



The Effects of Urban Transportation Infrastructures on the Spatio-temporal Growth of Tehran Metropolitan Area



ARTICLE INFO

Article Type

Original Research

Authors

Ahar H.¹ MSc

Zanganeh A.^{1*} PhD

Khaksari Rafsanjani A.² PhD

Karami T.¹ PhD

How to cite this article

Ahar H, Zanganeh A, Khaksari Rafsanjani A, Karami T. The Effects of Urban Transportation Infrastructures on the Spatio-temporal Growth of Tehran Metropolitan Area. Geographical Research. 2023;38(4):445-458.

¹Department of Human Geography, Faculty of Geographical Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

²Department of Urban Planning and Regional Development, Faculty of Social Sciences, Allameh Tabatabaibai University, Tehran, Iran

*Correspondence

Address: Department of Human Geography, Faculty of Geographical Sciences, Kharazmi University, Engelab Street, Shahid Mofatteh Boulevard, Tehran, Iran. Postal Code: 14911-15719
Phone: +98 (912) 2973851
Fax: +98 (21) 88329220
zanganeh@khu.ac.ir

Article History

Received: September 18, 2023

Accepted: October 14, 2023

ePublished: October 28, 2023

ABSTRACT

Aims Urban transportation infrastructure and land use system have reciprocal impacts on one another. However, extant research emphasizes the role of land use in the development of the urban transportation system, while the influence of transportation infrastructures on urban expansion has been predominantly neglected. Hence, the objective of the present investigation was to examine the role of urban transportation infrastructure on the constituents of urban growth in the city of Tehran, employing time-space trends with a particular focus on intra-city highways.

Methodology The current “explanatory-evaluation” study was carried out using transportation and traffic data from Tehran city spanning the period of 1995-2020. Through the establishment of a quantitative analysis methodology based on shared indicators between transportation and urban growth, data collection and analysis were conducted in four sequential stages.

Findings The impact of highways on the urban expansion of Tehran has been identified across various significant dimensions. These include the establishment of a center-periphery configuration of population density, the controlled development of transportation infrastructure, extensive functional transformations in peripheral regions, the emergence of secondary functional nuclei on the outskirts of the city, and simultaneously, increased centralization in the core of Tehran’s Central Business District. Additionally, there are indirect repercussions on land prices and real estate. These collective tendencies have ultimately culminated in the formation of an integrated metropolitan area.

Conclusion To effectively manage and regulate urban growth, it is imperative to strike a balance in the role of the urban transportation system. This entails the amalgamation and harmonization of urban transportation policies with land use policies. This integration should be embedded within the framework of urban development plans, including comprehensive and detailed urban plans, as well as other management strategies. Furthermore, the control of urban growth must be given due consideration.

Keywords Urban Growth; Highways; Transportation Infrastructure; Tehran

CITATION LINKS

[Ahar *et al.*, 2022] An analysis of the interactions ...; [Aïkous *et al.*, 2023] Highway expansion and impacts on ...; [Aliakbari *et al.*, 2021] Role of government in the ...; [Alizadeh *et al.*, 2023] Eco-friendly public transportation ...; [Aljoufie *et al.*, 2011] Urban growth and transport: ...; [Aljoufie *et al.*, 2013] Spatial-temporal analysis ...; [Bakhshi & Daryabari, 2020] Investigating the intelligentization of ...; [Baum-Snow, 2007] Did highways cause ...; [Baum-Snow, 2007] Suburbanization and ...; [Bertaud, 2003] Tehran spatial structure: Constraints ...; [Bhatta & Drennan, 2003] The economic benefits of public ...; [Bhatta, 2010] Analysis of urban growth and sprawl ...; [Bosch *et al.*, 2020] Spatiotemporal patterns of ...; [Burger & Meijers, 2012] Form follows function? ...; [Canales *et al.*, 2019] Do Light rail transit investments ...; [Credit, 2019] Accessibility and agglomeration: ...; [Dadashpoor & Ahani, 2019] A conceptual typology of ...; [Dadras *et al.*, 2015] Spatio-temporal analysis of urban ...; [Dahal *et al.*, 2017] Urban hypotheses and spatiotemporal ...; [Ebadi *et al.*, 2015] Spatial analysis of functional changes ...; [Garcia-Lo’pez *et al.*, 2015] Do land use policies follow ...; [Garrett, 2014] Encyclopedia of transportation: ...; [Giuliano, 2004] Land use impacts of transportation ...; [Galster *et al.*, 2001] Wrestling sprawl to the ...; [Guindon & Zhang, 2006] Using satellite remote sensing to ...; [Haider & Miller, 2000] Effects of transportation infrastructure ...; [Hashemi, 2021] Analysis of the role of different ...; [Higgins *et al.*, 2014] Light rail and land use change: ...; [Huang & Xu, 2021] Spatial and temporal heterogeneity ...; [Jahandar Lashaki, 2019] Analysis of the effects of ...; [Kheyroddin & Omidi Bahremand, 2017] The impact of urban mega-project ...; [Kim *et al.*, 2007] Highway traffic noise effects ...; [Levkovich *et al.*, 2020] The impact of highways on ...; [Li *et al.*, 2022] The spatio-temporal relationship ...; [Liu *et al.*, 2016] Measuring polycentric urban ...; [Moshfeghi *et al.*, 2020] Analyzing the relationship ...; [Muñiz & Garcia-López, 2019] Urban form and spatial ...; [Nechyba & Walsh, 2004] Urban ...; [Percoco, 2016] Highways, local economic ...; [Perveen *et al.*, 2018] What to assess to model the ...; [Pokharel *et al.*, 2021] Spatio-temporal evolution of ...; [Rodrigue, 2020] The geography of ...; [Talkhabi *et al.*, 2022] Spatial and temporal population change ...; [Taubenbock *et al.*, 2014] New dimensions of urban ...; [Tillema *et al.*, 2010] The influence of (toll-related) travel ...

تاثیرات زیرساخت‌های حمل‌ونقل شهری بر رشد زمانی-فضایی کلانشهر تهران

حسن آهار MSc

گروه جغرافیای انسانی، دانشکده علوم جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

احمد زنگانه PhD

گروه جغرافیای انسانی، دانشکده علوم جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

علی خاکساری رفسنجانی PhD

گروه برنامه‌ریزی شهری و توسعه منطقه‌ای، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه

علامه طباطبایی، تهران، ایران

تاج‌الدین کرمی PhD

گروه جغرافیای انسانی، دانشکده علوم جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

چکیده

اهداف: زیرساخت‌های حمل‌ونقل شهری و سیستم کاربری زمین تاثیرات متقابل روی یکدیگر دارند. با این حال، مطالعات موجود بیشتر بر نقش کاربری زمین در تحول سیستم حمل‌ونقل شهری تاکید داشته‌اند و اثر زیرساخت‌های حمل‌ونقل بر رشد شهری تا حد زیادی نادیده گرفته شده است. لذا هدف پژوهش حاضر تحلیل نقش زیرساخت‌های حمل‌ونقل شهری بر مولفه‌های رشد شهری تهران در قالب روندهای زمانی-فضایی با تاکید بر بزرگراه‌های درون‌شهری بود.

روش‌شناسی: مطالعه تبیینی-ارزیابی حاضر با استفاده از داده‌های حمل‌ونقل و ترافیک شهر تهران برای دوره زمانی ۱۴۰۰-۱۳۷۵ انجام شد. گردآوری و تحلیل داده‌ها در چهار مرحله و با تعریف یک رویکرد تجزیه و تحلیل کمی بر اساس شاخص‌های مشترک بین حمل‌ونقل و رشد شهری صورت گرفت. متناظر با این چهار مرحله، از چهار شاخص تحلیلی شامل «شاخص رشد زیرساخت حمل‌ونقل»، «شاخص رشد دوره‌ای تراکم جمعیت»، «شاخص تغییرات کاربری زمین» و «شاخص رگرسیون وزنی جغرافیایی» برای تحلیل داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: تاثیرات بزرگراه‌ها بر رشد شهری تهران در چند محور عمده شامل ایجاد الگوی مرکز-پیرامونی تراکم جمعیت، رشد تعدیل‌شده زیرساخت‌های حمل‌ونقل، تغییرات کارکردی گسترده در مناطق پیرامونی، ایجاد هسته‌های عملکردی فرعی در حاشیه شهر و همزمان تمرکزگرایی بیشتر در مرکز CBD تهران، و تاثیرات غیرمستقیم بر قیمت زمین و املاک مشخص شد. تمامی این روندها در نهایت باعث شکل‌گیری یک منطقه کلانشهری یکپارچه شد.

نتیجه‌گیری: از آنجا که الگوی فضایی تمامی تغییرات در مولفه‌های رشد شهری به صورت مرکز-پیرامونی است، بزرگراه‌ها نقش اساسی در گسترش محدوده و حریم شهر تهران به سمت مناطق حاشیه‌ای دور از مرکز شهر داشته‌اند.

کلیدواژگان: رشد شهری، بزرگراه‌ها، زیرساخت حمل‌ونقل، تهران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۲۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۷/۲۷

نویسنده مسئول: zanganeh@khu.ac.ir

مقدمه

تحلیل عوامل موثر بر رشد و گسترش شهرها از کلیدی‌ترین موضوعات جغرافیای شهری در سال‌های اخیر بوده است [Aïkous et al., 2023; Aliakbari et al., 2021; Bosch et al., 2020; Dadashpoor & Ahani, 2019; Dahal et al., 2017; Galster et al., 2001]. ضرورت نظارت بر روند رشد شهری برای مدیریت و کنترل این فرآیند به‌ویژه در کلانشهرها، ایجاب می‌نماید

تا عوامل محرک رشد شهری و مولفه‌های آن در دوره‌های زمانی مختلف، مورد مطالعه قرار گیرند [Dahal et al., 2017; Taubenbock et al., 2014; Bhatta, 2010]. این چارچوب تحلیلی تحت عنوان «رشد زمانی-فضایی شهری» شناخته می‌شود.

در ادبیات نظری جغرافیای شهری اصطلاح «رشد شهری»، یک مفهوم پایه و فراگیر است که به عنوان پدیده تبدیل زمین به محیط ساخته‌شده تعریف شده است و مترادف با شهرنشینی به‌کار می‌رود [Dahal et al., 2017]. همچنین رشد شهری به عنوان فرآیند توسعه مراکز شهری به سمت بیرون تعریف شده است [Dadras et al., 2015]. بر این اساس، الگوهای زمانی-فضایی رشد شهری به ویژگی‌های فضایی زمین شهری در یک موقعیت جغرافیایی خاص در طول زمان اشاره دارد [Dahal et al., 2017]. اصولاً در تحلیل الگوهای زمانی-فضایی رشد شهری باید سه موضوع اساسی محل رشد شهری، مقدار رشد شهری و زمان رشد شهری مدنظر قرار گیرند [Bosch et al., 2020; Bhatta, 2010].

