engellerden biri, yüksek kira bedelleri ile arazi ve bina edinim maliyetleridir. Bu nedenle mevcut kentsel altyapının alternatif biçimlerde değerlendirilmesi, PMKM'nin uygulanabilirliğini artırabilecek kritik bir strateji olarak öne çıkmaktadır. Castillo vd. (2024), tren ve metro istasyonları, dar hatlı demiryolu tesisleri, pazar yerleri, alışveriş merkezleri, ilçe hizmet binaları, teslim alma noktaları, postaneler ve e-ticaret

dağıtımı için kullanılan otoparklar gibi kamuya ve özel sektöre ait mekânların daha etkin kullanılabileceğini vurgulamaktadır. İstanbul bağlamında, bu tür mevcut yapıların PMKM için yeniden işlevlendirilmesi, hem başlangıç yatırımı hem de işletme maliyetleri açısından önemli ölçüde tasarruf sağlanmasına olanak tanıyabilir.

Çok Modlu Entegrasyon: İstanbul'un çok katmanlı ulaşım ağı, farklı taşıma modlarının bütünleşik biçimde kullanılmasına elverişli bir yapı sunmaktadır. Boğaz ve Haliç'teki iskele hatları, Marmaray ve banliyö demiryolu sistemleri ile gelişmekte olan bisiklet altyapısının aynı lojistik ağ içinde değerlendirilmesi, PMKM açısından önemli bir stratejik fırsat yaratmaktadır. Özellikle denizyolu taşımacılığı yoluyla Anadolu ve Avrupa yakaları arasında yük transferinin sağlanması, karayolu tıkanıklığını ve köprü geçişlerine bağlı maliyetleri azaltma potansiyeli taşımaktadır. Benzer biçimde, KKM veya kent dışı depolardan demiryolu, metro ya da metrobüs bağlantılı aktarma noktaları aracılığıyla paletli yüklerin taşınması ve PMKM'de yeniden birleştirilmesi, son aşama teslimatın daha verimli ve düşük maliyetli şekilde kurgulanmasına olanak sağlayabilir.

3.1.4. Tehditler

Yasal Belirsizlik ve yavaşlık: MKM'nin kentsel alanlarda uygulanabilmesi, mevcut yasal ve planlama mevzuatının bu tür tesisleri açık biçimde tanımlamasını ve desteklemesini gerektirmektedir. Ancak kent içi depolar ve konsolidasyon merkezleri hâlen imar yönetmeliklerinde yer alan depolama alanlarına ilişkin genel hükümler çerçevesinde değerlendirilmektedir. Bu durum, PMKM için öngörülen alanların imar planları kapsamında gerekli izinleri alıp alamayacağı konusunda belirsizlik yaratmaktadır. Buna ek olarak, mevzuatın güncellenmesine yönelik idari süreçlerin zaman alıcı ve öngörülemez olması, bu belirsizliği daha da derinleştirmektedir.

Yasal çerçevedeki bu belirsizliklere ek olarak, PMKM'nin finansal sürdürülebilirliği açısından kamu kaynaklı desteklere ve teşvik mekanizmalarına duyulan ihtiyaç da önemli bir risk unsuru oluşturmaktadır. Vergi indirimleri, kira destekleri ve çevreci araç kullanımına yönelik teşvikler gibi politika araçlarının kapsamı ve sürekliliğine ilişkin belirsizlikler, özel sektör açısından uzun vadeli yatırım kararlarının alınmasını zorlaştırmaktadır. Bu durum, PMKM'nin ölçeklenmesini ve kalıcı bir kentsel lojistik çözümü hâline gelmesini sınırlayan temel yapısal engellerden biri olarak öne çıkmaktadır.

Ters fayda döngüsü: PMKM'nin yaygınlaşmasıyla birlikte teslimat maliyetlerinin ve sürelerinin azalması beklenmektedir. Ancak bu iyileşmeler, tüketicilerin e-ticareti daha yoğun biçimde tercih etmesine yol açarak teslimat talebini artırabilir ve zamanla kendi kendini besleyen bir talep artışı döngüsü oluşturabilir. Bu tür bir ters fayda döngüsü, teslimat hacmindeki artışın operasyonel kazanımları dengelemesi veya aşması durumunda, PMKM'nin başlangıçta hedeflediği çevresel ve operasyonel faydaların zayıflamasına neden olma potansiyeli taşımaktadır.

Veri ve modelleme eksikliği: PMKM'nin konum seçimi, kapasite planlaması ve rota optimizasyonu, gerçek zamanlı talep verileri ile ayrıntılı kargo akışı istatistiklerine dayanmaktadır. Ancak lojistik hizmet sağlayıcılarının bu tür verileri paylaşmaktan kaçınması, yatırım gereksinimleri, çevresel etkiler ve hizmet düzeyine ilişkin değerlendirmelerde önemli belirsizlikler yaratmaktadır. Eksik veya tutarsız veri kullanımı, araç ve personel ihtiyacının hatalı tahmin edilmesine yol açarak PMKM'nin ya aşırı kapasiteyle âtıl kalmasına ya da talebin yoğunlaştığı zaman dilimlerinde operasyonel darboğazlar yaşamasına neden olabilmektedir.

