Quarterly Journal of Urban and Regional Development Planning
Vol. 9, No.28, Spring 2024
urdp.atu.ac.ir
DOI: 10.22054/urdp.2023.55092.1248

ATU PRESS

Original Research
Accepted: 9/10/2023
Revised: 9/8/2023
Received: 16/9/2020
ISSN: 2476-5864
eISSN: 2476-6402

Evaluation of Indicators for the Realization of the Development of Public-Oriented Urban Transportation (Study Case: District 11 of Tehran)

Sayyed Jalal Aldin Hosseini — PhD Candidate in geography and urban planning, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Azita Rajabi * — Associate Professor, Department of Geography &Urban Planning, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Afshin Safahan — Assistant Professor, Department of Geography & Urban Planning, Payam Noor University, Tehran

Aliasghar Rezvani — Associate Professor, Department of Geography &Urban Planning, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Abstract

Transit-Oriented Development (TOD) represents a significant facet of sustainable urban planning aimed at addressing urban traffic challenges through the strategic expansion of public transportation systems. District 11 within the municipality of Tehran exemplifies a central locality grappling with substantial traffic congestion and a multitude of challenges within its urban transportation network. This study endeavors to scrutinize the prospects of TOD implementation in District 11, with a focus on transforming the prevailing car-centric environment into a more human-centered space. Utilizing TOD indicators as evaluative benchmarks, the study seeks to gauge the district's current status and assess its potential for TOD integration. Employing an applied descriptive research approach, data acquisition via extensive literature review and document examination is

This article is extracted from the dissertation of the first author, Sayyed Jalal Aldin Hosseini.

* Corresponding Author: azitarajabi@yahoo.com

How to Cite: Hosseini, S. J., Rajabi, A., Safahan, A., Rezvani, A. (2024). Evaluation of Indicators for the Realization of the Development of Public-Oriented Urban Transportation (Study Case: District 11 of Tehran), *Journal of Urban and Regional Development Planning* , 9(28), 197 -237.

conducted. Subsequent analysis is performed utilizing ArcGIS software, with methodologies such as the Kindal coefficient and Analytical Hierarchy Process facilitating data interpretation. Findings indicate a promising foundation for TOD implementation in District 11; however, the current setting lacks the necessary capacity to evolve into a fully-realized TOD hub. Addressing this shortfall necessitates comprehensive alterations in the area's spatial configurations to enable its transition into a robust TOD nucleus.

Keywords: Public Transportation, Tehran City, District 11 of Tehran, TOD.

Introduction

In light of the adverse repercussions of urban sprawl and the overreliance on private automobiles, contemporary urban planning has increasingly shifted its focus towards human-centered methodologies that prioritize pedestrian amenities, safety considerations, and overall societal well-being. A pivotal aspect of this paradigm shift is the strategic elevation of public transportation systems and associated reforms to foster sustainable urban environments. Globally recognized as a transformative approach in urban planning, transit-oriented development has emerged as a beacon of innovation, particularly in burgeoning cities plagued by spatial inadequacies and heightened urban densities. This progressive approach endeavors to optimize public transportation efficiency, reclaim thoroughfares from vehicular dominance, and nurture communities designed with human experiences at the core.

The prevailing oversight in transportation planning has exacerbated disparities between supply and demand, exacerbating challenges in densely populated urban locales. This study delves into the meticulous evaluation of transit-oriented urban transportation metrics within Tehran's District 11, benchmarking them against international best practices while appraising their potential to serve as the scaffolding for transit-oriented development initiatives. Key considerations such as the density of transit stations, accessibility metrics, pedestrian infrastructure quality, road network configurations, block dimensions, intersection densities, land-use diversity, and residential unit densities play a pivotal role in this evaluation.

Recognizing transportation as a linchpin for sustainable urban progress, the research underscores its profound impact on social dynamics, economic vitality, and environmental sustainability. It advocates for a holistic appraisal of transportation systems as an imperative requisite for nurturing sustainable urban developments.

Literature Review

In a scholarly inquiry conducted by Khazaei (2018) on the analysis and assessment of sustainable urban transportation indicators, a comprehensive array of 39 economic, social, and environmental metrics were employed to evaluate the sustainability of transportation within the purview of planning management bodies. Subsequently, Piran et al. (2019) undertook a study utilizing structural equation

modeling techniques to analyze sustainable urban transportation indicators, focusing on Tehran Metro Lines 1 and 2. Their findings underscored that, from the citizens' perspective, physical indicators associated with quality of life emerged as the most significant drivers of change within sustainable urban transportation frameworks, whereas the accessibility metrics to densely populated areas exhibited minimal impact in comparison.

Barari (2020) delved into an investigation of the efficacy of green economy components within urban transportation strategies, with Sari city as a case study. Leveraging a multi-criteria decision-making model, specifically the DEMATEL phase, Barari determined that the sub-criteria of development and non-motorized transportation wielded the most substantial weight and direct influence, thereby exerting a pivotal role in advancing green transportation initiatives within Sari city.

Moreover, the scholarly discourse encapsulated in the works of Litman (2015), Levin et al. (2016), Ovink et al. (2017), Noland et al. (2017), Ma et al. (2018), and others underscores the paramount significance of transportation as a foundational element in shaping urban landscapes. These scholars advocate for a paradigm shift towards human-centric environments over vehicle-centric spaces, thereby addressing critical human mobility concerns.

Additionally, Chen et al. (2022) propounded a methodology for assessing the resilience of urban transportation systems through the lens of economic, social, organizational, and technological dimensions. Their proposed framework aims to furnish managers and decision-makers with a comprehensive comprehension of transportation resilience, thereby elucidating its practical import in fortifying the foundations of a sustainable urban transportation system.

Moreover, Tiwaree et al. (2023) undertook a meticulous exploration into the principles of transportation development, with a particular emphasis on form analysis within two distinct study areas. Their study meticulously examines the economic and social characteristics intertwined with travel patterns, striving to establish a cogent linkage between urban form and the potential benefits engendered by the ethos of public transportation-oriented development.

Methodology

The present study adopts a descriptive-analytical approach in its delineation and application. Comprising two distinct stages, namely a comprehensive literature review and subsequent field investigation, the research endeavor unfolds intricately. Initially, a meticulous compilation of theoretical underpinnings pertinent to transit-oriented development norms was systematically amassed through a rigorous examination of both internal and external scholarly sources, alongside a thorough review of antecedent studies. Leveraging a synthesis and critical analysis of these scholarly insights, a series of ranking tables were meticulously crafted. These tables were predicated upon a diverse set of criteria encompassing the number of stations, station accessibility, pedestrian pathway quality, proximity to major hubs, network street configuration, block dimensions, intersection density, land-use diversity, activation of urban edges, district classification, and residential unit density. Subsequently, the meticulously developed standards were then applied to assess the current status of the designated study areas through a judicious application of statistical tools and sophisticated software methodologies, with a particular emphasis placed on Geographic Information System (GIS) software, notably ARC GIS 10.3. This technological arsenal facilitated the evaluation and cartographic representation of the intricate road network structures within the study area, notably Zone 11, a pivotal locale situated at the heart of Tehran. Encompassing a land expanse of 12 square kilometers, Zone 11 constitutes approximately 1.8% of Tehran's total terrain and shares its boundaries with Zones 6, 10, 12, 16, and 17. Renowned for hosting a plethora of critical political, economic, and educational institutions, including foreign embassies, military installations, and bustling markets, Zone 11 emerges as a strategically imperative locale that attracts a substantial footfall of visitors. The area's allure is further accentuated by its rich historical legacy and vibrant cultural milieu, with a profusion of iconic landmarks and cultural hubs dotting its landscape. The confluence of major thoroughfares, central squares, and the bustling railway station engenders a daily flurry of vehicular and pedestrian traffic, with an estimated two million passengers traversing through the area routinely. The coexistence of antiquated garages and architectural marvels, alongside esteemed cultural edifices such as theaters, Unity Hall, and the Cultural Axis of the Revolution, lends a distinctive

charm to Zone 11, mandating concerted urban development and reinvigoration initiatives for its sustained growth and vitality.

Results

Drawing upon the established benchmarks set forth by the Institute for Transportation and Development Policies (ITDP) for scrutinizing criteria governing public transport development, this evaluation centers on three pivotal indicators pertaining to land-use mix. The analysis hinges on delving into the array of land-use typologies surrounding public transport nodes, utilizing a hybrid methodology that melds quantitative assessments with qualitative insights. Tables 1 and 2 encapsulate the nuanced land-use profiles characterizing Zone 11 in the urban matrix of Tehran, offering a detailed exposition of the prevailing landscape.

Evidently, both demarcated zones exhibit a consonance with the four delineated land-use categories, albeit showcasing varying degrees of quality and intensity across these domains. Within Zone 11, the domain earmarked for transport and storage commands a dominant presence, constituting a substantial 37% of the terrain, with administrative facilities accounting for an additional 6%, thereby collectively claiming over 40% of the land area. Meanwhile, residential land utilization emerges as the predominant feature, commanding a significant 44.51%, whereas commercial activities occupy a modest 5.96%, with educational establishments occupying a minor 1.78% share. Such a diverse mosaic underscores a heterogeneous blend of land uses within the locale.

However, the diagnostic evaluation intimates a discernible lacuna in the facilitation of conducive conditions for public transport augmentation, primarily a result of the pervasive prevalence of land-use categories that deviate from the overarching objective of serving as pivotal origins and destinations for commuting endeavors. This discrepancy assumes significance, particularly in light of the critical adjacency of pivotal amenities and infrastructural nodes such as markets, railway hubs, and medical facilities situated beyond the purview of the immediate study terrain, thus warranting a recalibration of the existing urban fabric to harmonize with the imperatives of efficient public transport infrastructure.

Table 2. Land-use Density in Tehran Zone 11

Land Use Type	Area	Percentage	Density
Residential	95.536	51.44	22.37
Commercial	91.71	9.65	9.92
Educational	55.21	7.81	8.90
Higher Education	35.4	3.60	1.80
Cultural	21.7	6.00	3.00
Religious	41.6	5.40	2.60
Tourism	87.1	1.50	0.80
Healthcare	5.19	6.11	8.10
Recreational	4	3.30	1.60
Sports	2.3	2.50	1.20
Administrative	13.24	2	1

Table 2. Entropy Index Results

Zone 11 Tehran	A	InA	A*InA
Residential	0.31	1.34	0.32
Commercial	0.06	-3.16	-0.75
Administrative	0.3	-0.61	-0.42
Open Space	0.14	-1.28	-0.298
∑Σ	1	-	-1.058

The outcomes of the entropy index analysis substantiate a notable degree of constancy in land use amalgamation within the studied context. By heeding the prescriptions outlined in Tehran's overarching urban blueprint for Zone 11 and aligning with the envisaged shifts in land use dynamics, the region stands poised to ascend towards a more optimal equilibrium by operationalizing the recommended land use configurations. Such strategic interventions hold promise in fostering the realization of a public transport-centric development agenda, underpinned by a judicious calibration of land use patterns conducive to enhancing the overall fabric of the urban milieu.

Discussi0on

The scholarly research conducted in Zone 11 of Tehran scrutinizes the pertinent development metrics concerning transit-oriented urban transportation. Findings exhibit a spectrum of adherence to global benchmarks, characterized by instances of relative congruence alongside notable disparities. The investigation discerns latent prospects for the region to metamorphose into a pivotal locus of transit-oriented development, underscored by the imperative of effecting sweeping spatial transformations. Strategic directives

encompass the augmentation of commercial and recreational diversification in the proximity of transit nodes, the amelioration of economic vitality, and the prioritization of seamless public transportation integration. Remedial actions entail the overhaul of road infrastructures, the optimization of pedestrian realms, and the implementation of meticulous transit-oriented development blueprints. While certain locales may encounter impediments in effecting land use modifications, others proffer auspicious conditions conducive to assuming the mantle of transit-oriented nuclei.