تاکنون محققان حوزه مطالعات شهری نقش عوامل مختلف طبیعی، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی را در رشد شهری مطالعه کرده‌اند. با این حال، مولفه‌های مرتبط با حمل‌ونقل شهری کمتر مورد توجه بوده است. این در حالی است که مولفه‌های حمل‌ونقل شهری اهمیت اساسی بین تمامی عوامل محرک رشد شهری دارند [Aïkous et al., 2023; Perveen et al., 2018; Aljoufie et al., 2013; Bhatta, 2010]. حمل‌ونقل شهری به طور کلی عبارت است از حرکت و جابه‌جایی مردم و کالاها بین نقاط مختلف داخل شهر و بین شهرها [Rodrigue, 2020]. در واقع، حمل‌ونقل شهری به مثابه یکی از اجزای سیستم ارتباطات شهری، از طریق ایجاد دسترسی بین کاربری‌های مختلف، کار عبور و جابه‌جایی انسان و کالاها را در فضاهای شهری برعهده دارد [Garrett, 2014].

در تحلیل ارتباط بین حمل‌ونقل و رشد شهری می‌توان گفت اصولاً شهرنشینی توسط زیرساخت‌های حمل‌ونقل از قبیل جاده‌ها، سیستم‌های حمل‌ونقل و پیاده‌روها شکل می‌گیرد. زیرساخت‌های حمل‌ونقل شهری با جذب افراد و نیروی کار، موتور محرکه‌ای برای رشد شهری فراهم می‌کنند [Pokharel et al., 2021]. از آنجا که هر شهر فرآیند زمانی متفاوتی برای انباشت و توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل دارد، بنابراین انواع مختلفی از فرم‌های شهری، ساختارهای فضایی و سیستم‌های حمل‌ونقل شهری مرتبط با آنها قابل شناسایی است [Rodrigue, 2020]. فرم‌های شهری متمرکز و پراکنده، تک‌هسته‌ای و چندهسته‌ای، و خطی و شعاعی نمونه‌ای از این ساختارهای فضایی هستند که از طریق تاثیر مستقیم مولفه‌های حمل‌ونقل بر رشد شهری شکل می‌گیرند [Rodrigue, 2020; Hashemi, 2021; Muñiz & Garcia-López, 2019]. از بین زیرساخت‌های متنوع حمل‌ونقل شهری، بزرگراه‌ها اهمیت بیشتری در رشد شهری دارند. بزرگراه‌ها از دهه ۱۹۵۰ به عنوان کاتالیزورهای توسعه اقتصاد شهری بوده‌اند و فرصت‌های جدید و مزیت‌های رقابتی بی‌شماری را برای شرکت‌ها، افراد و خانوارها به

تحول سیستم حمل‌ونقل شهری تاکید داشته‌اند. در حالی که اثر حمل‌ونقل بر رشد شهری تا حد زیادی نادیده گرفته شده است. از این رو در مطالعه حاضر، نقش شبکه بزرگراهی به عنوان یکی از مهمترین زیرساخت‌های حمل‌ونقل شهری بر روی برخی از مولفه‌های رشد و گسترش شهر تهران از سال ۱۳۷۵ تا ۱۴۰۰ بررسی شده است. کلانشهر تهران به عنوان پایتخت سیاسی و اقتصادی کشور، هم‌اکنون از نظر حمل‌ونقل شهری با تنگناهایی مواجه است که جلوه آن به صورت ترافیک، تراکم و آلودگی است [Bakhshi & Daryabari, 2020]. تهران به دلیل ساختار فضایی ویژه‌اش، اصولاً شهری خودرو محور محسوب می‌شود [Ahar et al., 2022] و تأثیر این ساختار فضایی خودرو محور بر روی رشد لجام‌گسیخته شهر کاملاً مشهود است [Talkhabi et al., 2022]. از سوی دیگر، ناوگان حمل‌ونقل عمومی تهران به دلیل عدم سرمایه‌گذاری و نوسازی، روزه‌روز فرسوده‌تر می‌شود و اثرات مخرب زیست‌محیطی بر شهر تهران خواهد داشت [Alizadeh et al., 2023]. لذا با توجه به ضرورت اتخاذ سیاست‌های حملی و نقلی مناسب برای کلانشهر تهران در راستای کنترل و مدیریت رشد شهر، هدف پژوهش حاضر این بود که نقش بزرگراه‌های شهری بر روی مولفه‌های رشد شهری تهران در قالب روندهای زمانی-فضایی مورد بررسی قرار گیرد.

روش‌شناسی

این پژوهش از نوع «تیبینی-ارزیابی» بود که براساس داده‌های حمل‌ونقل و ترافیک شهر تهران برای دوره زمانی ۱۳۷۵-۱۴۰۰ انجام شد. گردآوری و تحلیل داده‌ها در چهار مرحله و با تعریف یک رویکرد تجزیه و تحلیل کمی براساس شاخص‌های مشترک بین حمل‌ونقل و رشد شهری که در مطالعات قبلی نیز مورد استفاده قرار گرفته است صورت گرفت [Aljoufie et al., 2011; Aljoufie et al., 2013; Guindon & Zhang, 2006].

مرحله ۱) در این گام ابتدا شاخص طول معابر استخراج شد. این شاخص، نسبت معابر هر منطقه را به مساحت آن نشان می‌دهد. شاخص طول معابر، یک بار برای کل معابر و یک بار برحسب بزرگراه‌ها برای دوره‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۰، ۱۳۹۵-۱۳۸۵ و ۱۴۰۰-۱۳۹۵ محاسبه شد. سپس نرخ رشد معابر و بزرگراه‌ها نسبت به دوره قبلی براساس شاخص رشد زیرساخت حمل‌ونقل (Transport Infrastructure Expansion Index: TIEIt) محاسبه شد (رابطه ۱).

رابطه ۱)

$$TIEI_t = \frac{TIL_{i,t} - TIL_{i,t-1}}{TIL_{i,t}} * 100$$

$TIL_{i,t}$ = طول نهایی زیرساخت‌ها در واحد کیلومتر در زمان فعلی
 $TIL_{i,t-1}$ = طول نهایی زیرساخت‌ها در واحد کیلومتر در زمان قبلی
 در این فرمول $TIL_{i,t}$ و $TIL_{i,t-1}$ فاصله بین دو دوره را نشان می‌دهد. مرحله ۲) میانگین تراکم جمعیتی هر منطقه در شعاع ۷۰۰ متری بزرگراه برای چهار دوره ۱۳۷۵، ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ برآورد شد.

ارمغان آورده‌اند [Canales et al., 2019; Credit, 2019; Higgins et al., 2014]. این مزیت‌های رقابتی ناشی از دو فاکتور «افزایش سطح دسترسی» و «کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل» توسط بزرگراه‌ها است که به عنوان مهم‌ترین برتری بزرگراه‌ها نسبت به سایر فرم‌های فضایی حمل‌ونقل محسوب می‌شود [Aikous et al., 2007]. بر اساس شواهد مطالعاتی، بزرگراه‌ها حداقل سه نوع تأثیر عمده بر رشد شهری داشته‌اند: ۱. باعث رشد حومه‌نشینی شده‌اند؛ ۲. منجر به کاهش تراکم جمعیت در شهرهای مرکزی شده‌اند؛ ۳. باعث افزایش سطح جمعیت و عملکرد اقتصادی در نواحی پیرامونی شده‌اند [Garcia-Lo'pez et al., 2015; Baum-Snow, 2007]. برای نمونه پرکوکو [Percoco, 2016] نشان داده است که محل خروجی بزرگراه‌های ایتالیا در طول دوره پنجاه ساله ۱۹۵۱ تا ۲۰۰۱ عامل موثری در افزایش اشتغال، جمعیت و تعداد کارخانه‌ها بوده و این رشد در بخش‌های خدمات حمل‌ونقل متمرکز بوده است. زیرساخت‌های بزرگراهی احتمال احداث ساختمان‌های صنعتی و تجاری را در پیرامون خود افزایش می‌دهند. حتی اگر مقامات دولتی بخواهند چنین توسعه‌ای را از طریق ضوابط قانونی محدود کنند، باز هم قادر نخواهند بود با آن مقابله کنند [Aikous et al., 2023]. مطالعه لوکوویچ و همکاران [Levkovich et al., 2020] نشان می‌دهد که بزرگراه‌ها به دلیل تأثیر در افزایش جمعیت نواحی پیرامونی، باعث ایجاد یک الگوی «رشد جهشی» شده‌اند که طی آن رشد حومه‌ای در مناطق دارای محدودیت توسعه، از این محدودیت‌ها عبور کرده و به مناطق پیرامونی دورتر گسترش یافته‌اند. همچنین مطالعه دیگری نشان داده است که جاده‌های کمربندی تازه احداث در ایالات متحده با جهت‌دهی به الگوهای توسعه شهری، باعث مکان‌یابی فضاهای اداری-تجاری و مجتمع‌های مسکونی چندخانوار در نزدیکی کریدورهای کمربندی شده‌اند [Nechyba & Walsh, 2004].

در مورد مولفه دسترسی نیز مطالعات باتا و درنان [Bhatta & Drennan, 2003] و همچنین جولیانو [Giuliano, 2004] نشان داده است که سرمایه‌گذاری در بزرگراه‌ها، سطح دسترسی به مکان‌ها را افزایش می‌دهد و بیشترین مزایا را در محل سرمایه‌گذاری به همراه دارد. اما در مقابل، اثرات منفی بزرگراه‌ها روی برخی از مولفه‌های توسعه شهری نیز گزارش شده است. برای مثال حیدر و میلر [Haider & Miller, 2000] دریافته‌اند که مجاورت منطقه مسکونی با یک بزرگراه در تورنتو، منجر به کاهش ارزش املاک مسکونی شده است که به دلیل سروصدا و مزاحمت‌های ناشی از ترافیک بزرگراه بوده است. همچنین مطالعه کیم و همکاران [Kim et al., 2007] نشان داده است که بزرگراه‌های ساخته‌شده در شهر سنول، به ازای هر ۱٪ افزایش در صدای ترافیک اتوبان‌ها، با کاهش ۱/۳ درصدی در قیمت زمین همراه هستند.