Toplumsal direnç: Kent sakinleri, ulaşım ve lojistik faaliyetlerin kentsel yaşam kalitesini olumsuz etkilemediği daha yaşanabilir kentler talep etmektedir. Nitekim Andar vd. (2024, s. 2), kent sakinlerinin PMKM'nin kurulmasına yönelik kabul düzeyinin düşük olabildiğini ortaya koymaktadır. MKM'nin faaliyet gösterdiği alanlarda trafik sıkışıklığı, gürültü, hava kirliliği ve

kaza riskinin artabileceğine yönelik algılar, bu tesislerin kurulacağı bölgelerde yerel direncin oluşmasına neden olabilmektedir (Anciaes ve Jones, 2023, s. 11).

Buna ek olarak, operasyonel verimliliğin artması durumunda daha az sayıda kurye ile daha fazla teslimatın gerçekleştirilebilmesi mümkün hâle gelmektedir. Ancak bu durum, istihdam ihtiyacının azalmasına ve özellikle kurye sayısında daralmaya yol açarak sosyal sürdürülebilirlik açısından olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir. Dolayısıyla PMKM'nin kentsel ölçekte değerlendirilmesinde, çevresel ve operasyonel kazanımların yanı sıra toplumsal kabul ve istihdam etkilerinin de bütüncül biçimde ele alınması gerekmektedir.

Operasyonel şoklar: PMKM'nin İstanbul'daki işleyişi, kentin mevcut ulaşım ve lojistik altyapısına yüksek ölçüde bağımlıdır. Deprem, pandemi, savaş ve uzun süreli grevler gibi büyük ölçekli operasyonel şoklar, bu merkezlerin faaliyetlerinin geçici veya kalıcı olarak aksamasına yol açabilmektedir. Özellikle olası bir Marmara depremi, limanlar, iskeleler ve köprü geçişlerinde meydana gelebilecek hasarlar aracılığıyla PMKM'ler arasındaki yük akışını ciddi biçimde kesintiye uğratma potansiyeline sahiptir. Benzer şekilde pandemi benzeri sağlık krizleri, kuryelerin hareketliliğini sınırlandırarak ve tüketici davranışlarını ani biçimde değiştirerek hem talep dalgalanmalarına hem de personel yetersizliklerine neden olabilmektedir.

3.2. TOWS Matrisi

3.2.1. Güçlü Yönler-Fırsatlar Stratejileri

Operasyonel verimlilik-Büyüyen e-ticaret pazarı: PMKM'nin güçlü yönlerinden biri, son aşama teslimat süreçlerinde operasyonel verimliliği artırabilmesidir. Bu güçlü yönün, hızla büyüyen e-ticaret pazarıyla birlikte ele alınması durumunda, PMKM'nin kentsel son aşama teslimatlardaki rolünün ve kullanım payının artması mümkün hâle gelmektedir. Özellikle artan sipariş hacmine uyum sağlayacak biçimde kurgulanan operasyonel süreçler, ölçek ekonomilerinin daha etkin biçimde kullanılmasına ve teslimat performansının iyileştirilmesine katkı sunabilir.

Sürdürülebilirlik avantajı-Yeşil finansman: PMKM'nin ortaya çıkışındaki temel gerekçelerden biri, geleneksel son aşama teslimat modellerinin yol açtığı çevresel etkilerin azaltılmasıdır. Bu çevresel sürdürülebilirlik avantajının stratejik biçimde kullanılması, PMKM'ye yönelik projelerin yeşil finansman araçlarına erişimini kolaylaştırabilecek önemli bir fırsat sunmaktadır. Özellikle emisyon azaltımı, enerji verimliliği ve çevreci ulaşım modlarının kullanımı gibi unsurların projelerde açık biçimde ortaya konulması, bu tür girişimlerin çevresel odaklı finansman mekanizmalarıyla uyumunu güçlendirebilir.

İBB SKHP uyumu-Kamu iş birliği: PMKM'nin İBB Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planı (SKHP) hedefleriyle uyumlu olması, önemli bir güçlü yön olarak kamu-özel sektör iş birliği fırsatına dönüştürülebilir. Bu uyumun stratejik biçimde değerlendirilmesi, İstanbul Büyükşehir Belediyesi ile ortak pilot projelerin veya destekleyici programların geliştirilmesini mümkün kılabilir. Bu tür iş birlikleri, PMKM projelerinin uygulamaya geçiş sürecini hızlandırırken, idari ve düzenleyici engellerin azaltılmasına da katkı sunabilir.

Veri kapasitesi-Teknolojik gelişmeler: PMKM, çoklu paydaş yapıları nedeniyle etkin bir biçimde yönetilebilmek için kapsamlı ve güvenilir veri akışına ihtiyaç duymaktadır. Son yıllarda ortaya çıkan teknolojik gelişmeler, bu veri ihtiyacının daha ileri düzeyde karşılanmasına olanak tanıyarak gerçek zamanlı veriye dayalı operasyonel ve hizmet süreçlerinde iyileştirmeler yapılmasını mümkün kılmaktadır. Bu bağlamda veri kapasitesinin teknolojik çözümlerle güçlendirilmesi, PMKM'nin koordinasyon yeteneğini ve operasyonel etkinliğini artırabilecek önemli bir stratejik avantaj sunmaktadır.