فصلنامه برنامه‌ریزی توسعه شهری و منطقه‌ای
سال نهم، شماره ۲۸، بهار ۱۴۰۳، ص ۱۹۷ تا ۲۳۷
www.urdp.atu.ac.ir
DOI: 10.22054/urdp.2023.55092.1248

مقاله پژوهشی
تاریخ ارسال: ۹۹/۶/۲۶
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۵/۱۸
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۷/۱۷
ISSN: 2476-5864
eISSN: 2476-6402

ارزیابی شاخص‌های تحقق توسعه حمل‌ونقل شهری عمومی‌محور (موردمطالعه: منطقه ۱۱ تهران)

سیدجلال‌الدین حسینی — دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

آزیتا رجبی * — دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

افشین سفاهن — استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

علی‌اصغر رضوانی — دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

چکیده

توسعه حمل‌ونقل عمومی محور، یکی از راهکارهای مهم و مصادیق توسعه پایدار شهری است که به‌منظور حل معضلات ترافیکی و بهبود شرایط حمل‌ونقل در شهرها مورداستفاده قرار می‌گیرد. در این رویکرد، برنامه‌ریزی و گسترش حمل‌ونقل عمومی، به‌عنوان جایگزینی برای استفاده از خودروهای شخصی و حمل‌ونقل خصوصی مطرح شده است. منطقه ۱۱ شهرداری تهران یکی از مناطق مرکزی شهر تهران است که دارای بار ترافیکی بالایی است و به‌تبع آن با مشکلاتی در سیستم حمل‌ونقل شهری خود مواجه است. در تحقیق مذکور، باهدف انطباق شاخص‌های توسعه حمل‌ونقل عمومی محور با وضعیت فعلی منطقه ۱۱ شهر تهران و بازپس‌گیری شهر از فضای خودرو محور به فضای انسان‌محور، شاخص‌های استاندارد توسعه حمل‌ونقل عمومی محور به‌عنوان مبنای تحلیل و رتبه‌بندی بررسی‌شده‌اند. در این رویکرد، با توجه به شاخص‌های مختلف، میزان قابلیت منطقه برای تحقق توسعه حمل‌ونقل عمومی محور ارزیابی گردیده است. به‌این‌ترتیب، این تحقیق به مسئولین و برنامه‌ریزان شهری کمک می‌کند تا بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، راهکارهای مناسبی برای بهبود حمل‌ونقل در منطقه ۱۱ شهر تهران ارائه دهند. روش تحقیق

مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری سیدجلال‌الدین حسینی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی است.

* نویسنده مسئول: azitarajabi@yahoo.com

پژوهش حاضر ازنظر هدف؛ کاربردی و ازنظر متدولوژی توصیفی و ازنظر روش جمع‌آوری اطلاعات مبتنی بر روش‌های کتابخانه‌ای – اسنادی و مطالعات میدانی بوده و در تحلیل اطلاعات نیز از نرم‌افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی و روش‌های رتبه‌بندی و در مقایسه تطبیقی، از ضریب ناموزونی موریس و روش بی‌مقیاس خطی و از نرم‌افزار Expert Choice برای تحلیل سلسله‌مراتبی AHP استفاده شده است. با توجه به نتایج حاصله، می‌توان گفت که منطقه ۱۱ شهرداری تهران، به‌رغم داشتن پتانسیل بالا برای تحقق توسعه حمل‌ونقل عمومی محور، در شرایط فعلی ظرفیت تبدیل‌شدن به یک مرکز توسعه حمل‌ونقل عمومی محور را ندارد و جهت تبدیل‌شدن باید تغییرات وسیعی در ساختارهای فضایی آن ایجاد شود.

کلیدواژه‌ها: حمل‌ونقل همگانی، کلانشهر تهران، منطقه ۱۱ تهران، توسعه حمل‌ونقل عمومی‌محور.

مقدمه

گسترش سریع شهرها، افزایش تعداد خودروها و وابستگی جوامع و انسان‌ها به اتومبیل موجب تأثیرات منفی بر محیط‌زیست، سلامت و ایمنی انسان شده است. رویکرد برنامه‌ریزی شهری در دهه‌های اخیر در جهت انسان‌محور نمودن فضاهای شهری، افزایش قابلیت پیاده مداری آن‌ها، ارتقاء سطح ایمنی و سلامت انسان است (خاکساری و خردمند، ۱۳۹۲: ۱۲۹). یکی از راهکارهای، تبدیل شهرهای خودرو محوری به انسان‌مداری تحقق توسعهٔ حمل‌ونقل عمومی محور با مجموعه‌ای از اصلاحاتی حاصله از آن می‌باشد که هر سیستم حمل‌ونقل عمومی را با راندمان بیشتری به کار گرفته و منجر به بازپس‌گیری خیابان‌ها از خودروها و تحویل آن به شهروندان پیاده و دوچرخه‌سوار و به تعبیری «شهرانسان محور» می‌گردد (ITDP, 2017: 1). امروزه تحقق توسعه حمل‌ونقل عمومی محور به‌مثابه یک رنسانس همه‌گیر در تمام شهرهای دنیا مطرح شده است و برنامه‌ریزان شهری را به فکر ارائه استراتژی‌های توسعه شهری مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی انداخته است. در بسیاری از شهرهای درحال‌توسعه جهان، توسعه نامناسب فضاهای مختلف شهری، تراکم رو به گسترش کاربری‌های گوناگون به‌موازات رشد اقتصادی و به دنبال آن افزایش سفرهای درون‌شهری، باعث بروز مشکلات بسیاری شده است. از سوی دیگر بی‌توجهی به مدیریت و برنامه‌ریزی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت، باعث ناهماهنگی بین مبالغ سرمایه‌گذاری در بخش عرضه حمل‌ونقل و ویژگی‌های مختلف آن در مقایسه با تقاضای حمل‌ونقل شده است. در سال‌های اخیر یکی از بزرگ‌ترین اهداف برنامه‌ریزی و طراحی شهری به‌ویژه در مراکز شهری، کاهش اتکا به اتومبیل به‌منظور ایجاد پایداری و سرزندگی در شهرها است. به همین منظور حکومت‌ها و سازمان‌های برنامه‌ریزی، سیاست‌ها و خط-مشی‌های خود را باهدف بازشکل‌دهی توسعه شهرها در الگوهای فشرده‌تر با کاربری مختلط جهت‌دهی کرده‌اند (Yang et al, 2017: 348). یکی از این سیاست‌های مورد اقبال زیادی جهانی، توسعه حمل‌ونقل محور شهری است. طرفداران این نوع توسعه، تراکم بالا و مراکز فعالیتی با کاربری مختلط را که به‌وسیله سامانه‌های حمل‌ونقل عمومی باکیفیت

بالا به یکدیگر مرتبط می‌شوند را راه‌حلی مناسب برای برطرف سازی چالش‌های مناطق پرتراکم شهری می‌دانند؛ و معتقدند رویکرد توسعه حمل‌ونقل محور مبتنی بر ایستگاه‌های وسایل حمل‌ونقل عمومی می‌تواند راهکاری مناسب و مؤثر در جهت رفع مشکلات شهرهای پرتراکم امروز باشد (محمدی‌دوست و همکاران، ۱۳۹۵: ۲۱۶). این نوع از توسعه ضمن بهره‌مندی از اصول و رویکردهای نوین در برنامه‌ریزی شهری، می‌تواند گامی مؤثر در دستیابی به اصول توسعه پایدار شهری را در برداشته و با اصلاحاتی بدون هزینه، نشاط و سرزندگی را به محلات شهری بازگرداند. بنیان اصلی این رویکرد خطوط حمل‌ونقل عمومی است که بر جابه‌جایی جمعیت و خدمات تأثیر زیادی داشته و می‌تواند با ایجاد ارتباطی قوی توسط مترو و اتوبوس و... مشکلات دسترسی را حل نموده و با افزایش جذب و تولید سفرهای درون‌شهری، تحرک و پویایی بیشتری را در محدوده‌های شهری ایجاد نماید و نهایتاً به ارتقاء کیفیت محیطی منجر شود (Pojani, 2019: 270).

بنابراین مؤلفه حمل‌ونقل می‌تواند و باید به‌عنوان ابزاری برای دستیابی به توسعه پایدار مطرح گردد. اهمیت شبکه حمل‌ونقل در ساختارهای اجتماعی، اقتصادی و حتی سیاسی- نظامی جوامع امروز به‌اندازه‌ای است که کارشناسان آن را زیربنای توسعه پایدار هر جامعه-ای می‌دانند. توسعه پایدار در بخش حمل‌ونقل به این معناست که سیستم حمل‌ونقل و فعالیت‌های آن با در نظر گرفتن سه پیش‌فرض مطرح‌شده (اقتصاد، اجتماع و محیط) ارزیابی شوند. به عبارتی، توسعه پایدار در بخش حمل‌ونقل سیستمی است که ضمن پاسخ به تقاضای جابجایی انسان، کالا و اطلاعات، دارای ویژگی‌های دسترس‌پذیری، ایمنی، امنیت، سازگاری با محیط‌زیست و قابل استطاعت بودن باشد (تفضلی و همکاران، ۱۳۹۰، ۴۹). امروزه مشکلات و نارسایی‌های عمده در حمل‌ونقل شهری گریبان‌گیر اقتصاد، اجتماع و محیط‌زیست شهرها به‌عنوان شاخص‌های اصلی پایداری است که توجه به مبحث پایداری در این حوضه را بیش‌ازپیش ضروری جلوه داده است (پیران و همکاران، ۱۳۹۸). در این راستا، با توجه به اینکه چالش‌ها و مسائل اصلی برخی از کلانشهر ازجمله تهران، عدم شناخت صحیح ماهیت توسعه حمل‌ونقل است و باوجود به این‌که در اصول کلی توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی، مواردی ازجمله: پیاده‌روی، توسعه فشرده و ...

موردتوجه است، لیکن عدم آگاهی از معیارهای تحقق توسعه حمل‌ونقل عمومی محور و تحقق آن در کلان‌شهرهایی ازجمله تهران ضروری می‌باشد. دراین‌بین، پژوهش حاضر باهدف بررسی ارزیابی شاخص‌های تحقق توسعه حمل‌ونقل شهری در منطقه ۱۱ تهران، به دنبال بررسی و کنکاش این سؤال می‌باشد که: معیارهای تحقق توسعه حمل‌ونقل عمومی محور در منطقه ۱۱ مبتنی بر استانداردهای جهانی بوده و منطقه ۱۱ تهران می‌تواند بستری مناسب برای تحقق توسعه حمل‌ونقل عمومی محور باشد؟ در این راستا، در پژوهش حاضر به تحقق توسعه حمل‌ونقل شهری را با شاخص‌هایی ازجمله: تعداد ایستگاه‌ها، دسترسی به ایستگاه‌ها، کیفیت پیاده راه‌ها، دسترسی به مراکز اصلی، شکل شبکه معابر، طول بلوک‌ها تراکم تقاطع‌ها، اختلاط کاربری‌ها، لبه‌های فعال، دانه‌بندی بافت‌ها و تراکم واحدهای مسکونی پرداخته شده است.