در مجموع، مرور مطالعات انجام‌شده نشان می‌دهد که زیرساخت‌های حمل‌ونقل شهری و سیستم کاربری زمین، تأثیرات متقابل بر یکدیگر دارند. با این حال، مطالعات موجود بیشتر بر نقش کاربری زمین در

یافته‌ها

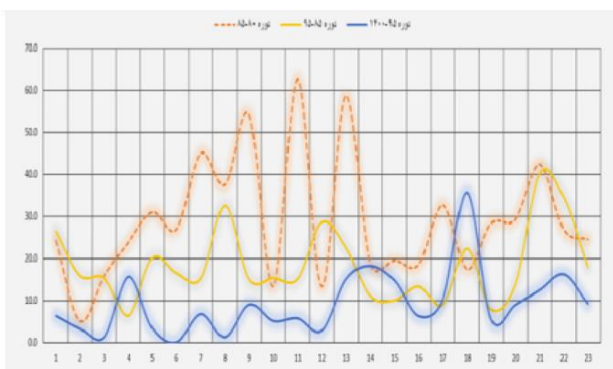
ارزیابی میزان رشد زیرساخت حمل‌ونقل در کلانشهر تهران

فرآیند تحلیلی داده‌ها با تمرکز بر میزان رشد و گسترش زیرساخت‌های حمل‌ونقل شهری تهران آغاز شد. بدین منظور، از «شاخص رشد زیرساخت حمل‌ونقل» براساس دو متغیر «طول کل معابر» و «طول بزرگراه‌ها» برای دو دوره ۱۳۸۵-۱۳۸۰ و ۱۳۹۵-۱۳۸۵ استفاده شد. نتایج اولیه نشان داد که گسترش معابر درون‌شهری تهران در فاصله ۵ ساله بین ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۵ بیشتر از فاصله ۱۰ ساله ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵ بود. این تحول به‌ویژه در مناطق ۱۳ تا ۲۲ (به‌استثنا

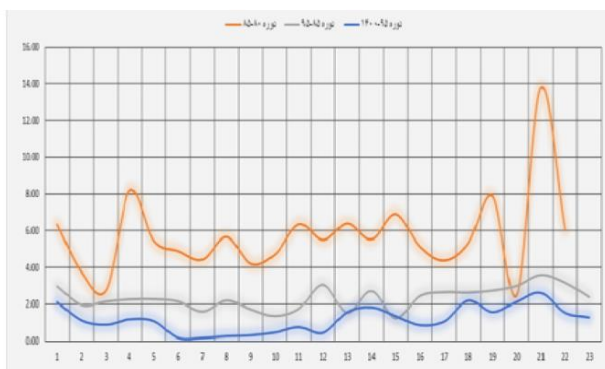
منطقه ۲۱) مشهود بود و نشان داد که مناطق جنوبی و مناطق پیرامونی شهر تهران در این دوره ۵ ساله، نرخ رشد بالایی در متغیر طول معابر داشتند (جدول ۱). این تغییرات پس از سال ۱۳۸۵ که توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل در تمامی مناطق تهران تثبیت شد، به تعادل نسبی رسید (شکل ۲-الف). این نتایج درمورد متغیر طول بزرگراه نیز صدق می‌کند. با این تفاوت که اختلاف تغییرات بین دو دوره در متغیر طول بزرگراه، بیشتر از اختلاف تغییرات کل معابر بود و نشان می‌دهد که سیاست‌های موجود حمل‌ونقل شهری تهران، به توسعه بزرگراه‌ها اولویت بیشتری داده است.

جدول ۱) رشد زمانی-فضایی زیرساخت حمل‌ونقل شهری تهران در دوره ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵

منطقه	شاخص رشد زمانی-فضایی زیرساخت حمل‌ونقل									
	طول (کیلومتر)					کل معابر				
	سال ۸۰	سال ۸۵	سال ۹۵	سال ۱۴۰۰	سال ۱۴۰۰	دوره ۸۵-۸۰	دوره ۹۵-۸۵	دوره ۱۴۰۰-۹۵	بزرگراه‌ها	دوره ۱۴۰۰-۹۵
۱	۱۱۷	۱۸۴	۲۶۲	۲۹۳	۷/۲۶	۲/۹۷	۲/۱۱	۲۴/۲	۲۶/۵	۶/۳۰
۲	۲۱۴	۳۱۳	۳۸۹	۴۱۲	۶/۳۴	۱/۹۵	۱/۱۲	۵/۱	۱۵/۹	۳/۲۶
۳	۱۴۶	۱۷۹	۲۲۸	۲۳۹	۳/۷۵	۲/۱۵	۰/۸۸	۱۵/۸	۱۵/۳	۱/۲۱
۴	۲۳۳	۲۷۰	۳۴۹	۳۷۱	۲/۸۰	۲/۲۶	۱/۱۸	۲۳/۹	۶/۴	۱۵/۶۳
۵	۱۵۲	۲۵۷	۳۳۲	۳۵۱	۸/۱۸	۲/۲۷	۱/۰۸	۳۰/۹	۲۰/۱	۳/۳۳
۶	۱۲۵	۱۷۲	۲۱۹	۲۲۱	۵/۴۷	۲/۱۵	۰/۱۷	۲۶/۸	۱۶/۵	۰/۰۰
۷	۷۸	۱۰۸	۱۲۸	۱۲۹	۴/۹۰	۱/۶۰	۰/۱۶	۴۵/۰	۱۵/۲	۶/۷۴
۸	۸۸	۱۱۲	۱۴۴	۱۴۶	۴/۴۴	۲/۲۰	۰/۲۶	۳۷/۵	۳۲/۵	۱/۲۲
۹	۷۲	۱۰۰	۱۲۱	۱۲۳	۵/۶۸	۱/۱۷۱	۰/۳۱	۵۴/۱	۱۵/۱	۸/۹۷
۱۰	۷۰	۸۹	۱۰۳	۱۰۵	۴/۲۰	۱/۳۵	۰/۴۶	۱۳/۳	۱۵/۳	۵/۰۸
۱۱	۱۰۲	۱۳۴	۱۶۳	۱۶۹	۴/۷۴	۱/۷۴	۰/۷۵	۶۲/۵	۱۵/۱	۵/۷۱
۱۲	۷۵	۱۱۰	۱۵۸	۱۶۲	۶/۳۶	۳/۰۶	۰/۴۴	۱۳/۳	۲۸/۶	۲/۷۸
۱۳	۸۴	۱۱۶	۱۳۷	۱۴۹	۵/۵۱	۱/۵۲	۱/۵۷	۵۸/۷	۲۲/۵	۱۵/۰۰
۱۴	۸۶	۱۲۷	۱۷۴	۱۹۱	۶/۴۱	۲/۷۱	۱/۸۳	۱۸/۸	۱۱/۱	۱۸/۱۸
۱۵	۱۵۵	۲۱۴	۲۴۴	۲۶۲	۵/۵۵	۱/۲۳	۱/۳۶	۱۹/۵	۱۰/۰	۱۴/۷۱
۱۶	۹۳	۱۴۲	۱۸۸	۱۹۶	۶/۹۲	۲/۴۴	۰/۸۶	۱۸/۵	۱۳/۳	۶/۲۵
۱۷	۵۴	۷۳	۹۹	۱۰۵	۵/۱۴	۲/۶۵	۱/۰۶	۳۲/۷	۹/۰	۱۰/۲۷
۱۸	۱۲۵	۱۶۱	۲۱۸	۲۴۵	۴/۳۹	۲/۶۳	۲/۲۰	۱۷/۴	۲۲/۳	۳۵/۶۵
۱۹	۸۳	۱۱۳	۱۵۶	۱۶۹	۵/۳۲	۲/۷۴	۱/۵۷	۲۸/۳	۷/۹	۵/۴۵
۲۰	۹۶	۱۵۸	۲۲۶	۲۵۳	۷/۸۸	۳/۰۰	۲/۱۳	۲۹/۲	۱۳/۸	۸/۸۹
۲۱	۱۲۷	۱۴۵	۲۲۷	۲۶۱	۲/۵۴	۳/۵۹	۲/۶۲	۴۲/۳	۴۰/۱	۱۲/۴۴
۲۲	۸۰	۲۵۶	۳۷۵	۴۰۶	۱۳/۷۷	۳/۱۷	۱/۵۴	۲۶/۷	۳۴/۴	۱۶/۱۸
کل	۲۴۵۴	۳۵۳۵	۴۶۴۰	۴۹۵۸	۶/۰۹	۲/۳۸	۱/۲۸	۲۴/۵	۱۷/۹	۹/۱۶

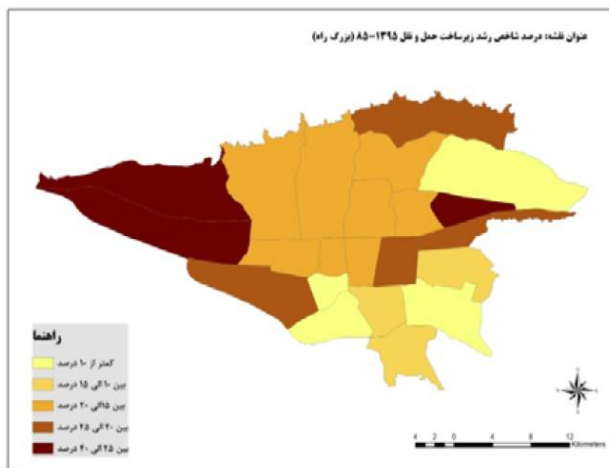


ب- میزان رشد زمانی- فضایی بزرگراه‌ها

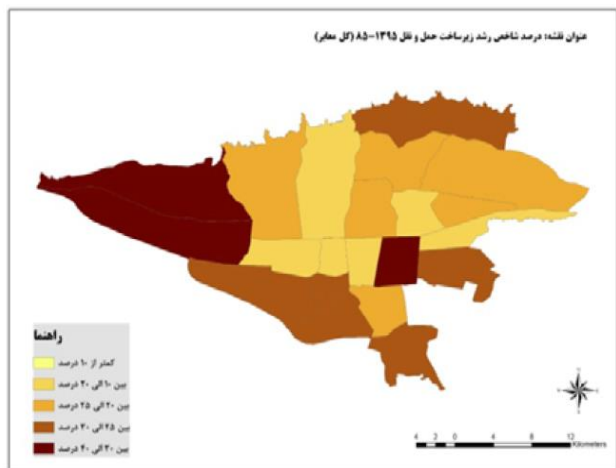


الف- میزان رشد زمانی- فضایی کل معابر

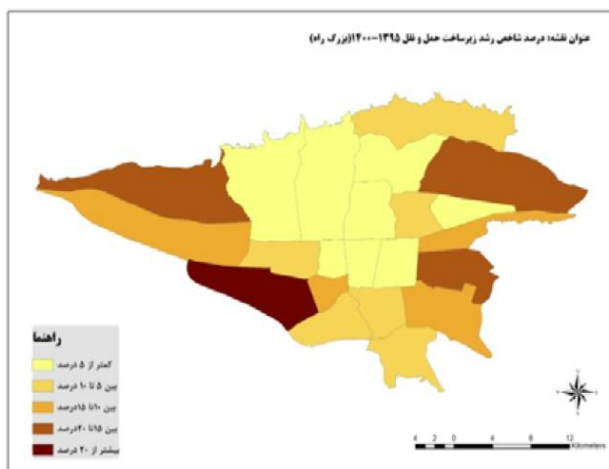
شکل ۲) رشد زمانی-فضایی زیرساخت حمل‌ونقل در شهر تهران