3.2.2. Zayıf Yönler-Fırsatlar Stratejileri

Yüksek yatırım maliyeti-Yeşil finansman: PMKM'nin hayata geçirilmesini geciktiren temel zayıflıklardan biri, yüksek başlangıç yatırım maliyetleridir. Bu zayıflığın aşılmasında, çevresel fayda potansiyeli yüksek projelere yönelik yeşil finansman araçlarının ve kamu-özel sektör ortaklığı modellerinin birlikte değerlendirilmesi önemli bir fırsat sunmaktadır. Özellikle yatırımın ilk aşamalarında finansman yükünün paylaşılması, PMKM'nin uygulanabilirliğini artırarak projelerin başlatılmasını kolaylaştırabilir.

Operasyonel karmaşıklık-Teknolojik inovasyon: PMKM, çoklu paydaşlardan kaynaklanan eşzamanlı operasyonel talepleri yönetmek zorunda olmaları nedeniyle yüksek düzeyde operasyonel karmaşıklığa sahiptir. Bu zayıflığın azaltılmasında, lojistik alanında gelişen dijital teknolojilerden yararlanılması önemli bir fırsat sunmaktadır. Özellikle dağıtım planlama yazılımları, mikro ölçekli araç takip sistemleri ve yapay zekâ destekli süreç iyileştirme uygulamaları, operasyonların koordinasyonunu güçlendirerek karmaşıklığın yönetilebilir hâle getirilmesine katkı sağlayabilir. Yapay zeka, son aşama teslimatın büyümesini destekleyecek önemli teknolojilerden biri olarak konumlanmaktadır (İpekçi, 2023).

Veri eksikliği-Ar-Ge ortaklıkları: PMKM'nin hayata geçirilmesinde paydaşların ikna edilmesi, büyük ölçüde veriye dayalı ampirik kanıtların varlığına bağlıdır. Bu kapsamda üniversiteler ve araştırma kurumlarıyla kurulacak Ar-Ge iş birlikleri, PMKM'nin fizibilitesinin, çevresel ve operasyonel etkilerinin sistematik biçimde ortaya konulmasına olanak sağlayabilir. Ayrıca bu tür ortaklıklar, pilot aşamasındaki projelerin daha etkin biçimde izlenmesi ve değerlendirilmesi için gerekli veri altyapısının oluşturulmasına katkı sunarak uygulamaların olgunlaşmasını destekleyebilir.

Özel paket kısıtı-Çoklu fonksiyonel hizmet: PMKM'nin karşılaştığı özel paket kısıtlarının aşılmasında, çoklu fonksiyonel hizmet yapılarından yararlanılması önemli bir fırsat sunmaktadır. Bu kapsamda PMKM bünyesinde kurulacak soğutmalı paket dolapları aracılığıyla, sıcaklık kontrollü veya hassas ürünlerin tüketiciler tarafından doğrudan bu noktalardan teslim alınması mümkün hâle gelebilir. Benzer şekilde, bu tür ürünlere uygun donanıma sahip mikro araçlar kullanılarak son aşama teslimat hizmetlerinin sağlanması, ürün çeşitliliğinin artırılmasına ve PMKM modelinin kapsayıcılığının güçlendirilmesine katkı sunabilir.

3.2.3. Güçlü Yönler-Tehditler Stratejileri

Politika uyumu-Belirsizlik azaltma: PMKM, mevcut kentsel ulaşım ve sürdürülebilirlik politikalarıyla uyumlu yapılarından kaynaklanan güçlü yönlerini kullanarak düzenleyici belirsizlik ve idari yavaşlık tehdidine karşı stratejik çözümler geliştirebilir. Özellikle bu merkezlerin çevresel ve toplumsal faydalarının karar vericilere somut göstergelerle aktarılması, yasal onay ve izin süreçlerinin hızlandırılmasına katkı sağlayabilir. Bu yaklaşım, PMKM'nin mevcut politika çerçeveleriyle daha güçlü biçimde ilişkilendirilmesini sağlayarak düzenleyici risklerin azaltılmasına olanak tanıyabilir.

Çeviklik-Şoklara karşı dayanıklılık: PMKM, operasyonel şoklara karşı sahip oldukları esnek yapıdan yararlanarak sistem dayanıklılığını artırabilecek önemli bir avantaja sahiptir. Herhangi bir merkezde meydana gelebilecek aksaklık durumunda yük akışının diğer merkezlere yönlendirilmesi, operasyonların sürekliliğinin korunmasına ve beklenmedik durumların etkisinin azaltılmasına olanak tanıyabilir. Bu tür bir esneklik, PMKM ağlarının kriz koşullarında dahi işlevselliğini sürdürebilmesine katkı sunmaktadır.