پیشینه پژوهش

خزایی (۱۳۹۷)، در پژوهشی تحت عنوان، تحلیل و ارزیابی شاخص‌های حمل‌ونقل پایدار شهری، به این نتایج دست یافتند، ۳۹ شاخص اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی در زمینه ارزیابی حمل‌ونقل پایدار در سطح برنامه‌ریزی دستگاه‌های مدیریتی اتخاذ شد. پیران و همکاران (۱۳۹۸)، در پژوهشی تحت عنوان، تحلیل شاخص‌های حمل‌ونقل پایدار شهری با بهره‌گیری از معادلات ساختاری (مورد پژوهی: خطوط ۱ و ۲ متروی تهران)، به این نتایج دست یافتند، مؤثرترین شاخص‌های کالبدی در حمل‌ونقل پایدار شهری از دید شهروندان، مؤلفه کیفیت زندگی است که بیشترین سهم را در تغییرات شاخص کالبدی دارد و متغیر دسترسی نیز به مناطق پرتراکم، کمترین سهم را دارد. براری (۱۳۹۹)، در پژوهشی تحت عنوان، تحلیل اثرگذاری مؤلفه‌های اقتصاد سبز در راهبرد حمل‌ونقل شهری (مطالعه موردی: شهر ساری)، به این نتایج دست یافتند، بر اساس مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره (دیمتل فازِ)، زیرمعیارهای توسعه و حمل‌ونقل غیرموتوری با دارا بودن بیشترین ضریب وزنی و اثرگذاری مستقیم با کسب امتیاز ۶۳/۳۸ بیشترین تأثیرگذاری را در توسعه حمل‌ونقل سبز در شهری ساری به خود اختصاص داده است. حیدرپور و جابری (۱۴۰۰)،

در پژوهشی تحت عنوان، حمل‌ونقل پایدار در ایران؛ اندازه‌گیری و تحلیل شاخص‌های مرتبط، به این نتایج دست یافتند، با گذشت زمان، کلیه متغیرهای یادشده در وضعیت نامساعدی به لحاظ پایداری قرارگرفته و در کل نیز شاخص محاسبه‌شده حمل‌ونقل پایدار طی دوره یادشده، از میزان ۱/۹۳ به مقدار ۴/۹۱ کاهش‌یافته است، یعنی اوضاع به‌مراتب بحرانی‌تر و وخیم‌تر شده است. به‌طور خاص، حمل‌ونقل زمینی هزینه‌های متعددی (نظیر آلودگی-های زیست‌محیطی، هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم اقتصادی به اقتصاد ایران تحمیل می‌کند. علی محمدی و همکاران (۱۴۰۱)، در پژوهشی تحت عنوان، بررسی بعد مدیریتی تاب‌آوری شبکه حمل‌ونقل درون‌شهری با رویکرد توسعه پایدار زیست‌محیطی در منطقه یک شهر تهران، به این نتایج دست یافتند، وضعیت معیار ظرفیت سازمانی، مدیریت سیستمی، کاهش مخاطرات، بهره‌گیری از زیرساخت‌ها، استفاده از فناوری اطلاعات در مدیریت تاب‌آوری حمل‌ونقل درون‌شهری در سطح مطلوبی نیست. همچنین نتایج آزمون فریدمن نیز نشان داد، وضعیت استفاده از فناوری اطلاعات پراهمیت‌ترین معیار در افزایش تاب‌آوری حمل‌ونقل درون‌شهری و وضعیت بهره‌گیری از زیرساخت‌های جایگزین وسایل نقلیه نامطلوب‌ترین معیار مدیریتی در منطقه یک شهر تهران از دیدگاه شهروندان است.

در ادامه نیز مطالعات، لیتمن[1] (۲۰۱۵) لی[2] و همکاران (۲۰۱۶) اوینگ و همکاران (۲۰۱۷) نولند و همکاران (۲۰۱۷) ما[3] و همکاران (۲۰۱۸)، بر مسئله حمل‌ونقل به‌عنوان توسعه فضاهای شهری و حل مشکل حمل‌ونقل و جابجایی انسان و ایجاد محیطی انسان‌محور به‌جای فضای ماشینی و خودرو محور تأکید شده و با توضیح مبانی نظری یا نمونه‌های موردی به این مهم پرداخته‌اند. آنچه به‌عنوان وجه اشتراک تمام این پژوهش‌ها عیان است، اثر غیرقابل‌انکار برنامه‌ریزی حمل‌ونقل محور در حل مشکل ترافیک و ایجاد فضاهای آرام انسانی است. همچنین چن و همکاران (۲۰۲۲)، در مطالعه‌ای ابعاد اقتصادی، اجتماعی، سازمانی و فناوری را برای ارزیابی تاب‌آوری سیستم‌های حمل‌ونقل شهری پیشنهاد نمود، که نتایج آن می‌تواند به مدیران و تصمیم‌گیران کمک کند تا درک جامع و

1. Litman
2. LI
3. Ma

روشنی از تاب‌آوری حمل‌ونقل و اهمیت عملی برای ساخت یک سیستم حمل‌ونقل شهری پایدار داشته باشند. تیواری و همکاران (۲۰۲۳)، در پژوهشی تحت عنوان، تحلیل فرم شهری در اصول توسعه حمل‌ونقل، ویژگی‌های اقتصادی –اجتماعی را به همراه الگوهای سفر در دو منطقه موردمطالعه قرار می‌دهد تا ارتباط معناداری در مورد نوع فرم شهری و سطح دستیابی به مزایای مفهوم توسعه حمل‌ونقل عمومی محور دست یابد.

مبانی نظری

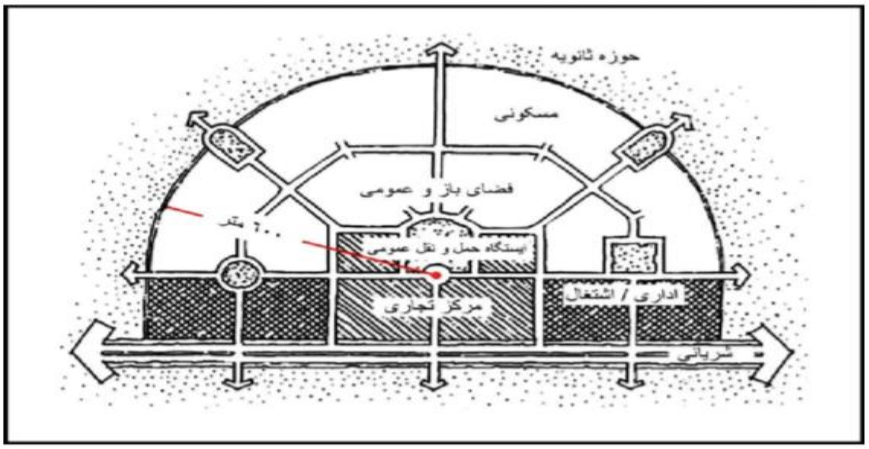
نظریه‌پردازان، توسعه مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی را شکلی از طراحی شهری می‌دانند که به پیاده مداری، اختلاط کاربری و درآمد افراد و تراکم بالایی اشاره دارد که در این نوع از توسعه در پیرامون ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی شکل می‌گیرد (Dittmar & poticha, 2004). تعاریف زیادی از توسعهٔ مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی ارائه شده است که جامع‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از: تعریف پیتر کلتورپ، از رهبران جنبش نوشهرگرایی، که معتقد است: توسعهٔ محلات مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی عبارت است از: «محله‌هایی با اختلاط کاربری‌ها، که در یک فاصله متوسط پیاده روی ۲۰۰۰ فوتی یا ۱۰ دقیقه‌ای از یک ایستگاه حمل‌ونقل عمومی یا هسته تجاری، ترکیبی از کاربری‌های مسکونی، خرده‌فروشی، اداری، فضاهای باز و کاربری‌های عمومی در محیطی پیاده مدار، با استفاده از حمل‌ونقل عمومی، دوچرخه‌سواری، پیاده‌روی و اتومبیل را برای ساکنان و شاغلان در حوزهٔ محلی فراهم می‌سازد (Calthorpe, 1993: 78).

توسعه حمل‌ونقل همگانی محور با ایجاد یکپارچگی بین برنامه‌ریزی حمل‌ونقل و کاربری زمین درصدد است تا با جلوگیری از گسترش پراکندگی و توسعه به بیرون از شهرها شکل شهری؛ مختلط، فشرده و با تراکم نسبتاً بالا را به وجود آورد (Cervero et al, 20104:11). این توسعه در ارتباط با مراکز مسکونی و تجاری قرار می‌گیرد که بر اساس حداکثر دسترسی به حمل‌ونقل همگانی و یا غیر موتوری طراحی می‌شود و براین اساس ایستگاه اتوبوس و یا حمل‌ونقل ریلی در مراکز آن قرار می‌گیرد

کالتورپ در یک تعریف جامع بیان می‌کند که یک توسعه حمل‌ونقل همگانی محور

از محله‌ای پیاده مدار با فاصله ۲۰۰۰ فوت (معادل ۶۰۰ متر) از یک ایستگاه حمل‌ونقل همگانی با مراکز تجاری تشکیل می‌شود که دارای کاربری‌ها مختلط همچون کاربری مسکونی، خرده‌فروشی، اداری و فضاهای باز همگانی تشکیل شده است (واتسون و همکاران، ۱۳۸۱: ۵۵۲). بر این اساس یکی از دو الگوی بنیادین پی‌ریزی نوشهرسازی[1] الگوی توسعه حمل‌ونقل عمومی محور است که محلات پیشنهادی کالتورپ بر اساس آن در ساختار فضایی خود» تابع شکل دیاگرامی ذیل ترسیم می‌شود (Calthrope,1993:78).

شکل ۱. محله پیشنهادی توسعه حمل‌ونقل محور



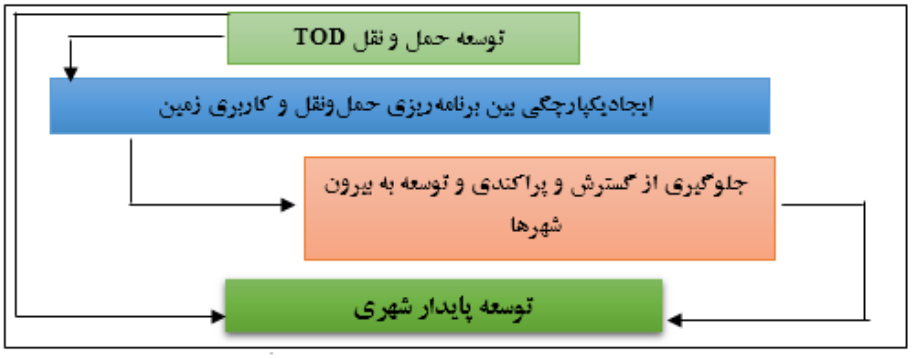
توسعه حمل‌ونقل محور با استقرار کاربری‌هایی با تراکم بالا به‌صورت مختلط مسکونی و غیرمسکونی در ایستگاه‌های مترو یا اراضی اطراف آن، زمینه استفاده از خودرو شخصی را کاهش داده و در مقابل، استفاده از مترو را افزایش می‌دهد. این شیوه از یک‌سو به دنبال پاسخی جهت رفت‌وآمدهای فزاینده و اجتناب‌ناپذیر شهری – حومه‌ای است و از سوی دیگر در جهت کاهش اثرات نامطلوب این سفرها همچون آلودگی هوا، صدا و اسراف منابع گام برمی‌دارد (رفیعیان و همکاران، ۱۳۸۹: ۹۰). یکی از مؤلفه‌های اساسی در توسعهٔ مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی و توسعهٔ پیاده مدار، توجه به «کاربری مشتمل» است. این امر باعث جذب عابران پیاده می‌شود و ازآنجاکه مبدأ و مقصد را به یکدیگر نزدیک می‌کند به

1. New Urbanism

درونی شدن سفرها در حوزهٔ توسعه حمل‌ونقل محور می‌انجامد. افراد بدون اینکه نگران نیاز به استفاده از اتومبیل برای انجام فعالیت‌های روزمره‌شان باشند به‌راحتی با استفاده از حمل‌ونقل عمومی یا پیاده، کارهایشان را انجام می‌دهند (Design Community, 2001: 7). استفاده از کاربری‌های ترکیبی و وجود مراکز خرید، کار و سکونت به‌طور هم‌زمان در نزدیکی ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی، آن‌ها را به مقاصدی برای اهداف مختلف سفر با یک توقف تبدیل می‌سازد (هدایتی، ۱۳۸۱: ۲). ترکیب افقی کاربری‌ها شامل قرارگیری کاربری‌های سازگاری است که در کنار یکدیگر در قطعات مجاور واقع‌شده‌اند؛ چنین فعالیت‌هایی سرزندگی را برای محلات مسکونی به ارمغان می‌آورند و از تبدیل توسعه به توسعه‌ای صرفاً مسکونی جلوگیری می‌کند (بهزادفر و ذبیحی، ۱۳۹۰: ۴۳). برای موفقیت و پایداری اقتصادی در توسعه باید ترکیب مناسبی از کاربری‌های سازگار ایجاد شود (کریزیک و پاور، ۱۳۸۹: ۱۵۲).