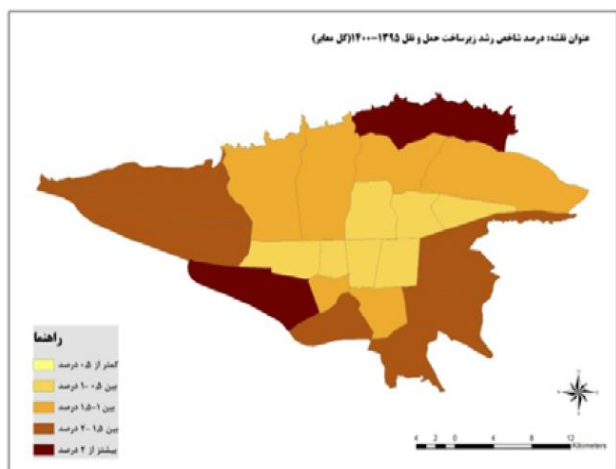
ب- دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۵ (بزرگراه)



الف- دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۵ (کل معابر)



ت- دوره ۱۳۹۵-۱۴۰۰ (بزرگراه)



پ- دوره ۱۳۹۵-۱۴۰۰ (کل معابر)

شکل ۳) درصد رشد شاخص زیرساخت حمل و نقل شهر تهران در طول دوره ۱۳۸۵-۱۴۰۰

بعدی، الگوی تراکم جمعیت تقریباً مشابه با دوره ۱۳۸۵ بوده است (شکل ۴-الف). براساس نمودار نرخ رشد تراکم جمعیتی (شکل ۴-ب)، در دوره ۱۳۸۵-۱۳۷۵، مناطق ۸، ۲۱، ۴، ۱۳، ۲۲ و ۷ به ترتیب بیشترین افزایش تراکم جمعیتی را در شعاع ۷۰۰ متری بزرگراهها تجربه کردند. میانگین سایر مناطق نیز بالاتر از ۴ بوده و منطقه ۱۲ کمترین نرخ رشد را داشت. در دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۰، مناطق ۸، ۷ و ۹ و سپس مناطق ۱۸، ۲۱ و ۲۲ دارای نرخ رشد بالایی بودند و بیشترین افزایش مربوط به منطقه ۸ بود. الگوی کلی رشد تراکم جمعیتی در این دوره همانند دوره قبل بود. با این تفاوت که نرخ رشد تراکم در این دوره نسبت به دوره قبل کاهش یافت. در دوره ۱۳۹۵-۱۳۹۰ تمامی مناطق در شاخص نرخ رشد تراکم به تعادل نسبی رسیدند که نشان‌دهنده پرخش‌های بخش‌های خالی پیرامون بزرگراهها و به موازات آن جمعیت‌پذیری نقاط حاشیه تهران و سکونتگاه‌های پیراشهری بود. از نظر اثرگذاری هر یک از بزرگراهها بر تراکم جمعیتی، چهار بزرگراه بسیج، امام علی، نواب و یادگار امام دارای بیشترین افزایش تراکم جمعیت در پیرامون خود بودند. علاوه بر این در نیمه شمال غربی تهران در اطراف بزرگراه‌های همت، حکیم، نیایش و شیخ فضل‌الله

همچنین درمورد بزرگراهها، اختلاف منطقه‌ای بالایی بین مناطق در دو دوره وجود داشت. به طوری که مناطق ۱۱، ۱۳، ۷ و ۹ در دوره اول بیشترین رشد و در دوره دوم کمترین رشد را داشتند (شکل ۲-ب). به طور کلی گسترش زیرساخت بزرگراه در دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۰ بیشترین رشد را داشته است و سپس از سال ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ در مناطق داخلی و مرکزی شهر به شدت کاهش پیدا کرده و در مناطق پیرامونی افزایش داشته است (شکل ۳-ت).

تاثیر حمل و نقل شهری بر رشد تراکم جمعیت پیرامون بزرگراهها

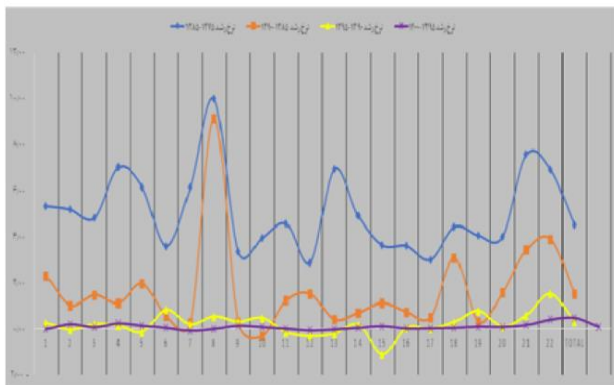
یکی از مهم‌ترین تاثیرات حمل و نقل بر رشد شهری افزایش تراکم جمعیتی در نقاط مجاور گره‌ها و زیرساخت‌های حمل و نقل است. برای نشان دادن این تاثیر، از شاخص «رشد دوره‌ای تراکم جمعیت» استفاده شد. بر این اساس، میانگین تراکم جمعیتی هر منطقه در شعاع ۷۰۰ متری بزرگراه برای دوره‌های ۱۳۸۵-۱۳۷۵، ۱۳۹۰-۱۳۸۵ و ۱۳۹۵-۱۳۹۰ محاسبه شد (جدول ۲). نتیجه این بود که میانگین تراکم جمعیتی اطراف بزرگراهها به صورت مطلق در هر دوره نسبت به دوره قبل افزایش داشته و این افزایش پس از سال ۱۳۸۵ که بزرگراه‌های تهران توسعه یافتند بیشتر مشهود بود. اما در دوره‌های

سال ۱۳۹۰ و احداث این بزرگراه، به شدت افزایش تراکم داشته و این تراکم در دوره بعد نیز ادامه یافت. نکته قابل توجه این بود که توسعه بزرگراه‌ها در مناطق حاشیه شهر تهران از جمله منطقه ۱۹، ۲۰، ۲۱ و به ویژه منطقه ۲۲ باعث جمعیت‌پذیری در اطراف بزرگراه‌ها شد. به طوری که مناطق ۱۹ و ۲۲ که زمانی جزو کم‌تراکم‌ترین مناطق شهر تهران بودند، به دلیل احداث بزرگراه‌های متعدد و اقدامات دیگر نظیر شهرک‌سازی‌های مسکونی و اجرای طرح‌های گردشگری و فضای سبز، دستخوش افزایش پیوسته تراکم جمعیتی شدند.

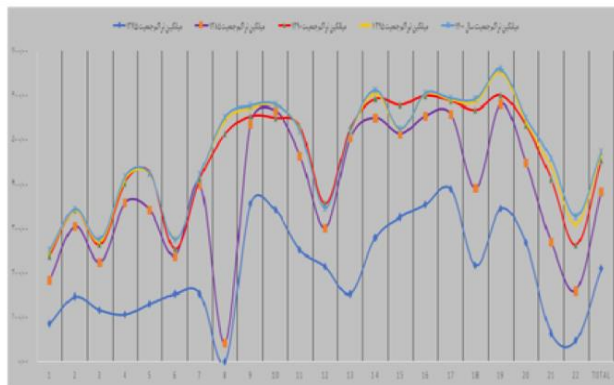
افزایش تراکم جمعیت بالایی در سه دوره اخیر وجود داشت. اما در مجموع، بزرگراه‌های نیمه جنوبی تهران بیشتر از نیمه شمالی دارای افزایش تراکم جمعیتی بودند. در شکل‌های ۵-پ و ۵-ت وضوح تاثیر احداث بزرگراه‌هایی مانند بزرگراه امام‌علی در مناطق ۴، ۷، ۸، ۱۳، ۱۴، ۱۵ و ۲۰ مشاهده می‌شود. به گونه‌ای که میزان تراکم جمعیتی و نرخ رشد تراکم در دوره ۱۳۹۰ به بعد که این بزرگراه به بهره‌برداری رسید، کاملاً معنادار است. برای نمونه، منطقه ۸ که در سال ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ یکی از کم‌تراکم‌ترین مناطق تهران بود، بعد از