Veri-Belirsizlik yönetimi: PMKM, e-ticaret kaynaklı gönderilerin tüketicilere ulaştırılma sürecini iyileştirmek amacıyla kurgulanmaktadır. Bu doğrultuda, e-ticaretin veri yoğun yapısıyla uyumlu biçimde veri temelli bir operasyonel akış söz konusudur. PMKM'nin sahip olduğu veri üretim

kapasitesinden yararlanılarak, özellikle pilot uygulama aşamasında elde edilecek veriler aracılığıyla daha geniş ölçekli modelleme ve değerlendirmeler yapılması mümkün hâle gelebilir.

Buna ek olarak, veri güvenliğinin nasıl sağlanacağı ile hangi verilerin hangi paydaşlarla ve hangi koşullar altında paylaşılacağına ilişkin açık ve ayrıntılı bir çerçevenin oluşturulması, veri paylaşımının önünde yer alan güvensizlik ve emniyet kaygılarının azaltılmasına katkı sunabilir. Bu yaklaşım, PMKM'nin hem operasyonel etkinliğini hem de paydaşlar arasındaki güven düzeyini güçlendirebilir.

Marka değeri-Toplumsal kabul: PMKM'nin çevresel ve sosyal faydalarının sistematik ve şeffaf biçimde iletişime konu edilmesi, toplumsal kabulün artırılmasında kritik bir rol oynamaktadır. Özellikle iyi uygulama örneklerinin paylaşılması ve pilot proje sonuçlarının ölçülebilir göstergelerle kamuoyuna sunulması, kent sakinlerinin bu tür girişimlere yönelik güvenini ve desteğini güçlendirebilir. Güçlü bir marka imajı ve tutarlı bir iletişim stratejisi, başlangıç aşamasında ortaya çıkabilecek toplumsal direncin azaltılmasına katkı sağlayarak PMKM projelerinin benimsenme ve yaygınlaşma sürecini hızlandırabilir.

3.2.4. Zayıf Yönler-Tehditler Stratejileri

Aşamalı yatırım-Risk kontrolü: PMKM, yüksek başlangıç yatırım gereksinimleri ve yasal belirsizlikler nedeniyle önemli giriş engelleriyle karşı karşıyadır. Bu tehditlerin etkisini azaltmak amacıyla, aşamalı bir yatırım ve uygulama sürecinin benimsenmesi etkili bir strateji olarak değerlendirilebilir. İlk aşamada pilot projeler aracılığıyla uygulamanın performansı gözlemlenebilir ve eş zamanlı olarak yasal ve kurumsal çerçevenin gelişimi takip edilebilir. Pilot uygulamalardan elde edilen bulgular doğrultusunda yapılacak değerlendirmeler sonrasında ise ölçeklendirme ve yaygınlaştırma kararları daha kontrollü ve düşük riskli biçimde alınabilir.

Karmaşıklığa-Süreç iyileştirme: Operasyonel karmaşıklık ve beklenmedik operasyonel şoklar, PMKM'nin sürekliliği açısından önemli tehditler oluşturmaktadır. Bu tehditlerin etkisini azaltmak amacıyla, kapsamlı eğitim programlarının uygulanması, standart operasyon prosedürlerinin oluşturulması ve yedekli sistem tasarımlarının devreye alınması savunmacı bir strateji olarak öne çıkmaktadır. Buna ek olarak, organizasyonun tüm kademelerini kapsayan kriz yönetim planlarının hazırlanması, olağanüstü durumlarda karar alma ve müdahale süreçlerinin daha etkin yürütülmesine katkı sağlayabilir.

Güvenlik önlemleri-İtibar koruma: PMKM açısından güvenlik riskleri, tüm paydaşlar için önemli bir direnç ve tehdit unsuru oluşturmaktadır. Bu risklerin etkisini azaltmak ve kurumsal itibarı korumak amacıyla, kapsamlı güvenlik protokollerinin oluşturulması savunmacı bir strateji olarak öne çıkmaktadır. Bu kapsamda mikro araçlara yönelik düzenli bakım ve denetim mekanizmalarının işletilmesi, sürücü ve operatörler için standartlaştırılmış eğitim programlarının uygulanması ve erişim kontrolü, izleme sistemleri ile hırsızlık girişimlerini caydırıcı önlemlerin devreye alınması güvenlik düzeyinin artırılmasına katkı sağlayabilir. Bu tür önlemler, PMKM'ye yönelik güven algısını güçlendirerek modelin benimsenmesini destekleyebilir.

4. Sonuç

Bu çalışma, İstanbul'da artan e-ticaret hacminin yol açtığı teslimat yoğunluğu ve çevresel baskılara çözüm üretmek amacıyla PMKM uygulanabilirliğini değerlendirmektedir. Araştırma kapsamında akademik ve sektörel ikincil kaynaklardan yararlanılarak SWOT-TOWS yöntemi çerçevesinde içsel (güçlü ve zayıf yönler) ve dışsal (fırsatlar ve tehditler) faktörler sistematik biçimde belirlenmiş ve bu faktörler stratejik önerilere dönüştürülmüştür. Bu yaklaşım sayesinde PMKM modelinin İstanbul'un kentsel lojistik sistemi açısından sunabileceği potansiyel faydalar ile karşılaşabileceği yapısal ve kurumsal kısıtlar bütüncül bir çerçevede ortaya konmuştur.