توسعهٔ مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی، راهبردی کلیدی است که متخصصان برنامه‌ریزی و حمل‌ونقل از آن به‌منزله مؤلفه‌ای مهم در پایان دادن به مشکلات حمل‌ونقل، کنترل توسعه، کاهش ترافیک، ارائه گزینه‌های متعدد حمل‌ونقل و افزایش کیفیت زندگی بهره می‌برند. برنامه‌ریزی و ارزیابی ترافیکی و تقاضای پارکینگ در توسعه حمل‌ونقل عمومی محور با توجه به در دسترس بودن گزینه‌های متعدد جابه‌جایی و وجود ارتباط پیچیده بین ترکیب کاربری‌ها آسان نیست و به عوامل متعدد و رابط متقابل بین کاربری‌های زمین بستگی دارد. در این نوع از توسعه، استفاده از حمل‌ونقل عمومی و پیاده‌روی، الگوهای غالب در جابه‌جایی ساکنان و کاربران است که به کاهش تقاضای پارکینگ منجر می‌شود (بهزادفر و بیحی، ۱۳۹۰: ۴۵). شکل (۲).

شکل ۲. مدل مفهومی پژوهش



استانداردهای[1] توسعه حمل‌ونقل عمومی محور

استانداردهای توسعه حمل‌ونقل عمومی محور شامل یک سیستم ارزیابی است که دران «شاخص‌های تحقق توسعه حمل‌ونقل عمومی محور تجسم‌یافته و امکان امتیازدهی به اجرایی شدن آن امکان‌پذیر می‌شود. توسعه حمل‌ونقل عمومی محور ابزاری برای ارزیابی منحصر به فرد و امتیازدهی به برنامه‌ها و طرح‌های توسعه شهری حمل‌ونقل محور بوده که بر اساس آن می‌توان در برنامه‌ریزی و طراحی سیستم نمره دهی از آن استفاده نمود. شاخص‌های استاندارد توسعه حمل‌ونقل عمومی محور بر مبنای سه معیار ۱- اختلاط کاربری؛ ۲- توسعهٔ فشرده و متراکم؛ ۳- ارتباط و پیوستگی: تعیین می‌شوند و برای هریک از معیارها شاخص‌های تعداد ایستگاه‌ها، دسترسی به ایستگاه‌ها، کیفیت پیاده راه‌ها، دسترسی به مراکز اصلی، شکل شبکه معابر، طول بلوک‌ها تراکم تقاطع‌ها، اختلاط کاربری‌ها، لبه‌های فعال، دانه‌بندی بافت‌ها و تراکم واحدهای مسکونی به تفکیک موردسنجش قرار می‌گیرند. در پژوهش حاضر برای اختلاط کاربری‌ها و ارزیابی این شاخص از روش‌های کمّی و کیفی استفاده شده است. در روش کمّی نقشه کاربری اراضی محدودهٔ پژوهش تهیه و سپس، ازنظر آماری تحلیل شده است و در روش کیفی شاخص آنتروپی آن‌ها موردبررسی قرار گرفته است و درتحلیل معیار توسعهٔ فشرده و متراکم: از سه شاخص دانه بندی قطعات، تراکم واحد مسکونی و مجاورت با لبه‌های فعال استفاده شده و

1. TOD Standard

در خصوص تحلیل معیارهای ارتباط و پیوستگی: از سه شاخص تراکم تقاطع‌ها، شکل شبکه معابر و طول بلوک‌ها استفاده شده است (ITDP, 2017: 144-159).

روش

این پژوهش ازنظر هدف، کاربردی و ازنظر روش، توصیفی - تحلیلی است. فرایند کار به‌طورکلی از دو مرحله مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی میدانی تشکیل شده است. نخست با استفاده از بررسی منابع داخلی و خارجی و استفاده از مطالعات پیشین، مبانی نظری مربوط گردآوری و با تلفیق و تحلیل این یافته‌ها، با استانداردهای توسعه حمل‌ونقل محور استخراج‌شده از بولتن موسسه حمل‌ونقل و سیاست‌های توسعه[1] (ITDP) به تدوین جداول رتبه‌بندی استاندارد بر مبنای تعداد ایستگاه‌ها، دسترسی به ایستگاه‌ها، کیفیت پیاده راه‌ها، دسترسی به مراکز اصلی، شکل شبکه معابر، طول بلوک‌ها تراکم تقاطع‌ها، اختلاط کاربری‌ها، لبه‌های فعال، دانه‌بندی بافت‌ها و تراکم واحدهای مسکونی پرداخته شد و سپس در مراحل بعدی با بررسی و بازدید میدانی و استفاده از آمار و اطلاعات سازمان‌های متولی مدیریت شهری وضعیت موجود محدوده‌های مطالعاتی با توجه به استانداردهای تدوین‌شده در مرحله پیشین، با استفاده از روش‌های آماری و نرم‌افزاری تحلیل شد. مهم‌ترین ابزار تحلیل اطلاعات، نرم‌افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی ازجمله ARC GIS10.3 بوده و یکی از مهم‌ترین توابع تحلیلی استفاده‌شده این نرم‌افزار، تحلیل شبکه می‌باشد که شبکه معابر محدوده‌ها با استفاده از این تحلیل ارزیابی‌شده و در قالب نقشه‌های ۱/۲۰۰۰ شهری، برداشت میدانی GPS، تصاویر گوگل از و نرم‌افزارهای CADMAP، GLOBAL MAPPER، GOOGLE EARTH، ARCGIS، نقشه شبکه ارتباطی منطقه ۱۱ شهر تهران (راه‌های اصلی و فرعی) ترسیم و پس از آماده‌سازی داده‌ها (توپولوژی و ژئورفرنس) برای تبدیل به ساختار شبکه‌ای به نرم‌افزار Arc Catalog وارد و درنهایت در نرم‌افزار یادشده ساختار شبکه‌ای با تعریف روابط و با استفاده از توابع سرعت حرکت در شبکه، طول شبکه، نوع شبکه، مقاومت ظاهری شبکه و موانع شبکه ایجاد و برای انجام تحلیل به

1. Institute for Transportation and Development Policy

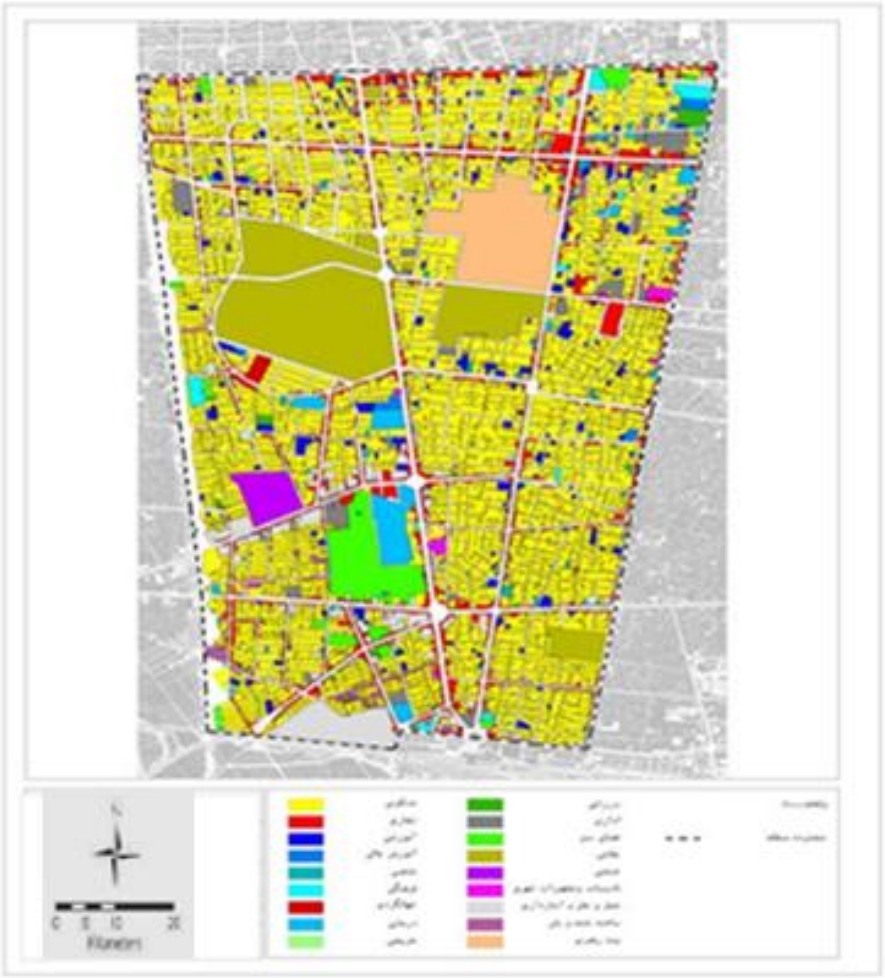
نرم‌افزار Arc map وارد شد و با استفاده از فرمان NEW SERVICE AREA در منوی Network Analyst تحلیل شد.