جدول ۲) میانگین تراکم جمعیتی در شعاع ۷۰۰ متری بزرگراه‌ها در مناطق

منطقه	میانگین تراکم جمعیت ۱۳۷۵	میانگین تراکم جمعیت ۱۳۸۵	نرخ رشد تراکم جمعیت ۷۵-۸۵	میانگین تراکم جمعیت ۱۳۹۰	نرخ رشد تراکم جمعیت ۸۵-۹۰	میانگین تراکم جمعیت ۱۳۹۵	نرخ رشد تراکم جمعیت ۹۰-۹۵	میانگین تراکم جمعیت ۱۴۰۰	نرخ رشد تراکم جمعیت ۹۵-۱۴۰۰
۱	۸۵/۳۵	۱۸۳/۶۵	۵/۳۵	۲۳۹/۱۳	۲/۳۲	۲۴۶/۰۰	۰/۲۸	۲۵۱/۴	۰/۲۱
۲	۱۴۷	۳۰۶/۱	۵/۲۰	۳۴۱/۳۱	۱/۰۳	۳۴۰/۶۷	-۰/۰۲	۳۴۳/۶	۰/۰۹
۳	۱۱۶/۳۵	۲۲۵	۴/۸۳	۲۶۴/۴۱	۱/۴۹	۲۷۰/۲۹	۰/۲۲	۲۷۷/۳	۰/۲۵
۴	۱۰۶/۴۹	۳۵۸/۰۳	۷/۰۳	۴۰۳/۸	۱/۱۳	۴۱۰/۰۰	۰/۱۵	۴۱۶/۳	۰/۱۵
۵	۱۳۰/۷۱	۳۴۱/۹۳	۶/۱۸	۴۲۶/۲۷	۱/۹۸	۴۲۱/۱۸	-۰/۱۲	۴۲۳/۶	۰/۰۶
۶	۱۵۲/۸۳	۲۳۹/۰۲	۳/۶۱	۲۵۳/۶۴	۰/۵۸	۲۷۷/۰۷	۰/۸۵	۲۷۵/۳	-۰/۰۶
۷	۱۵۳/۵۸	۴۰۰/۹۷	۶/۱۷	۴۱۲/۶	۰/۲۸	۴۲۱/۳۳	۰/۲۱	۴۲۱/۸	۰/۰۱
۸	۰	۴۲/۷۹	۱۰/۰۰	۵۱۳/۳۲	۹/۱۷	۵۴۳/۶۳	۰/۵۶	۵۵۱/۹	۰/۱۵
۹	۳۵۵/۱۸	۵۳۵/۶	۳/۳۷	۵۵۳/۴۷	۰/۳۲	۵۷۱/۵۶	۰/۳۲	۵۷۶/۵۵	۰/۰۹
۱۰	۳۴۱/۰۴	۵۶۵/۹۳	۳/۹۷	۵۴۹/۷۴	-۰/۲۹	۵۷۸/۱۶	۰/۴۹	۵۷۹/۴	۰/۰۲
۱۱	۲۵۱/۴	۴۶۳/۸۹	۴/۵۸	۵۲۹/۸۶	۱/۲۵	۵۲۲/۳۰	-۰/۱۴	۵۱۹/۶	-۰/۰۵
۱۲	۲۱۴/۵۹	۳۰۱/۹۶	۲/۸۹	۳۵۶/۳۸	۱/۵۳	۳۴۶/۰۵	-۰/۳۰	۳۴۵/۷	-۰/۰۱
۱۳	۱۵۳/۴۹	۵۰۴/۸۷	۶/۹۶	۵۲۷/۰۵	۰/۴۲	۵۱۶/۵۳	-۰/۲۰	۵۱۹/۶	۰/۰۶
۱۴	۹۳/۲۷۹	۵۴۹/۹۳	۴/۹۱	۵۹۲/۲۵	۰/۷۱	۶۰۳/۵۷	۰/۱۹	۶۱۱/۳	۰/۱۳
۱۵	۳۲۶/۲۷	۵۱۳/۷۹	۳/۶۵	۵۷۹/۰۱	۱/۱۳	۵۲۲/۶۸	-۱/۰۸	۵۲۴/۲	۰/۰۳
۱۶	۳۵۴/۱۵	۵۵۴/۴۵	۳/۶۱	۵۹۹/۷۷	۰/۷۶	۶۰۳/۰۰	۰/۰۵	۶۰۵/۳	۰/۰۴
۱۷	۳۸۹/۶۵	۵۵۷/۷۶	۳/۰۱	۵۸۸/۲۶	۰/۵۲	۵۸۹/۷۲	۰/۰۲	۵۹۳/۲	۰/۰۶
۱۸	۲۱۸/۳۵	۳۹۲/۶۷	۴/۴۴	۵۶۸	۳/۰۹	۵۸۶/۰۰	۰/۳۱	۵۹۲/۳	۰/۱۱
۱۹	۳۴۴/۹۳	۵۸۱/۵۲	۴/۰۷	۶۰۰/۶۲	۰/۳۲	۶۵۳/۰۰	۰/۸۰	۶۵۹/۳	۰/۱۰
۲۰	۲۶۷/۹۴	۴۴۸/۸۲	۴/۰۳	۵۳۳/۳۴	۱/۵۸	۵۳۹/۰۰	۰/۱۱	۵۴۹/۲	۰/۱۹
۲۱	۶۴/۹۵	۲۷۰/۰۹	۷/۶۰	۴۱۱/۸۷	۳/۴۴	۴۳۹/۰۰	۰/۶۲	۴۵۸/۳	۰/۴۲
۲۲	۴۹/۱۲	۱۶۰/۳۱	۶/۹۴	۲۶۳/۲۶	۳/۹۱	۳۱۱/۰۰	۱/۵۴	۳۲۷/۳	۰/۵۰
میانگین	۲۱۰/۱۳	۳۸۳/۸۱	۴/۵۳	۴۵۳/۶۱	۱/۵۴	۴۶۸/۷۲	۰/۳۲	۴۷۳/۷۵	۰/۱۱

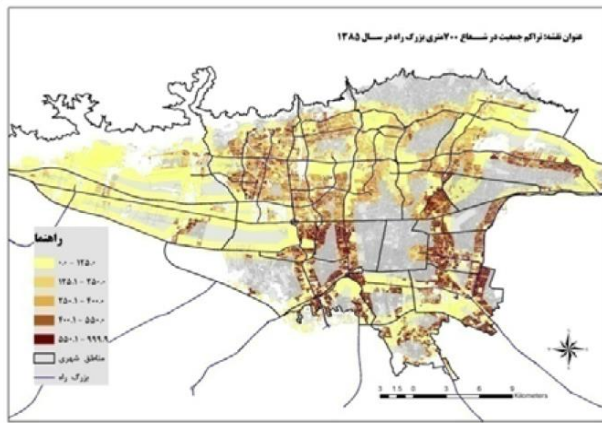


ب- نرخ رشد تراکم جمعیتی

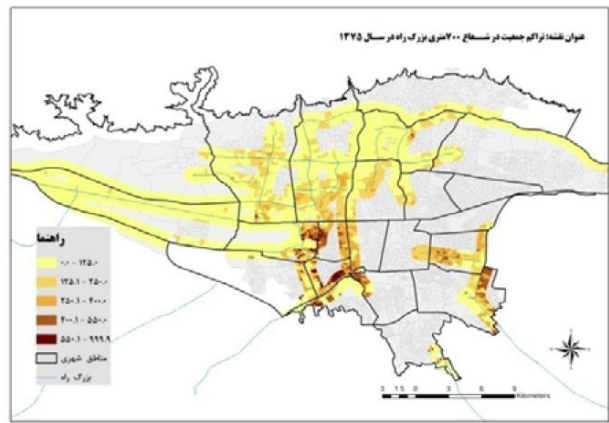


الف- میانگین تراکم جمعیتی

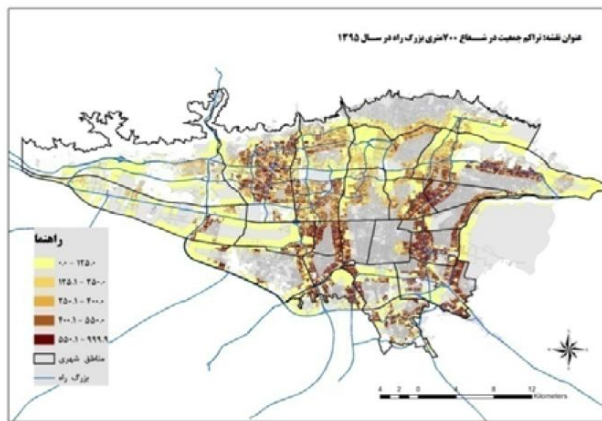
شکل ۲) میانگین و نرخ رشد تراکم جمعیتی در شعاع ۷۰۰ متری بزرگراه‌ها



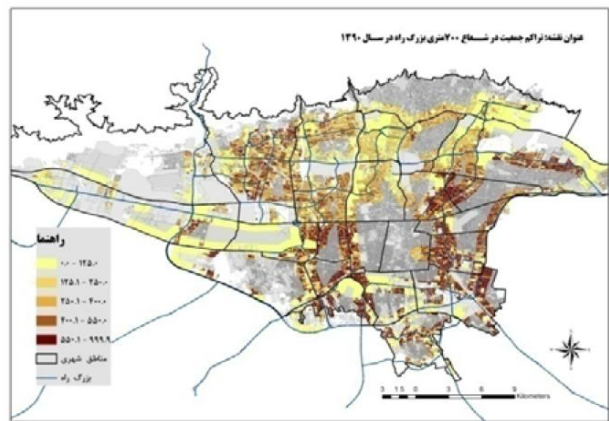
ب- سال ۱۳۸۵



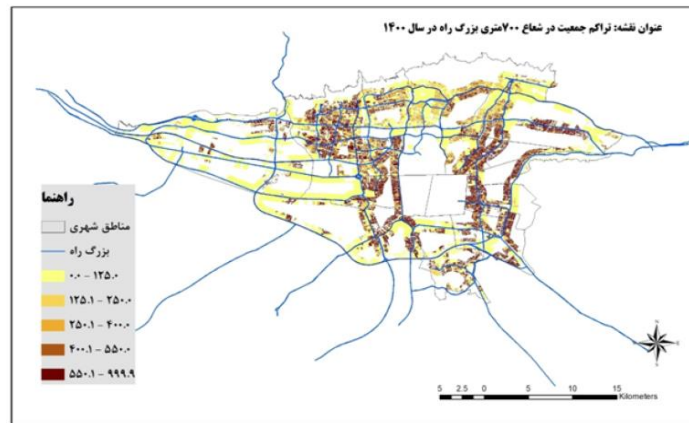
الف- سال ۱۳۷۵



ت- سال ۱۳۹۵



پ- سال ۱۳۹۰



ث- سال ۱۴۰۰

شکل ۵) تراکم جمعیت در شعاع ۷۰۰ متری بزرگراه در طول دوره ۱۳۷۵-۱۴۰۰

کاربری فضای سبز: این کاربری نشان‌دهنده تفاوت‌های منطقه‌ای قابل توجه بین مناطق شمالی و جنوبی شهر تهران بود. به طوری که بالاترین نرخ رشد آن در منطقه ۱۳ و سپس منطقه ۱۹ بود. در حالی که مناطق ۲۱، ۳، ۵، ۶ و ۲ نرخ رشد منفی داشتند. البته منفی بودن نرخ رشد منطقه ۲۱ به دلیل صنعتی بودن این منطقه بوده و توجیه‌پذیر است. اما در سایر مناطق به دلیل افزایش تراکم جمعیتی ناشی از بزرگراه‌ها بود. در مجموع، مناطق جنوبی تهران نرخ رشد بالاتری در کاربری فضای سبز داشتند.