SWOT analizinin güçlü yönler bileşeni, PMKM'nin kentsel teslimat araçlarının seyahat mesafesini ve araç sayısını önemli ölçüde azaltabildiğini, düşük veya sıfır emisyonlu taşıma araçlarının kullanımını teşvik ettiğini ve paket dolapları ile aktarma noktaları gibi çok fonksiyonlu hizmetler sunarak hizmet kalitesini artırabildiğini göstermektedir. Ayrıca PMKM, esnek altyapı kullanımı sayesinde kamuya veya özel sektöre ait tesislerden yararlanarak geniş bir mekânsal kapsama ulaşabilmekte ve iki aşamalı dağıtım yapısı aracılığıyla yük verimliliğini artıran daha yüksek araç doluluk oranları sağlayabilmektedir.

Buna karşılık zayıf yönler, yüksek kurulum ve işletme maliyetleri nedeniyle finansal sürdürülebilirliğin zorlaşabildiğini, çok paydaşlı yapı içinde iş birliği ve koordinasyonun karmaşıklaştığını ve düşük talep düzeylerinde ölçek ekonomilerinin ortadan kalkabildiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca hassas ve özel ürün grupları için gerekli altyapının yetersizliği, yerel veri ve modelleme eksikliğinin planlama süreçlerinde belirsizlik yaratması ve İstanbul'daki sınırlı bisiklet altyapısının PMKM operasyonlarını kısıtlaması, modelin uygulanabilirliğini zayıflatan diğer temel unsurlar olarak öne çıkmaktadır.

Dışsal çevre analizi, İstanbul bağlamında PMKM için dikkate değer fırsatların bulunduğunu ortaya koymaktadır. E-ticaret pazarının istikrarlı biçimde büyümesi, kamuya ve özel sektöre ait âtıl alanların yeniden işlevlendirilebilme potansiyeli ile kentsel ulaşım sistemlerinde çok modlu entegrasyon imkânlarının varlığı, PMKM'nin gelişimini destekleyen temel fırsatlar arasında yer almaktadır.

Buna karşılık, PMKM'nin yaygınlaşmasını sınırlayan önemli dışsal tehditler de söz konusudur. Rakip firmalar arasında veri paylaşımına ilişkin çıkar çatışmaları, imar ve planlama mevzuatındaki belirsizlikler ile deprem, pandemi veya benzeri operasyonel şoklara karşı kırılganlık, bu modelin ölçeklenmesini ve sürdürülebilir biçimde uygulanmasını zorlaştıran başlıca tehditler olarak öne çıkmaktadır.

Bu bulgular doğrultusunda, PMKM modelinin İstanbul'un kentsel lojistik stratejileri kapsamında değerlendirilebilecek önemli bir araç olduğu sonucuna varılmaktadır. Yük ve araç trafiğinin azaltılması, emisyonların düşürülmesi, hizmet kalitesinin artırılması ve kentsel yaşam kalitesinin iyileştirilmesi gibi potansiyel kazanımlar, modelin güçlü yönleri ile dışsal fırsatların eşgüdüm içinde ele alınması durumunda ulaşılabilir görünmektedir. Bununla birlikte, PMKM'nin başarısı; finansal sürdürülebilirlik ve paydaşlar arası iş birliği gibi yapısal zayıflıkların giderilmesine ve yasal belirsizlikler, veri eksikliği ile toplumsal kabul sorunları gibi dışsal tehditlerin etkin biçimde yönetilmesine bağlıdır.

Bu çerçevede, İstanbul'un tarihi yarımada, Kadıköy ve Beşiktaş gibi teslimat yoğunluğu yüksek bölgelerinde modüler ve taşınabilir PMKM çözümlerinin değerlendirilmesi, boğaz geçişlerinde denizyolu ve demiryolu entegrasyonunun güçlendirilmesi, elektrikli vanlar ve kargo bisikletlerine yönelik altyapı yatırımlarının artırılması, ayrıca yapay zekâ destekli dijital platformlar aracılığıyla veri paylaşımı ve rota optimizasyonunun yaygınlaştırılması, kentsel lojistik politikaları açısından öncelikli stratejik adımlar olarak öne çıkmaktadır.

Bu çalışmanın dört temel sınırlılığı bulunmaktadır. İlk olarak, araştırmada kullanılan veriler akademik yayınlar ve sektör raporları gibi ikincil kaynaklara dayanmaktadır. Bu durum, geliştirilen stratejik önerilerin sahadaki paydaş davranışlarıyla ne ölçüde örtüştüğünün ampirik olarak test edilmesini sınırlandırmaktadır. İkinci olarak, çalışma her ne kadar çok paydaşlı bir yapıyı ele alsa da kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşları arasındaki etkileşimler ile bu aktörler arasındaki yönetişim ve karar alma süreçleri sistematik biçimde analiz edilmemiştir. Üçüncü olarak, İstanbul'un belirgin topografik, mekânsal ve altyapısal farklılıkları bulunmasına rağmen, bu farklılıkların PMKM'nin uygulanabilirliği üzerindeki bölgesel etkileri ayrıntılı biçimde ele alınmamıştır. Son olarak, çalışmada yeşil finansman ve kredi mekanizmalarının PMKM açısından önemli bir fırsat sunduğu vurgulanmakla birlikte, geri ödeme süreleri, finansal

riskler ve kapsamlı fayda-maliyet analizleri gibi yatırım kararlarını doğrudan etkileyen unsurlar değerlendirme kapsamı dışında bırakılmıştır.