قلمروی مکانی پژوهش

منطقه یازده از بخش‌های مرکزی کلان‌شهر تهران است. سابقه شکل‌گیری بافت‌های مسکونی این منطقه به اولین تجدید حیات تهران در دهه ۱۲۸۰ ه.ق. بازمی‌گردد و رونق، توسعه و شکل‌گیری ساختارهای اصلی این منطقه به دوران پهلوی اول و بین سال‌های ۱۳۰۴ تا ۱۳۲۰ برمی‌گردد؛ که عناصری چون راه‌آهن، دانشگاه، پادگان، بیمارستان و پارک شهر در محدوده کنونی منطقه ۱۱ و یا در جوار آن احداث شدند. این منطقه ازنظر تاریخی یکی از مناطق مهم میراث فرهنگی به شمار می‌آید که ازجمله می‌توان به دروازه دولت، باغ شاه، خیابان شیخ هادی و خیابان منیریه اشاره نمود. مساحت آن برابر ۱۲/۰۶ کیلومترمربع است و حدوداً ۸/۱ درصد از کل مساحت تهران را می‌پوشاند که ازنظر وسعت هفتمین منطقه تهران است. این منطقه با ۵ منطقه نیز همسایه است، از شمال با منطقه ۶، از غرب با منطقه ۱۰، از شرق با منطقه ۱۲، از جنوب با منطقه ۱۶ و از ناحیه جنوب غربی با منطقه ۱۷ همسایه است. بیشترین مرز مشترک را با منطقه ۱۲ دارد که قلب تاریخی تهران است. منطقه ۱۱ شهرداری تهران از شمال به میدان انقلاب و خیابان انقلاب و آزادی، از شرق به خیابان‌های وحدت اسلامی و حافظ، از جنوب به میدان راه‌آهن و از شوش و از غرب به خیابان‌های شهید نواب صفوی و شهید ابراهیمی (عباسی) و میدان حق‌شناس محدود می‌شود. منطقه ۱۱ از ۴ ناحیه و ۱۹ محله با جمعیتی حدود ۲۸۰ هزار نفر تشکیل‌شده است. از ویژگی‌های خاص منطقه ۱۱ وجود مراکز مهم سیاسی مانند بیت مقام معظم رهبری، نهاد ریاست جمهوری، شورای عالی امنیت، سازمان بازرسی کل کشور است. همچنین سفارتخانه کشورهای ایتالیا، فرانسه، لبنان، ارمنستان و نیز چندین پادگان نظامی که در این منطقه قرار دارند باعث شده همواره این منطقه پذیرای مهمانان خارجی و تردد آن‌ها باشد که موقعیت استراتژیکی را به این منطقه بخشیده است. وجود مراکز مهم اقتصادی و بازارهای تخصصی با عملکرد فرا منطقه‌ای و فرا شهری مانند تولید و فروش لوازم خودرو،

انواع پیچ و مهره و ابزارآلات، بازار مواد غذایی پوشاک و البسه، لوازم صوتی و تصویری، مراکز نشر کتاب، مراکز مهم دانشگاهی و علمی ازجمله دانشگاه تربیت‌معلم، جهاد دانشگاهی، دانشکده علامه طباطبایی، دانشگاه جنگ دانشکده افسری و دامپزشکی ارتش و همچنین وجود یک‌صد مسجد و اماکن مهم آموزش کشوری به منطقه ۱۱ مرکزیت خاصی داده است. وجود معابر اصلی و میادین مهم بالأخص ایستگاه راه‌آهن که محل تلاقی کلیه ریل‌های کشور است، باعث شده حجم بسیار بالایی از مسافر در این محل خارج و وارد شوند و نیز باعث تردد روزانه دو میلیون مسافر در سطح منطقه گردد که اغلب جهت رسیدن به سایر مناطق شهری و یا انجام امور اداری خود از معابر این منطقه استفاده می‌نمایند. وجود بافت کهن و قدیمی ازجمله انواع گاراژهای قدیمی با قدمت ۵۰ ساله و دیگر ابنیه آن لزوم انجام امور عمرانی و نوسازی در منطقه ۱۱ را بیشتر نموده است. همچنین وجود بافت و بناهای فرهنگی نظیر تئاتر شهر، تالار وحدت و محور فرهنگی انقلاب نیز بر جاذبه‌های محدوده افزوده است.

شکل ۳. نقشه طرح تفضیلی منطقه ۱۱ تهران (مأخذ: ترسیم نگارندگان، ۱۳۹۹)



ساختار تقسیمات منطقه ۱۱

این منطقه دارای ۴ ناحیه و ۱۹ محله می‌باشد که به تفکیک در جدول (۱) قابل‌مشاهده است.

جدول ۱. ساختار تقسیمات منطقه ۱۱ و مشخصه‌های آن

نواحی موجود	محلات موجود	جمعیت موجود	وسعت (هکتار)	تراکم ناخالص جمعی	نام محلات
ناحیه ۱	۳	۱۳۱۴۷	۶۹/۱	۱۹۰	محلات دانشگاه وصبا
	۴	۱۸۵۴۴	۱۱۴/۵۰	۱۶۲	یوسف اباد و عزیزآباد و جامی
	۵	۱۴۳۹۳	۹۱/۷	۱۵۷	جمهور و پاستور
جمع ناحیه ۱		۴۶۰۸۴	۳۷۵/۴	۱۶۷	
ناحیه ۲	۱۰	۱۵۸۶۰	۹۹/۱	۱۶۰	حسن آباد و منیریه
	۱۱	۱۸۰۳۵	۸۳/۷	۲۱۵	منیریه وشاپور
	۱۲	۱۵۱۷۲	۵۶/۳	۲۶۹	محله شاپور
	۱۳	۸۳۲۱	۴۰/۵۰	۲۰۵	محله امیریه
جمع ناحیه ۲		۵۷۳۸۸	۲۷۹/۷	۲۰۵	
ناحیه ۳	۱	۱۱۱۰۳	۴۵/۴	۲۴۴	محله سه راه طرشت
	۲	۱۰۲۹۰	۴۷/۲	۲۱۸	محله جمشید آباد
	۶	۱۳۶۳۰	۱۱۷	۱۱۶	محله پاستور و لشکر
	۷	۱۳۱۰۵	۴۹/۵۰	۲۶۴	محله کمالی
	۸	۱۰۰۸۱	۴۹/۵۰	۲۰۳	محله دخانیات
	۹	۱۲۷۴۶	۶۱	۲۰۸	لشکر و دروازه قزوین
جمع ناحیه ۴		۷۰۹۵۵	۳۶۹/۸	۱۹۲	
ناحیه ۴	۱۴	۴۷	۴۳/۹	۱	دروازه قزوین و گمرک
	۱۵	۸۶۹۵	۳۵/۱	۲۴۷	-
	۱۶	۱۸۶۹۳	۶۰/۵۰	۳۰۸	محلات انبار نفت و رباط کریم
	۱۷	۱۱۰۸۵	۵۹	۱۸۷	گمرک وانبار نفت ورباطکریم
	۱۸	۱۱۲۷۸	۴۶/۸	۲۴۱	مختاری وشاپور وامیریه
	۱۹	۹۷۴۰	۳۵/۸	۲۷۲	محله راه آهن
جمع ناحیه ۴		۵۹۵۳۸	۲۸۱/۵۰	۲۱۱	
جمع منطقه		۲۳۳۹۶۵	۱۲۰۶/۴	۱۹۴	

شبکه دسترسی عمومی محدوده به چند گروه تقسیم می‌شود که شامل:

۱- شبکه معابر ۲- سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی: دو خط مترو، اتوبوسرانی و تاکسیرانی ۳- تأسیسات حمل‌ونقل: پایانه‌ها، ایستگاه‌ها و غیره.

استخوان‌بندی سلسله‌مراتب شبکه معابر منطقه ۱۱ شامل ۴ سطح می‌شوند که عبارت‌اند از:

- شبکه بزرگراهی: نواب و یادگار امام؛
- شبکه شریانی: انقلاب، آزادی،، کارگر، ولیعصر، حافظ، جمهوری، شوش و وحدت اسلامی؛
- شبکه جمع و پخش‌کننده: مقایسه وضعیت موجود و آتی شبکه معابر منطقه، شبکه مصوب ملاک عمل، شبکه موجود و شبکه آتی؛
- شبکه حمل‌ونقل منطقه: ۲۱ ایستگاه مترو، خطوط اتوبوسرانی و تاکسیرانی پایانه‌ها و ایستگاه‌ها.

شکل ٤. نقشه شبکه معابر منطقه ۱۱ (مأخذ: ترسیم نگارندگان، ۱۳۹۹)

یافته‌ها

بر اساس استاندارد موسسه حمل‌ونقل و سیاست‌های توسعه (ITDP) جهت تحلیل معیارهای استاندارد توسعه حمل‌ونقل عمومی محور به بررسی سه معیار اختلاط کاربری‌ها از طریق تحلیل تنوع گونه‌های کاربری‌های موجود در منطقه و اطراف ایستگاه‌های وسایط نقلیه عمومی و ارزیابی این شاخص از روش‌های کمّی و کیفی استفاده شده است. در روش کمّی نقشه کاربری اراضی در محدودهٔ پژوهش تهیه و سپس، ازنظر آماری داده‌ها تحلیل شده است. در روش کیفی شاخص آنتروپی به‌کاررفته است. جدول (۲) و شکل (۵) مشخصات کاربری اراضی محدوده را نشان می‌دهند.

جدول ۲. سرانه کاربری منطقه ۱۱ تهران

نوع کاربری	مساحت	درصد	سرانه
مسکونی	۵۳۶/۹۵	۴۴/۵۱	۳۷/۲۲
تجاری	۷۱/۹۱	۵/۹۶	۲/۹۹
آموزشی	۲۱/۵۵	۱/۷۸	۰/۸۹
آموزش عالی	۴/۳۵	۰/۳۶	۰/۱۸
فرهنگی	۷/۲۱	۰/۶	۰/۳
مذهبی	۶/۴۱	۰/۵۴	۰/۲۶
جهانگردی	۱/۸۷	۰/۱۵	۰/۰۸
درمانی	۱۹/۵	۱/۶۱	۰/۸۱
تفریحی	۴	۰/۳۳	۰/۱۶
ورزشی	۳/۰۲	۰/۲۵	۰/۱۲
اداری	۲۴/۱۳	۲	۱

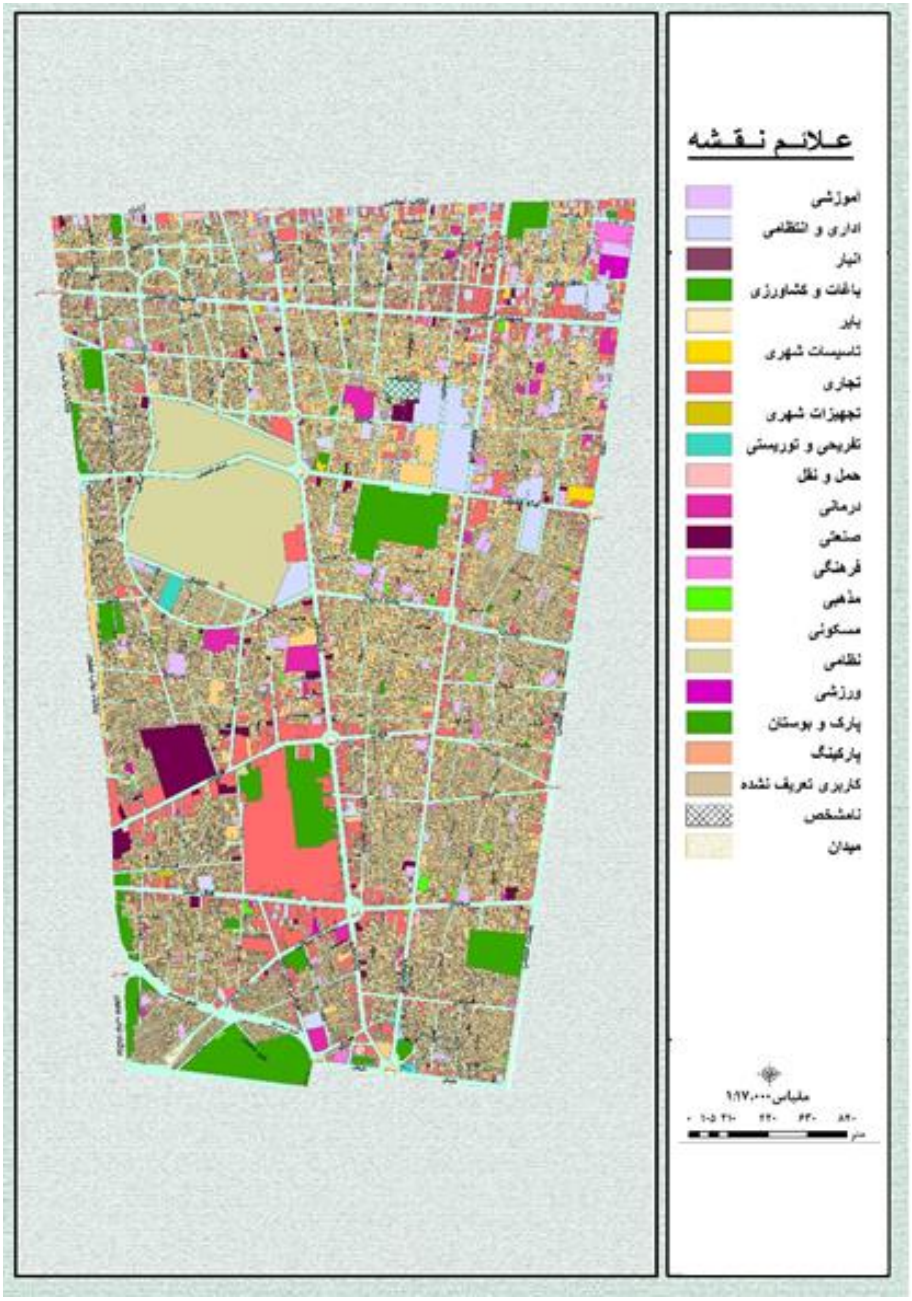
چنانچه دیده می‌شود تمامی چهار کاربری که به‌مثابه شاخص مطرح‌شده‌اند در هر دو محدوده وجود دارند، ولی کیفیت حضور آنان متفاوت است. با دقت در نقشه کاربری اراضی متوجه می‌شویم در هر دو محدوده، یک کاربری خاص بیشتر فضا را به خود اختصاص داده است؛ چنانچه در محدوده منطقه ۱۱ شهر تهران کاربری حمل‌ونقل و انبارداری بیش از ۳۷ درصد و کاربری اداری ۶ درصد محدوده و درمجموع این دو