تغییرات کاربری ناشی از احداث بزرگراه‌ها

کاربری مسکونی: کاربری مسکونی در مناطق ۳، ۴، ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۳ نرخ رشد منفی داشت (جدول ۳). این مناطق منطبق با بخش تجاری مرکزی (Central Business District: CBD) تهران هستند و دلیل رشد منفی کاربری مسکونی نیز همین مساله بود. درواقع کاربری مسکونی به نفع کاربری‌های تجاری و اداری عقب‌نشینی کرده است. کمترین نرخ رشد این کاربری در منطقه ۳ و ۴ و بیشترین نرخ رشد آن در منطقه ۱۹ و ۲۲ بود.

و کارگاهی به مسکونی تغییر نمود. این تغییرات به‌موازات احداث بزرگراه‌های متعدد در این منطقه در سال‌های اخیر بود.

کاربری تجاری-اداری: از بین شش نوع کاربری مورد بررسی، کاربری تجاری بیشترین نرخ رشد را داشت و نرخ رشد این کاربری در مناطق جنوبی تهران مانند مناطق ۱۶، ۱۱ و ۱۸ بسیار بالا بود (شکل ۷).

کاربری بایر: کاربری بایر نیز نرخ رشد منفی داشت که الگوی رشد آن از منطقه ۱ تا ۲۲ کاملاً به صورت منفی بود (جدول ۳).

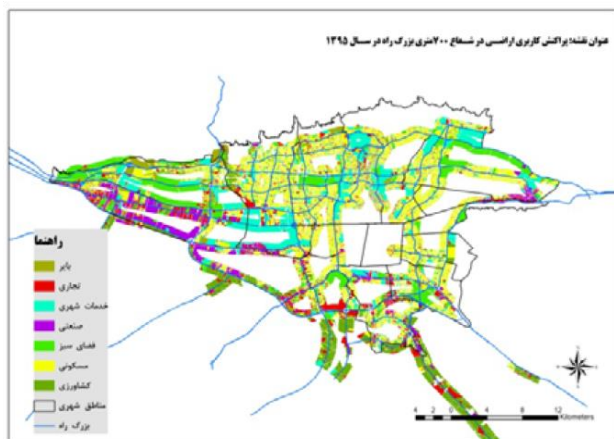
کاربری خدمات شهری: در کاربری خدمات شهری نیز تفاوت‌های منطقه‌ای زیادی وجود داشت. به طوری که مناطق ۹، ۱۱، ۳، ۱۶، ۱۴ و ۵ به‌ترتیب بیشترین نرخ رشد را در این کاربری داشته و در مقابل مناطق ۱۷، ۱۹، ۱۵ و ۱۰ نرخ رشد منفی داشتند (شکل ۶).

کاربری صنعتی: در کاربری صنعتی، مناطق ۶، ۲۱ و ۱۸ بیشترین افزایش را داشتند. سهم این کاربری ارتباط کلی با سایر کاربری‌ها دارد. برای نمونه، در منطقه ۱۹ به‌موازات رشد کاربری مسکونی، کاربری صنعتی کاهش یافته و عملکرد کلی این منطقه از صنعتی

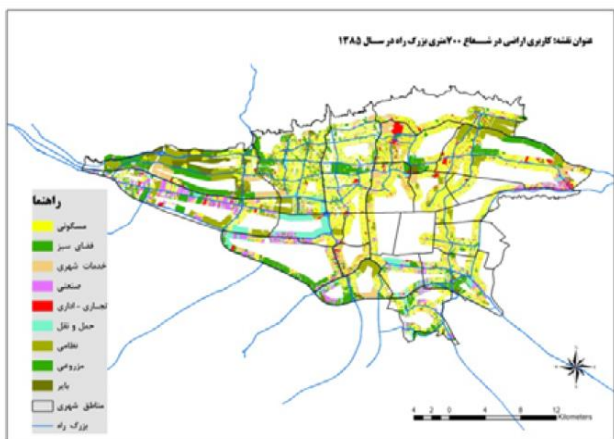
جدول ۳) مساحت و نرخ رشد کاربری زمین در شعاع ۷۰۰ متری بزرگراه‌ها در مناطق ۲۲گانه تهران

منطقه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲
مسکونی	۵۶۷/۱	۱۲۹۷/۸	۷۶۶/۴	۱۱۸۱/۶	۱۲۶۷/۴	۴۹۰/۱	۵۴۰/۱	۳۲۱/۴	۲۳۹/۰	۲۶۱/۵	۱۴۴/۰	۱۰۲/۱	۲۲۲/۵	۴۹۴/۴	۵۷۴/۴	۱۹۶/۴	۱۷۶/۷	۱۶۷/۲	۱۹۷/۵	۳۹۷/۱	۴۴۹/۵	۴۱۶/۷
فضای سبز	۵۸۳/۳	۵۵۰/۸	۲۵۵/۲	۵۴۰/۹	۳۳۷/۵	۹۴/۱	۱۸۵/۵	۱۵۶/۶	۲۰/۲	۷/۰	۲/۲	۲/۵	۱۸/۰	۷۳/۴	۱۸/۰	۱۰۳/۳	۴۳/۰۳	۴۳/۰۳	۳۲/۹	۸۳/۲	۷۹/۱	۵۳۱/۳
خدمات شهری	۴۹۹/۷	۳۱۰/۰	۶۷۶/۸	۵۸۱/۶	۴۱۰/۶	۲۶۴/۲	۷۱/۰	۶۹۲/۹	۲۸/۳	۴۶/۸	۱۱/۸	۴۶/۰	۲۸/۳	۴۹/۳	۴۹/۳	۱۳/۰	۱۳/۰	۴۹/۳	۱۳/۰	۱۳/۰	۱۳/۰	۱۳/۰
تجاری-اداری	۱۱۷/۵	۲۴۱/۰	۱۶۳/۰	۱۴۲/۰	۵۸/۶	۹۵/۱	۸۱/۴	۵۱/۰	۳۵/۲	۲۱/۱	۳۵/۲	۲۱/۱	۳۵/۲	۲۱/۱	۳۵/۲	۲۱/۱	۳۵/۲	۲۱/۱	۳۵/۲	۲۱/۱	۳۵/۲	۲۱/۱
بایر	۲۸۸/۹	۲۸۱/۰	۱۲۷/۸	۷۱۲/۶	۵۶۰/۳	۴۱/۳	۲۳/۱	۲۳/۱	۲۴/۳	۵/۷	۲۴/۳	۲۳/۱	۲۴/۳	۵/۷	۲۴/۳	۲۳/۱	۲۴/۳	۵/۷	۲۴/۳	۲۳/۱	۲۴/۳	۵/۷

A: سال ۱۳۸۵، B: سال ۱۳۹۵، C: سال ۱۴۰۰، D: نرخ رشد (۹۵-۸۵)، E: نرخ رشد (۱۴۰-۹۵)

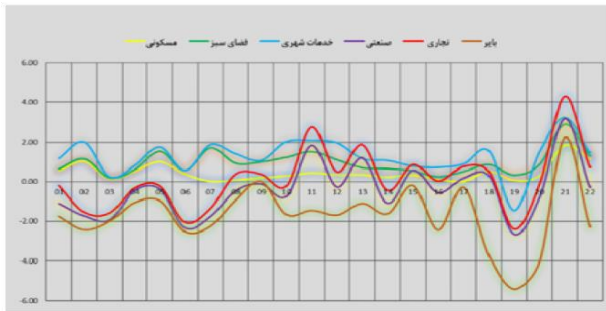


ب- سال ۱۳۹۵

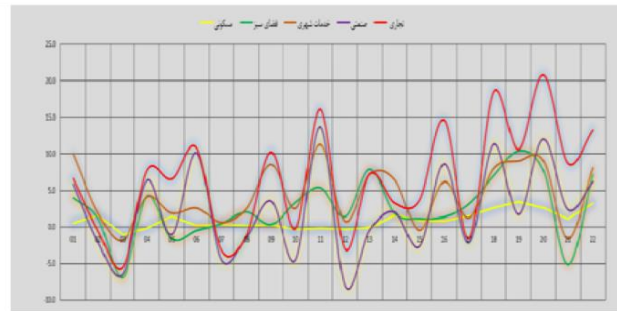


الف- سال ۱۳۸۵

شکل ۶) پراکنش کاربری‌ها در شعاع ۷۰۰ متری بزرگراه در طول دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۵



ب- دوره ۱۳۹۵-۱۴۰۰



الف- دوره ۱۳۸۵-۱۳۹۵

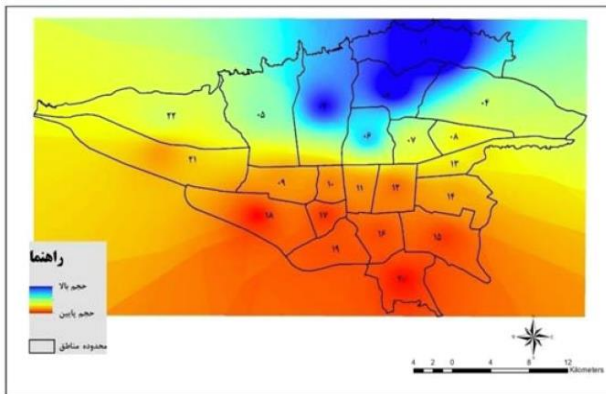
شکل ۷) نرخ رشد کاربری زمین در شعاع ۷۰۰متری بزرگراه در مناطق ۲۲گانه تهران

براساس قیمت یک متر زمین زیرینا در سال ۱۴۰۰ در هر یک از مناطق ۲۲گانه شهر تهران به دست آمد. نتایج نشان داد که مناطق ۱ تا ۷ و همچنین منطقه ۲۲ دارای قیمت زمین بالاتری نسبت به سایر مناطق بودند. به ویژه منطقه ۱ و ۳ اختلاف فاحشی با دیگر مناطق داشتند (شکل ۸-الف).

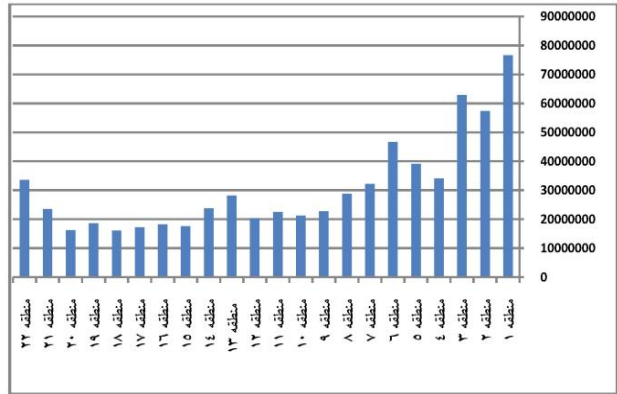
الگوی فضایی قیمت زمین در تهران، به صورت دوقطبی شمالی-جنوبی بود که منطبق با خصوصیات آب و هوایی، شیب و توپوگرافی کلی شهر است (شکل ۸-ب). این اختلاف قیمت باعث جدایی‌گزینی اقشار مرفه و سکونت آنها در مناطق خوش آب و هوای شمال شهر شده است.