Bu kapsamda gelecek çalışmalar, İstanbul özelinde nüfus yoğunluğu ve topografik özellikleri farklılık gösteren bölgeler üzerinden senaryo analizleri gerçekleştirmeye odaklanabilir. Bunun yanı sıra, PMKM'nin yer seçimi ve stratejik önceliklendirilmesinde elde edilen SWOT-TOWS bulguları, çok kriterli karar verme yöntemleriyle entegre edilerek daha analitik ve karşılaştırmalı değerlendirmeler yapılabilir. Ayrıca PMKM'nin çok paydaşlı yapısı dikkate alınarak, aktörler arası etkileşimleri ve yönetişim dinamiklerini inceleyen aktör temelli yönetişim analizleri gerçekleştirilebilir. Son olarak, kent sakinlerinin PMKM'ye yönelik tutum ve algılarını değerlendirmek amacıyla, farklı davranışsal kuramsal çerçeveler temelinde nitel ve nicel araştırmaların yürütülmesi, modelin toplumsal kabulüne ilişkin daha derinlemesine bulgular sunabilir.

Yazar Katkı Oranı (Authorship Contributions): Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır.

Yapay Zeka Beyanı (AI Disclousure): Çalışmanın hazırlanma sürecinde, yalnızca dil düzenlemesi, ifade akıcılığının artırılması ve biçimsel kontroller amacıyla sınırlı ölçüde yapay zeka tabanlı araçlardan (ChatGPT 5.2) yararlanılmıştır. Çalışmanın bilimsel içeriği, veri analizi, yorumları ve sonuçları tamamen yazarlara aittir. Son kontrol yazarlar tarafından yapılmış olup, çalışmaya ilişkin tüm akademik ve etik sorumluluk yazarlara aittir.

Kaynakça

Anciaes, P. ve Jones, P. (2023). *Developing low-carbon freight microhubs in London: Principles, benefits and locational analysis* [Rapor]. Centre for Transport Studies, University College London. https://www.britishland.com/media/u4ilk42o/ucl_report-developing-low-carbon-freight-microhubs-in-london-final.pdf

Andar, J., Huskova, K. ve Dyntar, J. (2024). Navigating urban logistics challenges: An optimized approach to parcel distribution in the Prague city center. *E&M Economics and Management, 27*(3), 1-14. https://doi.org/10.15240/tul/001/2024-5-005

Arrieta-Prieto, M., Ismael, A., Rivera-Gonzalez, C. ve Mitchell, J. E. (2021). Location of urban micro-consolidation centers to reduce the social cost of last-mile deliveries of cargo: A heuristic approach. *Networks, 79*(3), 292–313. https://doi.org/10.1002/net.22076

Bajec, P., Tuljak-Suban, D. ve Slapnik, V. (2023). Micro-depots site selection for last-mile delivery, considering the needs of post-pandemic parcel recipients. *Transportation Research Procedia, 69*, 496-503. https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.02.200

Ballare, S. ve Lin, J. (2020). Investigating the use of microhubs and crowdshipping for last mile delivery. *Transportation Research Procedia, 46*, 277–284. https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.191

Browne, M., Allen, J. ve Leonardi, J. (2011). Evaluating the use of an urban consolidation centre and electric vehicles in central London. *IATSS Research, 35*(1), 1-6. https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2011.06.002

Browne, M., Sweet, M., Woodburn, A. ve Allen, J. (2005). *Urban freight consolidation centres: Final report* [Rapor]. Transport Studies Group, University of Westminster. https://ukerc.rl.ac.uk/publications/project_report/RR3_Urban_Freight_Consolidation_Centre_Report.pdf

Castillo, C., Panadero, J., Alvarez-Palau, E. J. ve Juan, A. A. (2024). Towards greener city logistics: An application of agile routing algorithms to optimize the distribution of micro-

hubs in Barcelona. *European Transport Research Review, 16*(1), 44. https://doi.org/10.1186/s12544-024-00669-7

Conway, A., Fatisson, P.-E., Eickemeyer, P., Cheng, J. ve Peters, D. (2012). Urban micro-consolidation and last mile goods delivery by freight-tricycle in Manhattan: Opportunities and challenges. *Transportation Research Board 91st Annual Meeting Bildiriler Kitabı,* Washington, D.C.