کاربری بیش از ۴۰ درصد محدوده را به خود اختصاص داده‌اند؛ این در حالی است که کاربری مسکونی ۴۴,۵۱ درصد و تجاری ۵,۹۶ درصد، آموزشی ۱,۷۸ درصد و ... را به خود اختصاص داده‌اند. با توجه به یافته‌های پژوهش وضعیت موجود ازنظر شاخص اختلال کاربری‌ها باوجود حضور کاربری‌های شاخص وضعیت مطلوبی نیست؛ زیرا این کاربری‌ها باید به‌قدری باشد که مبدأ و مقصد سفر باشند و حضور خطوط حمل‌ونقل عمومی از قبیل مترو و... را توجیه کنند. البته در مجاورت منطقه ۱۱ نزدیکی به بازار و راه‌آهن و همچنین بیمارستان‌های روزبه، لقمان وجود دارد که به دلیل تعداد زیاد مراجعات به منزل یکی از مهم‌ترین مراکز جذب سفر محسوب می‌شوند که خارج از محدوده مطالعه شده هستند، ولی در تولید سفر در این محدوده نقش مهمی دارند.

در خصوص محاسبه شاخص آنتروپی بر اساس فرمول ذیل اندازه‌گیری شاخص آنتروپی‌ها محاسبه می‌شود:

$$\frac{-\sum \ln A_{ij}\, A_{ij}}{\ln N_j}$$

شکل ۵. نقشه کاربری اراضی منطقه ۱۱ تهران (مأخذ: ترسیم نگارندگان، ۱۳۹۹)



A_{ij}، نسبت مساحت هر کاربری از مساحت کل کاربری‌های محله یا ناحیه و N_jتعداد کاربری‌ها در محله است. مقدار شاخص آنتروپی از صفرتا یک است؛ عدد صفر یکدست بودن کاربری زمین را نشان می‌دهد که کمتر پایدار و مقدار آن حداکثر تنوع و اختلاط را نشان می‌دهد که پایدارتر است. شاخص آنتروپی بیش از دو نوع کاربری را در یک محاسبه وارد می‌کند (پورمحمدی و همکاران،۱۳۹۴: ۴۱). نتایج محاسبه این شاخص برای محدودهٔ یادشده، پایداری نسبی را در اختلاط کاربری‌ها نشان می‌دهد. این ضرایب برای محدوده موردمطالعه، در جدول (۳) محاسبه‌شده که حاکی از این است که اختلاط کاربری‌ها در محدودهٔ منطقه ۱۱ تهران از وضعیت متوسط و رو به بالایی برخوردار بوده و بدین لحاظ شرایط تحقق حمل‌ونقل و نقل عمومی محور در آن فراهم می‌باشد.

جدول ۳. نتایج شاخص آنتروپی

منطقه ۱۱ تهران	A	InA	A*InA
مسکونی	۰,۳۱	۱,۳۴	-۰,۳۲
تجاری	۰,۰۶	-۳,۱۶	-۰,۷۵
اداری	۰,۳	-۰,۶۱	-۰,۴۲
فضای باز	۰,۱۴	-۱,۲۸	-۰,۲۹۸
$\sum.$	۱		-۱,۰۵۸

لذا بر اساس نتایج حاصله از شاخص آنتروپی می‌توان در خصوص معیار «اختلاط کاربری-ها» وضعیت منطقه را مطلوب ارزیابی نموده و با توجه به پیشنهادهای طرح جامع تهران در منطقه ۱۱ و تمهیداتی که در قالب تغییرات کاربری منطقه در نظر گرفته شده است می‌توان اذعان نمود، چنانچه کاربری‌های پیشنهادی در طرح جامع به‌صورت عملیاتی اجرا شوند و سطوح و سرانه‌های این کاربری‌ها نیز افزایش یابند منطقه می‌تواند به سطحی مطلوب نزدیک‌تر شده و امکان تحقق توسعه حمل‌ونقل عمومی محور در آن به‌واسطه اختلاط مناسب کاربری‌ها فراهم می‌باشد.

بر اساس معیار دوم استانداردهای توسعه حمل‌ونقل عمومی محور که مبتنی بر معیار

«توسعهٔ فشرده و متراکم» می‌باشد، ارزیابی این شاخص با توجه به جدول (۴) نشان می‌دهد که سه شاخص ۱- دانه‌بندی قطعات، ۲- تراکم واحد مسکونی و ۳- مجاورت با لبه‌های فعال استفاده شده شرایط منطقه را به شرح ذیل نشان می‌دهند.

در زمینه «دانه‌بندی قطعات» منطقه ۱۱ قطعات کمتر از استانداردهای موردنظر بوده و دلیل این امر عبارت‌اند از:

اول: قطعه‌بندی نامناسب و غیراصولی در آن؛

دوم: وجود مجتمع‌های مسکونی با محوطه‌های کوچک.

درمجموع این بر اساس جدول (۴) در خصوص مشخصات تراکم و فشردگی، دانه-بندی منطقه، موجب ایجاد ظرفیتی نامناسب برای کاهش تراکم در بافت منطقه شده و ازاین‌روی، تراکم واحد مسکونی در منطقه بسیار بالا و ازنظر مجاورت لبه‌ها با محدوده‌های ساخته‌شده و فعال منطقه در وضعیت نامطلوبی ارزیابی‌شده است.

جدول ٤. مشخصات تراکم و فشردگی

محدوده	دانه‌بندی	تراکم	لبه فعال
منطقه ۱۱ تهران	۵۸۲	۱,۷۵	۲

در خصوص معیار سوم؛ «ارتباط و پیوستگی معابر» و بر اساس سه شاخص: الف - تراکم تقاطع‌ها، ب- شکل شبکه معابر و ج- طول بلوک‌ها، استفاده شده است. یافته‌های پژوهش حاضر به شرح ذیل می‌باشند:

الف- تراکم تقاطع در واحد سطح: این معیار نشان‌دهندهٔ میزان پیوستگی معابر و میزان سهولت در عبورومرور در معابر محله است که با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{تقاطع تراکم} = \frac{\text{بن بست} - \text{تقاطع}}{\text{مساحت محدوده}}$$

تعداد تقاطع‌ها: میزان تراکم تقاطع‌ها باید بیش از ۱,۲۷ باشد؛ هرچقدر این میزان بیشتر باشد، میزان پیوستگی در شبکه معابر بیشتر است. برای محاسبه میزان تراکم تقاطع‌ها نقش

شبکه معابر در محیط نرم‌افزار AutoCAD Map ترسیم و با نرم‌افزار Google Earth به‌روزرسانی و پس از واردشدن به محیط نرم‌افزاری Arc Gis10.3 به ساختار شبکه‌ای Network تبدیل گردیده که این ساختار خود قابلیت شناخت تقاطع‌ها را داشته و با استفاده از شمارش تقاطع‌ها، بن‌بست‌ها و محاسبه محدودهٔ منطقه ۱۱، تراکم تقاطع‌ها در سطح منطقه (بر اساس جدول (۵) به شرح ذیل محاسبه گردیده است.

جدول ۵. تراکم تقاطع‌ها در منطقه ۱۱ شهر تهران

محدوده	تعداد تقاطع‌ها	تعداد بن‌بست‌ها	تراکم تقاطع‌ها (هکتار)
منطقه ۱۱ تهران	۵۴	۱۳۹	۲,۳

شکل شبکهٔ معابر: بررسی این معیار بیشتر به‌صورت شکلی انجام می‌شود و بر اساس این شاخص، میزان انطباق شکلی و طراحی شبکه معابر با پیوستگی آن‌ها تعیین می‌شود و منظور از پیوستگی شبکه معابر، اتصال و ارتباط بین سلسله مراتبی از شبکه ارتباطی از معابر فرعی و درجه ۲ تا معابر اصلی و شریانی است که این پیوستگی لزوماً، شکلی پیوسته و منسجم است؛ (برای نمونه شبکه‌های شطرنجی و شعاعی نمونه‌ای از این شبکه‌ها هستند). می‌توان بر اساس یافته‌های پژوهش نتیجه گرفت که در محدوده انبار نفت و خیابان‌های مختاری و گمرک، شکلی ناقص از شبکه شطرنجی در محدوده دیده می‌شود؛ ولی باز به دلیل وجود معابر بن‌بست متعدد وضعیت آن‌چنان مطلوبی ازنظر شبکه معابر و پیوستگی آن‌ها دیده نمی‌شود. این وضعیت در محدودهٔ خیابان‌های شاپور و گمرک به‌مراتب شرایط نامطلوب‌تری را نشان داده و ازاین‌رو می‌توان ازنظر شکل شبکه معابر برای تحقق توسعه حمل‌ونقل عمومی محور شرایط منطقه ا نامطلوب ارزیابی نمود.

طول بلوک‌های ساختمانی: این شاخص سومین شاخص سنجش، معیار ارتباط و پیوستگی؛ می‌باشد که در آن، کاهش طول بلوک‌های ساختمانی و کوتاه بودن فواصل بین بلوک‌ها به معنی افزایش ارتباط و پیوستگی معابر و افزایش دسترسی عابران به مقاصد مختلف است و بررسی و اندازه‌گیری بلوک‌های ساختمانی در محدوده مطالعه شده نشان

می‌دهد، طول بیش از نیمی از بلوک‌ها در منطقه ۹۵ متر بوده است که مطلوبت لازم را اخذ ننموده است.

پیاده‌مداری: پیاده مداری با استفاده از دو شاخص دسترسی مطلوب به مراکز محدوده و مطلوبیت پیاده راه‌ها ازنظر تفکیک مناسب فضا ارزیابی می‌شود.

دسترسی مطلوب به مراکز محدوده: برای بررسی این شاخص در این پژوهش شعاع دسترسی ۶۰۰ متری از مرکز ملاک قرارگرفته است. روش کار استفاده از توابع تحلیلی GIS از تابع Network analyses است. مراد از انجام این تحلیل، یافتن پاسخ این پرسش است که در کدام‌یک از بخش‌های محدوده با پای پیاده و استفاده از شبکه معابر می‌توان با طی فاصله ۶۰۰ متری به مرکز محدوده رسید. با تحلیل شبکه معابر و تعریف آن در ساختار شبکه‌ای، شعاع عملکردی مراکز بررسی‌شده، شکل (۶)شعاع عملکردی مفید مراکز یا مطلوبیت دسترسی به مرکز را نشان می‌دهد. چنان‌که ملاحظه می‌شود در هیچ‌یک از محدوده‌ها، کل منطقه در شعاع عملکردی مفید مراکز قرار ندارند و اصلی‌ترین دلیل این امر گستردگی نامطلوب شبکه معابر و نبود پیوستگی و ارتباط در داخل محدوده محلات منطقه ۱۱ است.