تاثیرات حمل‌ونقل شهری بر قیمت زمین و املاک

از جمله پیامدهای حمل‌ونقل شهری بر مولفه‌های رشد شهری تاثیر بر قیمت املاک و مستغلات است. قرارگیری املاک در مجاورت شبکه‌های ارتباطی و بزرگراه‌ها و نزدیکی به برخی زیرساخت‌های حمل‌ونقل از قبیل مترو و سامانه‌های اتوبوس باعث تغییر در قیمت املاک و مستغلات می‌شود. این تغییر ذاتاً از نوع تغییرات پیامدی است. زیرا به پیامدهای مثبت و منفی این مجاورت مربوط می‌شود و به خودی خود ارزشی ندارد. لذا در این بخش ضمن تحلیل قیمت زمین به صورت منطقه‌ای، همبستگی فضایی بین قیمت زمین با دو متغیر طول معبر و حجم ترافیک برآورد شد. داده‌های پایه

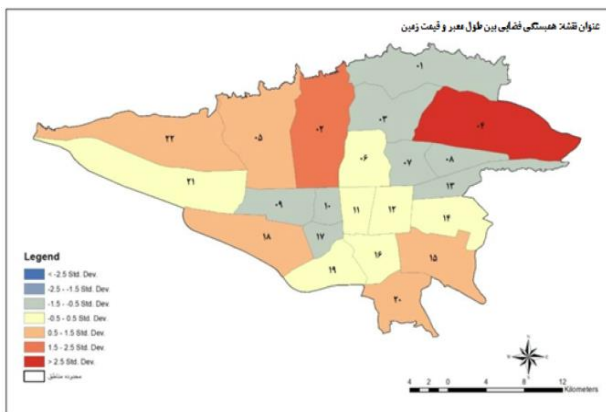


ب- الگوی فضایی قیمت زمین در مناطق مختلف

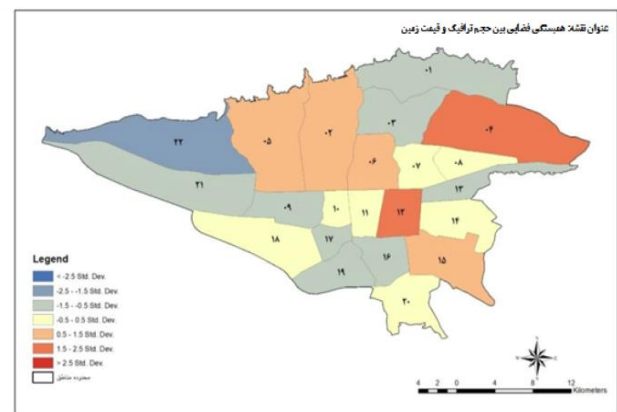


الف- متوسط قیمت یک متر زمین در مناطق ۲۲گانه تهران (میلیون تومان)

شکل ۸) ویژگی‌های قیمت زمین در شهر تهران در سال ۱۴۰۰



ب- همبستگی فضایی بین طول معبر و قیمت زمین



الف- همبستگی فضایی بین حجم ترافیک و قیمت زمین

شکل ۹) همبستگی فضایی قیمت زمین با متغیرهای حمل‌ونقل شهری در تهران

سریع ساخت‌وساز در این فضاها به موازات احداث بزرگراه‌ها داشت. در همین ارتباط، مطالعه جهاندار [Jahandar Lashaki, 2019] نشان می‌دهد که با احداث بزرگراه امام‌علی نقاط روستایی پیرامون بزرگراه به‌سرعت شروع به جمعیت‌پذیری کرده و بسیاری از زمین‌های خالی طی ۱۵ سال به ساختمان‌های مسکونی تبدیل شده است. مطالعه لی و همکاران [Li et al., 2022] نیز تایید کرده است که افزایش تراکم جمعیتی ناشی از مجاورت با زیرساخت‌های حمل‌ونقل، در مناطق پیرامونی و حومه‌ای شهر بیشتر از نواحی داخلی است.

محور سوم به تحولات کاربری زمین در مجاورت بزرگراه‌ها مربوط است. همان‌طور که محققانی مانند تیلما و همکاران [Tillema et al., 2010] و الجوفی [Aljoufie, 2013] استدلال کرده‌اند، سیستم حمل‌ونقل و سیستم کاربری زمین دارای نوعی تعامل و کنش متقابل هستند و هر دو طی زمان تغییر می‌کنند. در کلانشهر تهران ارتباطات متقابل این دو سیستم نشان‌دهنده چهار نتیجه مهم زیر بود.

رشد منطقه CBD تهران: یکی از اثرات احداث بزرگراه‌ها در شهر تهران، هدایت کاربری مسکونی به سمت مناطق حاشیه‌ای شهر و در مقابل، تمرکز کاربری‌های تجاری و اداری در منطقه CBD بود. براساس مطالعات موجود، مهم‌ترین شاخص رشد منطقه CBD در یک شهر، افزایش سهم کاربری‌های تجاری و اداری نسبت به کاربری مسکونی بوده است [Liu et al., 2016; Burger & Meijers, 2012; Bertaud, 2003]. تغییر در کاربری‌های مناطق ۱۹ و ۲۱ از صنعتی به مسکونی و همچنین افزایش سهم کاربری فضای سبز در مناطق جنوبی و کاهش آن در مناطق مرکزی، همگی نشان‌دهنده تمرکزگرایی بیشتر در CBD تهران بود. علاوه بر این، بیشترین رشد کاربری در بین تمامی کاربری‌های مورد بررسی مربوط به کاربری تجاری در بخش مرکزی شهر بود. لذا، گسترش بزرگراه‌ها در تهران علاوه بر ایجاد مراکز تجاری فرعی و هسته‌های کارکردی کوچک در پیرامون شهر، به طور همزمان به تمرکزگرایی بیشتر در مرکز تجاری شهر نیز کمک می‌کند. این نتایج با مطالعه آهار و همکاران، هاشمی، داداش‌پور و آهنی [Ahar et al., 2022; Hashemi, 2019; Dadashpoor & Ahani, 2021] منطبق است.

تغییرات کارکردی گسترده در مناطق پیرامونی و حاشیه‌ای شهر: از پیامدهای دیگر گسترش بزرگراه‌ها در کلانشهر تهران تغییرات گسترده کاربری زمین در مناطق پیراشهری بود که به تغییر در کارکرد سکونتگاه‌های شهری و روستایی منجر شد. درواقع، تغییر کاربری‌های بایر، صنعتی و کشاورزی به کاربری مسکونی و تجاری در روستاهای اطراف تهران و متقابلاً گسترش کاربری‌های صنعتی از این مناطق به مناطق دورتر، موجب شکل‌گیری یک محدوده وسیع عملکردی به عنوان منطقه پشتیبان برای نیازهای شهر تهران شد که نقش بزرگراه‌ها در تسریع این فرآیند مشهود است. این نتایج با مطالعه عبادی و همکاران [Ebadi et al., 2015] همسو است. همچنین مطالعه جهاندار [Jahandar Lashaki, 2019] نشان داده است که پس از احداث بزرگراه امام‌علی در پهنه جنوبی بزرگراه،

نتایج همبستگی فضایی بین قیمت زمین و حجم ترافیک نشان داد که در نیمه شمالی شهر با حجم ترافیک بالا، قیمت زمین نیز بالاتر بود. ولی این همبستگی در بیشتر مناطق معنادار نبود (شکل ۹-الف). همبستگی بین قیمت زمین و طول معابر نتایج دقیق‌تری را در دو وضعیت نشان داد. در وضعیت اول همبستگی مثبت در مناطق ۴ و ۲ و چند منطقه دیگر وجود داشت که دلیل آن عبور بزرگراه‌های متعدد از این مناطق بود. اما در حالت دوم، همبستگی منفی در مناطق نیمه شمال شرقی تهران (به استثنای منطقه ۴) دیده شد که به دلیل کم‌بودن طول معابر و یا فقدان بزرگراه و جاده‌های کمربندی بود. منفی‌بودن همبستگی در مناطق جنوبی تهران نیز علی‌رغم بالای بودن طول معابر نسبت به مساحت کلی مناطق، به دلیل پایین‌بودن حجم ترافیک در این مناطق بوده و به همین دلیل شاخص همبستگی به صورت منفی درآمد (شکل ۹-ب).

بحث

این مطالعه درصدد بررسی تأثیر بزرگراه‌ها به عنوان یکی از زیرساخت‌های حمل‌ونقل شهری بر مولفه‌های رشد شهری بود. بدین منظور، داده‌های پژوهش در چهار محور عمده تجزیه و تحلیل شد. نخستین محور بحث، میزان رشد زیرساخت حمل‌ونقل شهری در طول دوره مورد بررسی بود. نتایج نشان داد روند رشد زیرساخت‌های حمل‌ونقل مربوط به بزرگراه‌ها بیشتر از کل معابر بود. به طوری که در طول پنجاه سال اخیر همواره بزرگراه‌های بیشتری در تهران ساخته شده و این روند به‌ویژه در دهه ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰ با شتاب بیشتری انجام شده و سپس تا سال ۱۴۰۰ به تعادل نسبی رسید. از طرفی، رشد زیرساخت‌های حمل‌ونقل در مناطق پیرامونی بیشتر از مناطق درونی شهر بود که نشان می‌دهد به دلیل اشباع و پرشدگی فضاها در مناطق داخل شهر، تمایل رشد شهر به سمت پیرامون و مرزهای حریم تهران بسیار زیاد بوده است که این فرآیند از طریق توسعه بزرگراه‌ها رخ داده است. این موضوع، ضمن تایید نظریه رشد بیرونی بهاتا [Bhatta, 2010]، با نتایج مطالعه الجوفی [Aljoufie, 2013] و پوخارل و همکاران [Pokharel et al., 2021] نیز همسو است. دومین محور بحث، تغییرات تراکم جمعیت پیرامون بزرگراه‌ها بود. این بخش نشان‌دهنده دو نتیجه مهم بود:

رشد تعدیلی تراکم جمعیت: رشد تراکم جمعیت در اطراف بزرگراه‌های تهران در دوره ۱۳۸۵-۱۳۷۵ بسیار سریع بود و سپس به تعادل نسبی رسید. دقیقاً در همین دوره بود که رشد زیرساخت حمل‌ونقل نیز ابتدا با سرعت بالا و سپس در دوره‌های بعد با سرعت کندتر ادامه یافت. لذا می‌توان گفت روند رشد تراکم جمعیت با روند رشد زیرساخت‌های حمل‌ونقل هماهنگ بوده و هر دو طی زمان به تعادل رسیده‌اند. این نتایج همسو با مطالعه الجوفی [Aljoufie, 2013] است.