Dani, E. ve Gasparin, P. (2020). *Shared micro depots for urban pickup and delivery (S.M.U.D.): Compilation of different micro depot solutions* [Rapor]. EIT Urban Mobility. https://www.eit.europa.eu/sites/default/files/compilation_of_different_micro_depot_solutions_new_template.pdf

Daily Sabah. (2023, 21 Mayıs). Cycling advocates in Istanbul demand safer, connected daily routes. Daily Sabah. Erişim adresi: https://www.dailysabah.com/turkiye/cycling-advocates-in-istanbul-demand-safer-connected-daily-routes/news

de Bok, M., Giasoumi, S., Tavasszy, L., Thoen, S., Nadi, A. ve Streng, J. (2024). A simulation study of the impacts of micro-hub scenarios for city logistics in Rotterdam. *Research in Transportation Business & Management, 56,* Article 101186. https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2024.101186

DECARBOMILE. (t.y.). *Living labs and satellites*. https://decarbomile.eu/living-labs-and-satellites/ (Erişim tarihi: 21 Ekim 2025)

Dünya Ekonomi Forumu. (2024). *Transforming urban logistics: A shared freight systems approach* [Rapor]. https://reports.weforum.org/docs/WEF_Transforming_Urban_Logistics_2024.pdf

EMBARQ. (2011). *Safe cycling design manual for Istanbul* [Rapor]. https://environmentaldocuments.com/embarq/Safe-Cycling-Design-Manual-Istanbul-Turkish.pdf

Genç, R. (2010). Lojistik yönetiminde çevresel değişimler bağlamında stratejik uygulamalar. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, *10*(19), 598-614.

Giampoldaki, E., Madas, M., Zeimpekis, V. ve Vlachopoulou, M. (2023). A state-of-practice review of urban consolidation centres: Practical insights and future challenges. *International Journal of Logistics Research and Applications, 26*(6), 732-763. https://doi.org/10.1080/13675567.2021.1972950

Gunes, S., Fried, T. ve Goodchild, A. (2024). Seattle microhub delivery pilot: Evaluating emission impacts and stakeholder engagement. *Case Studies on Transport Policy*, 15, Article 101119. https://doi.org/10.1016/j.cstp.2023.101119

Guo, F., Wang, Z., Huang, Z. ve Ma, X. (2024). Robust optimization of microhub network and mixed service strategy for a multidepot location-routing problem. *Computers & Industrial Engineering*, 190, Article 110070. https://doi.org/10.1016/j.cie.2024.110070

Hausladen, I. ve Hentze, P. (2019). *Micro consolidation centers in urban environment: Development of a holistic sustainability-focused framework for realization* (HHL Working Paper No. 176). HHL Leipzig Graduate School of Management

Huang, Z., Huang, W. ve Guo, F. (2020). Integrated sustainable planning of micro-hub network with mixed routing strategy. *Computers & Industrial Engineering, 149*, 106872. https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106872

İpekçi, E. ve Tanyaş, M. (2021). Kentsel lojistiğin sınır ilçesi açısından incelenmesi: Hopa örneği *Uluslararası Stratejik Boyut Dergisi*, *1*(2), 101–116.

İpekçi, E. (2023). Bugünden yarına son aşama teslimat ve gelecek projeksiyonu. M. Tanyaş ve H. Karlı (Ed.), *Son aşama teslimatında yenilik yolculuğu: Mevcut çözümler ve gelecek perspektifleri* (ss. 63–78). Eğitim Yayınevi.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi. (2022). *İstanbul Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planı*. https://surdurulebilirulasim.istanbul/wp-content/uploads/2022/08/271487-60-IS-IMP-M9REP-Arup-001_TR-10-rs_compressed.pdf

Janjevic, M. ve Ndiaye, A. B. (2014). Development and application of a transferability framework for micro-consolidation schemes in urban freight transport. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *125*, 284–296. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1474

Kahalimoghadam, M., Thompson, R. G. ve Rajabifard, A. (2024). Determining the number and location of micro-consolidation centres as a solution to growing e-commerce demand. *Journal of Transport Geography*, *117*, 103875. https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2024.103875

Katsela, K., Güneş, Ş., Fried, T., Goodchild, A. ve Browne, M. (2022). Defining urban freight microhubs: A case study analysis. *Sustainability*, *14*(1), 532. https://doi.org/10.3390/su14010532

Kim, C. ve Bhatt, N. (2019). *Modernizing urban freight deliveries with microhubs*. Pembina Institute. https://www.pembina.org/reports/microhubs-factsheet-v4-online.pdf

Lee, J., Kim, C. ve Wiginton, L. (2019). *Delivering Last-Mile Solutions: A feasibility analysis of microhubs and cyclelogistics in the GTHA*. Pembina Institute. https://www.pembina.org/reports/delivering-last-mile-solutions-june-2019.pdf

Mecatti, S. (2025, 14 Nisan). *Microhubs as the future of last-mile logistics. EIT Urban Mobility Observatory*. https://urban-mobility-observatory.transport.ec.europa.eu/news-events/news/microhubs-future-last-mile-logistics-2025-04-14_en

Morrison, M. (2012). History of the SWOT analysis (brief) [Web sayfası]. *RapidBI*. Erişim adresi: https://rapidbi.com/history-of-the-swot-analysis/