تفکیک مناسب فضا در پیاده راه‌ها: پس از بازدید میدانی از معابر محلات منطقه ۱۱ مشخص شد تقریباً تمامی معابر پیاده راه دارند که الگوی تفکیک فضایی آنان نیز شبیه به هم است؛ چنانچه پیاده راه در تمامی بخش‌ها به سه قسمت آسفالت عبور پیاده، فضای سبز و جوی یا کانیو برای عبور آب‌های سطحی تفکیک شود؛ ولی این سطح از تفکیکی برای یک توسعه حمل‌ونقل عمومی محور کافی و مناسب نیست و چنانچه در جدول استانداردها اشاره شده است، فضای پیاده راه و معابر باید برای حرکت دوچرخه‌سواران و معلولین حرکتی مناسب‌سازی شده باشد که در هیچ‌یک از بخش‌های منطقه ۱۱ این مناسب‌سازی دیده نشد.

حمل‌ونقل: ارزیابی شاخص حمل‌ونقل با استفاده از دو شاخص استقرار سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی و دسترسی مطلوب به این ایستگاه‌ها انجام گردید و نتایج ذیل حاصل گردید:

در خصوص استقرار سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی: با توجه به این‌که اساس احداث

مراکز توسعهٔ حمل‌ونقل محور، حضور سیستم‌های حمل‌ونقل سریع عمومی (دو سیستم متروی شهری و BRT) است، این شاخص اهمیت بسیاری در سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی منطقه ۱۱ شهر تهران دارد. بررسی میدانی محدوده و کسب آمار و اطلاعات از شهرداری تهران نشان می‌دهد محدوده از سیستم حمل‌ونقل عمومی در حد موردقبول برخوردار بوده و از نمونه‌های بارز آن مبدأ سیستم BRT با فاصله ۱۰۰ متری در محله‌های گمرک، مختاری، منیریه و غیره را می‌توان نام برد.

شکل ٦. نقشه موقعیت حمل‌ونقل عمومی در منطقه ۱۱ تهران (مأخذ: ترسیم نگارندگان، ۱۳۹۹)

در رتبه‌بندی، با توجه به این‌که هدف اصلی این پژوهش، ارزیابی توصیفی وضعیت منطقه ۱۱ شهر تهران برای تبدیل به مراکز توسعهٔ حمل‌ونقل محور توسعه حمل‌ونقل عمومی محور و انطباق آن با شاخص‌های پژوهش است، پس از بررسی این مهم به شاخص‌سازی و رتبه‌بندی محدوده‌های پژوهش مبادرت شده است. در این پژوهش شاخص‌های کیفی برای ارزیابی به شاخص‌های کمّی در جدول (۶) تبدیل و نتایج ذیل حاصل گردید:

جدول ٦. جدول تصمیم‌گیری

محدوده	اختلاط کاربری	توسعه فشرده			ارتباط پیوستگی			حمل‌ونقل			
		دانه‌بندی	تراکم واحد مسکونی	لبه‌های فعال	تراکم تقاطع	شکل شبکه معابر	طول بلوک	دسترسی به مرکز	کیفیت پیاده راه	ایستگاه‌های حمل‌ونقل	دسترسی به ایستگاه
منطقه ۱۱ شهر تهران	۰.۷۳۶	۵۸۲	۱,۳۴	۲	۲,۳	۰.۴۸.۵	۹۰	٪۵۲	کم (۲)	٪۶۵	٪۶۳

پس از تشکیل جدول تصمیم‌گیری برای تحلیل تصمیم‌گیری باید با استفاده از روش‌های ریاضی بی مقیاس سازی انجام پذیرد که برای این منظور از روش بی مقیاس‌سازی خطی (بردار ویژه) استفاده شده است. جدول (۷) ماتریس، بی مقیاس شده را نشان می‌دهد.

جدول ۷. ماتریس بی مقیاس شده

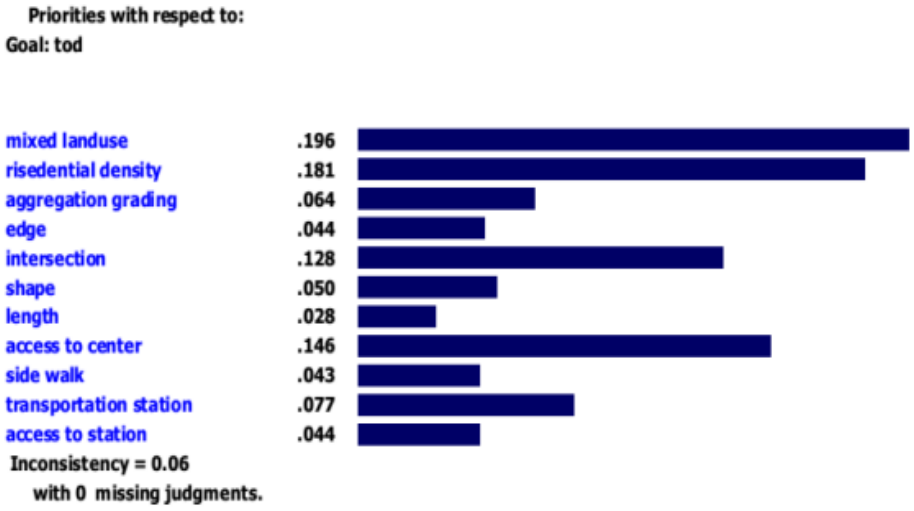
حمل‌ونقل				ارتباط پیوستگی		توسعه فشرده			اختلاط کاربری	محدوده	
دسترسی به ایستگاه	ایستگاه‌های حمل‌ونقل	کیفیت پیاده راه	دسترسی به مرکز	طول بلوک	شکل شبکه معابر	تراکم تقاطع	لبه‌های فعال	تراکم واحد سکونتی	دانه‌بندی		
٪۶۳	٪۷۵	۰٫۶	۰٫۷۶۷	۰٫۵	۰٫۶	۰٫۶۷۳	۰٫۴۳۶	۰٫۹۴	۰٫۳۴۰	۰٫۳۴۳	منطقه ۱۱ شهر تهران	روش خطی

در یک جمع‌بندی کلی با عنایت به اعداد یادشده، منطقه ۱۱ از مطلوبیت نسبتاً پایینی در این ماتریس برخوردار است. ولی با توجه به این‌که هریک از معیارهای پژوهش وزن ویژه‌ای دارند، برای تحلیل و نتیجه‌گیری نهایی با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی AHP به معیارها امتیازبندی شده و حاصل‌ضرب این امتیاز با امتیاز محاسبه‌شده در روش خطی، رتبه و امتیاز نهایی محدوده را نشان می‌دهند.

تحلیل سلسله‌مراتبی AHP

در این مرحله برای استخراج وزن معیارهای پژوهش در قالب مدل تحلیل سلسله‌مراتبی نخست پرسشنامه خبرگان طراحی و در بین خبرگان (تعداد ۱۵ نفر) پخش شد؛ سپس، با استفاده از میانگین هندسی نمرات خبرگان ماتریس، مقایسه‌های زوجی تشکیل شد و برای تحلیل مدل و استخراج اوزان نهایی از نرم‌افزار Expert Choice به شرح ذیل استفاده گردید.

شکل ۷. مدل تحلیل سلسله مراتبی



جدول ۸. اوزان نهایی معیارهای پژوهش

معیار	اختلاط کاربری	دانه‌بندی	تراکم واحد مسکونی	لبه‌های فعال	تراکم تقاطع	شکل شبکه معابر	طول بلوک	دسترسی به مرکز	کیفیت پیاده راه	ایستگاه‌های حمل‌ونقل	دسترسی به ایستگاه
وزن	۰,۱۹۶	۰,۰۶۵	۰,۲۸۱	۰,۰۶۸	۰,۲۱۱	۰,۰۵	۰,۰۲۸	۰,۱۴۱	۰,۰۳۴	۰,۸۲	۰,۶۳

تلفیق مدل تحلیل سلسله مراتبی و روش خطی

در این مرحله امتیازی که محدوده در مرحله قبل (وزن خطی) به دست آورد، باید در اوزان معیارهای پژوهش (وزن AHP) تلفیق و ضرب شود تا امتیاز نهایی در جدول (۹) بـه دسـت آید.

جدول ۹. رتبه‌بندی نهایی

	حمل‌ونقل				ارتباط پیوستگی			توسعه فشرده			
جمع	دسترسی به ایستگاه	ایستگاه‌های حمل‌ونقل	کیفیت پیاده راه	دسترسی به مرکز	طول بلوک	شکل شبکه معابر	تراکم تقاطع	لبه‌های فعال	تراکم واحد مسکونی	دانه‌بندی	اختلاط کاربری	معیار
۰,۵۸	۰,۴۲	۰,۴۶	۰,۰۱۷	۰,۰۹۷	۰,۰۱۴	۰,۰۲۵	۰,۰۹۴	۰,۰۱۵	۰,۲۰۱	۰,۰۳۶	۰,۱۱	وزن نهایی

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر باهدف بررسی توسعه شاخص‌های توسعه حمل‌ونقل شهری توسعه حمل‌ونقل عمومی محور در منطقه ۱۱ تهران انجام شده است. در این راستا، نتایج ارزیابی در هر یک از اصول و شاخص‌های توسعه حمل‌ونقل محور در منطقه موردنظر متفاوت بوده و در بعضی اصول تطابق نسبی با استانداردها ملاحظه می‌شود، ولی در بعضی اصول هیچ تناسبی دیده نمی‌شود؛ و ازآنجایی‌که برای خلق یک توسعه حمل‌ونقل عمومی محور فعال و پویا، باید تمامی اصول به همراه هم با استانداردها تناسب داشته باشد، (زیرا تمامی اصول به یکدیگر مرتبط هستند) در بین شاخص‌های توسعه حمل‌ونقل عمومی محور، شاخص اختلاط کاربری‌ها در منطقه ۱۱، تناسبی نسبی با استانداردها دارد، ولی در خصوص سایر شاخص‌های استاندار، هیچ‌کدام از هسته‌های اجراشده منطقه در حال حاضر (وضعیت موجود)، ظرفیت تبدیل‌شدن به یک مرکز توسعه حمل‌ونقل محور را ندارند. تحقیقات و مطالعات، لیتمن (۲۰۱۵) لی و همکاران (۲۰۱۶) اوینگ و همکاران (۲۰۱۷) نولند و همکاران (۲۰۱۷) ما و همکاران (۲۰۱۸)، که همه بر مسئله حمل‌ونقل به‌عنوان توسعه فضاهای شهری تأکید شده همخوانی دارد. ولی با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، می‌توان اذعان داشت که این منطقه برای تبدیل به منطقه توسعه حمل‌ونقل عمومی محور دارای پتانسیل‌های مطلوب و لازم می‌باشد و در صورت تبدیل‌شدن باید تغییرات وسیعی را

در ساختار فضایی آن ایجاد گردد، ازجمله برخی از آثار گسترش سیستم توسعه حمل‌ونقل عمومی محور در منطقه ۱۱ را می‌توان در موارد ذیل مطرح نمود:

- افزایش تنوع فعالیتی در محدوده اطراف ایستگاه‌ها؛ افزایش کاربری‌ها و فعالیت‌های گذران اوقات فراغت در حوزه نفوذ ایستگاه‌ها؛ افزایش فعالیت‌های تجاری و تولیدی و بهبود وضعیت اقتصادی واحدهای تجاری واقع در منطقه؛ تشویق به نوسازی و بهسازی نواحی متروکه و تخریبی و افزایش تراکم ساختمانی در منطقه؛ افزایش مطلوبیت محیطی به لحاظ فیزیکی و اجتماعی و تقویت ساختار کالبدی منطقه؛ امکان دسترسی مطلوب برای ساکنان و افزایش دسترسی به خدمات و امکانات شهری؛ تقویت شبکه حمل‌ونقل عمومی و افزایش تنوع در گونه‌های حمل‌ونقل عمومی در منطقه به‌منظور سهولت دسترسی؛ ایمن‌سازی فضاهای پیاده‌روی به‌وسیله ایجاد تمهیداتی برای جلوگیری از ورود خودرو و موتورسیکلت و آرام‌سازی تقاطع‌های پیاده و سواره؛ افزایش خوانایی محیط و بهبود تصویر ذهنی. درنهایت می‌توان گفت، اجرای طرح تبدیل هسته‌های فرعی به مراکز توسعه حمل‌ونقل محورمطابق یا پیشنهاد طرح جامع می‌باشد که دران به هسته‌های فرعی با رویکرد ترافیکی گرهی (حمل‌ونقل محور) و تبدیل این هسته‌ها به توسعه حمل‌ونقل عمومی محورهای فعال به‌منظور کاهش مشکلات ترافیکی شهر نگاه شده است و بدین منظور، باید تغییرات فضایی در این محدوده‌ها به شرح ذیل انجام پذیرد:

- بازطراحی شبکه معابر و ایجاد پیوستگی و ارتباط مناسب بین معابر محدوده؛
- مناسب‌سازی فضاهای پیاده‌راه‌ها؛
- تحقق طرح‌های توسعه حمل‌ونقل عمومی محور در محدوده منطقه ۱۱ که عدم تحقق آن«سبب ایجاد هزینه‌های هنگفت برای مدیریت شهری می‌شود البته نباید ازنظر دور داشت که در برخی از محلات منطقه، امکان این تغییرات وجود نداشته و می‌توان گفت تغییرات کاربری آن‌ها تقریباً غیرممکن به نظر می‌رسد و در مقابل منطقه دارای کاربری-های ناسازگار زیادی می‌باشد که با یک طرح مناسب به بهترین نحو قابلیت تبدیل‌شدن به مراکز توسعه حمل‌ونقل عمومی محور را دارا می‌باشند ازجمله محله گمرک و شاپور که با یک برنامه‌ریزی درست امکان تبدیل آن‌ها به مراکز توسعه حمل‌ونقل محور وجود دارد.

تعارض منافع

بنا به اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و سپاسگزاری

این مقاله مستخرج از رساله دکتری رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری بوده که در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی از آن دفاع شده است.

ORCID

Sayyed Jalal Aldin Hosseini — **http://orcid.org/0009-0004-5115-4779**

Azita Rajabi — **https://orcid.org/0000-0002-0854-8041**

Afshin Safahan — **http://orcid.org/0000-0001-7682-8232**

Aliasghar Rezvani — **http://orcid.org/0009-0004-4048-8079**

References

Calthrope, P. (1993). *The Next American Metropolis (Ecology, Community and American Dream).* Princeton, N.J: Princeton Architectural Press, 3rd edition, USA, P174.

Cervero, R., Murphy, S., Ferrell, C., Goguts, N., & Tsai, Y. (2004). Transit-oriented development in the United States: Experiences, challenges, and prospects (Report No 102), *Transit Cooperative Research Program, Washington*, DC, NO 102, P 534.

Chen, H., Zhou, R., Chen, H., & Laub, A. (2022). Static and dynamic resilience assessment for sustainable urban transportation systems: A case study of Xi 'an, China. *Journal of Cleaner Production*, Vol 368, 25, 133237. Retrieved from https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652622028244:

Community Design and Architecture, Inc (2001). *Model Transit-Oriented District Overlay Zoning Ordinance,* Prepared for Valley Connections, USA, PP 1-42.

Ewing, R., Tian, G., Lyons, T., & Terzano, K (2017). Trip and parking generation at transit-oriented developments: Five US case studies. *Landscape and Urban Planning*, Vol 160, USA, PP 69–78.

Greenberg, Ellen. (2004). *Regulations Shape Reality: Zoning for Transit-Oriented Development, The New Transit Town; Best Practices In Transit-Oriented Development, Island Press*. Washington, PP 1- 69.

Institute for Transportation & Development policy. (2013). TOD Standard v1.0, New York USA, PP 1-33.

Institute for Transportation Engineers (1997). ITE Transportation Planning Council Committee 5P-8, *Traditional Neighborhood Development Street Design Guidelines*, USA, PP 1- 43.

Li, Z., Han, Z., Xin, J., Luo, X., Su, S., & Weng, M (2019). *Transit-oriented development among metro station areas in Shanghai, China: Variations, typology, optimization and implications for land use planning.* Land Use Policy, 82, London, PP 269-282.

Litman, T (2012). *Evaluating Public Transportation Health Benefits, VTPI press,* Available at: www.vtpi.org/landtravel, Washington, DC United States, PP 1-111

Nolanda, R., Weinerb, B., Marc. D., I, Petrillo, S., & Kay, A (2017). Attitudes towards transit-oriented development: Resident experiences and professional perspectives, *Journal of Transport Geography*, 60, USA, PP 130–140.

South Australian Government (2012). *Transit-Oriented Developments through a health lens*, Government of South Australia, P90.

Tiwari, R., Nigro, A., Bondada, M. V. (2023). Analysing Urban Form on Transit Oriented Development (TOD) Principles. *International Review for Spatial Planning and Sustainable Development*. https://doi.org/10.14246/irspsd.11.1_141.

Yang, K., & Pojani, D (2017). A decade of transit oriented development policies in Brisbane, Australia: development and land-use impacts, *Urban Policy and research*, 35 (3), UK, PP 347-362.

References [In Persian]

Abbāszāde-gān, M., Rezāzādeh, R., Mohammadi, M., & Alipour Sheshlaki, S. (2010). Presenting a Predictive Model of Metro Users' Satisfaction. *Hoviate Shahr Journal*, 4(6), 75-86. [In Persian]

Alimohammadi, A., Motavalli, S., & Rajabi, A. (2021). Investigating the Managerial Dimension of Intra-City Transportation Network Resilience with an Environmentally Sustainable Development Approach in Tehran Region 1. *Urban Futures Quarterly*, 2(3), 1-23. [In Persian]

Alizadeh, A. (2005). Analysis of the Physical Structure of Old Bushehr (Unpublished master's thesis). University of Isfahan, Faculty of Humanities, *Geography Department*. [In Persian]

Alizadeh, H., & Abdi, M. H. (2013). Explaining the Factors Affecting Citizens' Travel Patterns Using Transit-Oriented Development (Case Study: Central Sanandaj). *Urban and Regional Studies Quarterly*, 5(9), 125-148. [In Persian]

Barari, M. (2020). Analysis of the Effectiveness of Green Economy Components in Urban Transportation Strategy: A Case Study of Sari City. *Journal of Sustainable Environmental Development*, 2(2), 168-183. [In Persian]

Behzadfar, M. (2011). Guide to Urban Planning in the Framework of Public Transport-Based Development. *Bagh-e Nazar Scientific Research Journal*, 8(18), 39-50. [In Persian]

Fargi Sheshdeh, Gh., Abdi, M., Mirghaderi, S. M., & Khanizadeh, M. A. (2018). Application of Transit-Oriented Development (TOD) Approach in Urban Land Use Planning (Case Study: Sadr City). *Iranian Journal of Architecture and Urban Planning*, 1(6), 1-9. [In Persian]

Gharib, F. (2006). Communication Network in Urban Design (4th ed.). Tehran: Tehran University Publications. [In Persian]

Ghorbani, R. (2007). Analysis of Population Distribution in Tabriz City Using Statistical Zoning Method. *Geographical Research Quarterly*, 37(54), 123-136. [In Persian]

Heydarpour, A., & Jabari, R. (2020). Sustainable Transportation in Iran: Measurement and Analysis of Relevant Indicators. *Economic and Urban Planning Quarterly*, 2(4), 247-264. [In Persian]

Khaksari, A., & Kheradmand, M. (2013). A Comparison of Human-Centric and Car-Centric Transportation. *Road Scientific Journal*, (22), 129-150. [In Persian]

Khaksari, A., & Tahmasebi Tehrani, Sh. (2011). *Development of Centralized Public Transport.* 11th International Conference on Transportation and Traffic Engineering, Tehran. [In Persian]

Khazaei, M. (2018). Analysis and Evaluation of Urban Sustainable Transportation Indicators. *Geography and Human-Environment Relations*, 1(3). [In Persian]

Mohammadzadeh, R., Jamali, F., & Pourmohammadi, M. R. (2006). The Role of Modern Urban Planning in Pedestrian Traffic Violations in the Old Texture of Tabriz. *Fine Arts Quarterly, University of Tehran,* (21), 17-26. [In Persian]

Mosharayyan, S. (2015). *Designing Spatial Organization with Emphasis on Transit-Oriented Development Approach.* Second International Congress on Structures, Architecture, and Urban Development. [In Persian]

Piran, H., Zaraabadi, Z. S. S., Ziari, Y. A., & Majidi, H. (2019). Explaining Sustainable Urban Transport Indicators Using Structural Equations: A Case Study of Tehran Metro Lines 1 and 2. *Geography and Regional Planning Scientific Research Journal*, 9(2), 521-538. [In Persian]

Rafieyan, M., Asgari Tafreshi, H., & Sadeghi, A. (2009). The Application of Transit-Oriented Development (TOD) Approach in Urban Land Use Planning: Case Study of Sadeghiyeh Metro Station. *MUMH Journal of Humanities-Planning and Spatial Development*, 14(3), 295-312. [In Persian]

Rafieyan, M., Porjafar, M. R., Taqvaii, A. A., & Sadeghi, A. (2011). Providing the Process of Local Community Urban Design with an Emphasis on Transit-Oriented Development Approach. *Urban Studies Quarterly*, 2(6), 59-74. [In Persian]

Sa'atian, G., Rabani, S., & Tarabi, S. (2009). Examining the Design of Urban Structure Based on Rapid Transit Lines (TOD) at Golshahr Metro Station in Karaj. *Geography and Urban Planning Journal of Zagros Outlook,* 2(6), 23-45. [In Persian]

Siyami, G., Khanizadeh, M. A., & Akhtari-Takle, A. (2015). Employing Transit-Oriented Development (TOD) Approach in Mitigating Problems: A Case Study of Traffic in the Southern Zanjan Neighborhood in District 10 of Tehran Municipality. *Jādeh Journal,* 23(85), 257-272. [In Persian]

Soltani, A. (2011). *Topics in Urban Transportation with an Emphasis on Sustainability Approach* (1st ed.). Shiraz: Shiraz University Publications. [In Persian]

استناد به این مقاله: حسینی، سیدجلال‌الدین.، رجبی، آزیتا.، سفاهن، افشین.، رضوانی، علی‌اصغر. (۱۴۰۳). ارزیابی شاخص¬های تحقق توسعه حمل‌ونقل شهری عمومی‌محور (موردمطالعه: منطقه ۱۱ تهران)، *فصلنامه برنامه‌ریزی توسعه شهری و منطقه‌ای*، ۹(۲۸)، ۱۹۷ -۲۳۷. DOI: 10.22054/urdp.2023.55092.1248

Urban and Regional Development Planning is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License...