Muñuzuri, J., Cortés, P., Grosso, R. ve Guadix, J. (2012). Selecting the location of minihubs for freight delivery in congested downtown areas. *Journal of Computational Science*, *3*, 228-237. https://doi.org/10.1016/j.jocs.2011.12.002

New York City Department of Transportation. (2023). *Microhubs pilot: Recommendations for distributing goods via sustainable modes of transportation* [Report]. New York City Department of Transportation. https://www.nyc.gov/html/dot/downloads/pdf/microhubs-pilot-report-april2023.pdf

Novotná, M., Švadlenka, L., Jovčić, S. ve Simić, V. (2022). Micro-hub location selection for sustainable last-mile delivery. *PLoS ONE*, *17*(7), e0270926. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270926

Nygard, G. (2023). *Delivery microhub feasibility study* [Rapor]. Nelson Nygaard Consulting Associates. https://www.mwcog.org/assets/1/6/DC_-_TLC_FY23_-_Delivery_Microhub_Study.pdf

Özbekler, T. M. ve Karaman Akgül, A. (2025). A GIS-based multi-criteria decision-making approach for location selection of urban micro-consolidation centers under sustainability.

Journal of Turkish Operations Management, 9(1), 158-180. https://doi.org/10.56554/jtom.1615906

Ploos van Amstel, W. (2020, 20 Mayıs). *Microhubs defined*. City Logistics. https://www.citylogistics.info/research/2895/ (Erişim tarihi: 15.11.2025)

Rosenberg, L. N., Balouka, N., Herer, Y. T., Dani, E., Gasparin, P., Dobers, K., Rüdiger, D., Pättiniemi, P., Portheine, P. ve van Uden, S. (2021). Introducing the shared micro-depot network for last-mile logistics. *Sustainability, 13*(4), Article 2067. https://doi.org/10.3390/su13042067

Rudolph, C., Nsamzinshuti, A., Bonsu, S., Ndiaye, A. B. ve Rigo, N. (2022). Localization of relevant urban micro-consolidation centers for last-mile cargo bike delivery based on real demand data and city characteristics. *Transportation Research Record, 2676*(1), 365–375. https://doi.org/10.1177/03611981211036351

Savall-Manyó, M. ve Ribas, I. (2022). Location of micro-urban consolidation centres for the superblocks in Barcelona. *IFAC-PapersOnLine*, 55(10), 145–150. https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.09.381

Savchenko, L., Grygorak, M., Polishchuk, V., Vovk, Y., Lyashuk, O., Vovk, I. ve Khudobei, R. (2022). Complex evaluation of the efficiency of urban consolidation centers at the micro level. *Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport*, 115, 135–159. https://doi.org/10.20858/sjsutst.2022.115.10

Schodl, R., Eitler, S., Ennser, B., Schrampf, J. ve Hartmann, G. (2019). Urban logistics micro hubs: Standardisation meets uniqueness. Is this the real world? Perfect Smart Cities vs. Real Emotional Cities: REAL CORP 2019 *Proceedings, 24th International Conference on Urban Development, Regional Planning and Information Society*, 819–824.

Smart Cities Dive. (2015, 7 Nisan). *How Istanbul is improving public health by designing for cycling*. https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/how-istanbul-improving-public-health-designing-cycling/1072101/ (Erişim tarihi: 08.09.2025)

Sustainability Directory. (2025, 27 Mayıs). Urban consolidation centers and green zones. https://prism.sustainability-directory.com/scenario/urban-consolidation-centers-and-green-zones/ (Erişim tarihi: 16.09.2025)

T.C. Ticaret Bakanlığı. (2025). *Türkiye'de E-Ticaretin Görünümü Raporu*. https://ticaret.gov.tr/data/681a16de13b8762dd8da6b66/T%C4%B0CARET%20BAKANLI%C4%9EI%20T%C3%9CRK%C4%B0YE'DE%20E%20-%20T%C4%B0CARET%C4%B0N%20G%C3%96R%C3%9CN%C3%9CM%C3%9C%20RAPORU.pdf

The Decision Lab. (t.y.). *SWOT analysis*. Erişim adresi: https://thedecisionlab.com/reference-guide/management/swot-analysis (Erişim tarihi: 04.05.2025)

Türkiye İstatistik Kurumu. (2025, 8 Şubat). *Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, 2024*. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuclari-2024-53783

Toygar, A. ve İpekçi, E. (2025). Identification of key challenges in green logistics management. K. Mathiyazhagan, K. K. Dadsena, R. K. Singh, A. Kishore ve A. Appolloni (Eds.), *Managing Sustainable Operations of Logistics and Supply Chain Management: Trends and Future Challenges* içinde (ss. 59-84). Wiley-Scrivener.

Urban Freight Lab. (2020, 7 Nisan). *Common MicroHub Research Project Research Scan*. [Rapor]. University of Washington. https://www.urbanfreightlab.com/wp-content/uploads/2023/04/SCTL-Microhub-Research-Scan.pdf

Weihrich, H. (1982). The TOWS matrix—A tool for situational analysis. *Long Range Planning*, *15*(2), 54–66.