الگوی مرکز-پیرامونی رشد تراکم جمعیت: بیشترین رشد تراکم جمعیت در مجاورت بزرگراه‌های شمالی-جنوبی و به صورت مرکز-پیرامون تهران اتفاق افتاد که دلالت بر وجود فضاهای خالی و رشد

فضاهای پیرامونی به فضای سبز عمومی و کاربری‌های ویژه سبز تبدیل شده و کاربری کشاورزی نیز در حال تبدیل شدن به کاربری‌های شهری بوده است.

افزایش تنوع و اختلاط کاربری: روند زمانی-فضایی تغییرات کاربری در تهران نشان داد که میزان تنوع کاربری‌ها هم از نظر تعداد کاربری‌ها و هم از نظر نحوه توزیع آنها بیشتر شد. لذا، یکی از اثرات بزرگراه‌ها بر سیستم کاربری زمین، ایجاد تنوع فضایی کاربری‌ها و جمعیت و ادغام آنها در مجاورت یکدیگر بود. دقت در مساحت و نرخ رشد کاربری بایر نشان داد که سهم بالایی از این کاربری پس از سال ۱۳۸۵ تبدیل به سایر کاربری‌ها شده که میزان این تغییر کاربری منطبق با الگوی فضایی بزرگراه‌ها بوده و به تنوع کاربری منجر شده است. مطالعات دیگری نیز نتایج مربوط به این بخش از پژوهش را تایید کرده‌اند [Aikous et al., 2023; Garcia-Lo'pez et al., 2015; Aljoufie, 2011].

ایجاد منطقه کلانشهری یکپارچه: حاصل تمامی روندهای فوق شکل‌گیری یک شبکه شهری وسیع و یکپارچه در منطقه کلانشهری تهران بود. طبق مطالعه پوخارل و همکاران [Pokharel et al., 2021] زیرساخت‌های حمل‌ونقل شهری از طریق اتصال شهرها یا مناطق درون‌شهری به یکدیگر و شکل‌دهی به یک شبکه شهری وسیع‌تر، منجر به استقرار صنایع و کارخانه‌ها در مسیرهای حمل‌ونقل شده و به تبع آن، سکونتگاه‌ها و کاربری‌های شهری به سرعت در این مسیرها پدید می‌آیند. با اینکه شبکه شهری یکپارچه هنوز در تهران کامل نشده است، اما مطالعات زیادی نشان داده‌اند که منطقه کلانشهری تهران در چنین مسیری قرار دارد [Ahar et al., 2022; Talkhabi et al., 2022; Hashemi, 2021; Dadashpoor & Ahani, 2019; Jahandar Lashaki, 2019; Ebadi et al., 2015]. هرچه فاصله زمانی-فضایی بین مناطق درون‌شهری کمتر باشد، سطح یکپارچگی منطقه‌ای بالاتر خواهد بود و توسعه اقتصادی بهتر اتفاق می‌افتد [Huang & Xu, 2021].

در آخرین محور تحلیلی، الگوی فضایی قیمت زمین و همبستگی آن با حجم ترافیک و طول معابر مورد ارزیابی قرار گرفت. اصولاً قیمت زمین و مسکن، جامع‌ترین شاخص مرتبط با کیفیت و کمیت تحولات یک بافت است [Kheyroddin & Omid Bahremand, 2017]. نتایج این بخش، دربردارنده دو نکته مهم بود:

الگوی شمالی-جنوبی قیمت زمین: نکته اول این بود که الگوی توزیع فضایی قیمت زمین در تهران به صورت دوقطبی از نوع شمالی-جنوبی بود. از این نظر ارتباط چندانی بین بزرگراه‌ها و قیمت زمین دیده نمی‌شد. زیرا، قیمت املاک و مستغلات تحت تاثیر عوامل متعددی همچون سوداگری زمین و مسکن، میزان ساخت‌وساز، میزان رکود یا تورم اقتصادی، ویژگی‌های توپوگرافی و اقلیمی و میزان مطلوبیت مکانی مناطق شهری قرار دارد. به همین دلیل در مناطق شمالی تهران مخصوصاً منطقه ۱ علی‌رغم اینکه الگوی نامنظم و غیراستاندارد شبکه معابر باعث دشواری در دسترسی‌ها شده است اما شاهد بالاترین قیمت زمین و مسکن در این مناطق بودیم. این نتایج با نتایج مطالعه مشفق و همکاران

[Moshfeghi et al., 2020] همسو است.

تاثیرات غیرمستقیم بزرگراه‌ها بر قیمت زمین: نکته دوم این بود که بزرگراه‌های احداث شده در تهران به طور کلی بر قیمت زمین و مسکن موثرند. اما این تاثیرات اغلب به صورت غیرمستقیم بود. مطالعات باتا و درزان [Bhatta & Drennan, 2003] و همچنین جولیانو [Giuliano, 2004] نشان داده است که مجاورت مناطق مسکونی با بزرگراه به دلیل مزیت‌های ناشی از دسترسی به بزرگراه، به طور غیرمستقیم منجر به افزایش قیمت املاک شده است. اما پژوهش خیرالدین و امیدی بهره‌مند [Kheyroddin & Omid Bahremand, 2017] نشان داده است که تاثیر بزرگراه طبقاتی صدر بر قیمت زمین و مسکن به صورت کاملاً مستقیم بوده است. به گونه‌ای که قیمت زمین و مسکن در فاصله کمتر از ۶۰ متری بزرگراه به دلیل سروصدای بزرگراه رشد اندک داشته؛ اما در فاصله ۶۰ تا ۱۲۰ متری بزرگراه به دلیل مزیت دسترس‌پذیری و افزایش مطلوبیت کلی منطقه، رشد بالایی داشته است.

پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی از قبیل در دست‌نبودن تصاویر ماهواره‌ای برای دوره‌های رشد شهری و کمبود داده‌های طولی برای دوره‌های ماقبل سال ۱۳۸۵ روبه‌رو بود که پژوهش‌های آینده می‌توانند در صورت امکان، این محدودیت‌ها را برطرف نمایند.

پیشنهاد‌های زیر در خصوص مدیریت رشد شهری براساس شاخص‌های حمل‌ونقل شهری می‌تواند مفید واقع شود.

- بازنگری و بروزرسانی طرح جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر تهران با رویکرد هوشمندسازی رشد شهری

- تعریف ضوابط کنترل رشد شهر بر مبنای مولفه‌های حمل‌ونقل شهری در محتوای طرح جامع شهر تهران در قالب بازنگری طرح ساختاری راهبردی

- تهیه ضوابط جدید برای محدودسازی ساخت‌وساز در روستاهای واقع در حریم بزرگراه‌ها برای جلوگیری از رشد لجام گسیخته این روستاها - راه‌اندازی سامانه هوشمند نظارت بر رشد شهری همسو با تجارب کلانشهرهای دنیا و پایش دوره‌ای رشد شهری بر اساس دوره‌های شش ماهه و یک ساله

- استفاده از تکنولوژی سیستم حمل‌ونقل هوشمند برای کنترل تقاضای سفر، زمان‌بندی وسایل نقلیه عمومی، زمان‌بندی چراغ‌های راهنمایی و کاهش آلودگی هوا

- گسترش تعاملات نهادی و مدیریتی بین کلیه سازمان‌های حمل‌ونقل شهری با ادارات راه و شهرسازی و شهرداری‌ها به منظور یکپارچگی اقدامات و تصمیمات مرتبط با رشد شهری

نتیجه‌گیری

تاثیرات بزرگراه‌ها بر روی هر یک از مولفه‌های رشد شهری، از نظر الگوهای زمانی، مکانی و همچنین نوع مولفه‌های رشد شهری دارای تفاوت‌هایی است. به طوری که در بازه زمانی کوتاه‌مدت، اثر بزرگراه‌ها بر تغییرات تراکم جمعیت، بیش از اثر آن بر تغییرات کاربری زمین بود. اما در بلندمدت، این ارتباط معکوس می‌شود. به

public investment in transportation: A review of recent literature. *Journal of Planning Education and Research*. 22(3):288-296.

- Bhatta B (2010). Analysis of urban growth and sprawl from remote sensing data. *Advances in geographic information science*. Heidelberg: Springer.

- Bosch M, Jaligot R, Chenal J (2020). Spatiotemporal patterns of urbanization in three Swiss urban agglomerations: Insights from landscape metrics, growth modes and fractal analysis. *Landscape Ecology*. 35(4):879-891.

- Burger M, Meijers E (2012). Form follows function? Linking morphological and functional polycentricity. *Urban Studies*. 49(5):1127-1149.

- Canales K, Nilsson I, Demelle E (2019). Do Light rail transit investments increase employment opportunities? The case of Charlotte, North Carolina. *Regional Science Policy & Practice*. 11(1):189-202.

- Credit K (2019). Accessibility and agglomeration: A theoretical framework for understanding the connection between transportation modes, agglomeration benefits, and types of businesses. *Geography Compass*. 13(4):1-14.

- Dadashpoor H, Ahani S (2019). A conceptual typology of the spatial territories of the peripheral areas of metropolises. *Habitat International*. 90:102015.

- Dadras M, Shafri ZM, Ahmad N, Pradhan B, Safarpour S (2015). Spatio-temporal analysis of urban growth from remote sensing data in Bandar Abbas city, Iran. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences*. 18(1):35-52.

- Dahal KR, Benner S, Lindquist E (2017). Urban hypotheses and spatiotemporal characterization of urban growth in the Treasure Valley of Idaho, USA. *Applied Geography*. 79:11-25.

- Ebadi B, Ghoreishi A, Molaei Hashjin N (2015). Spatial analysis of functional changes of villages of southwest of Tehran metropolis. *Journal of New Attitude in Human Geography*. 7(3):105-121. [Persian]

- Garcia-Lo'pez MA, Sole'-Olle' A, Viladecans-Marsal E (2015). Do land use policies follow road construction?. *IEB Working Paper*. SSRN Electronic Journal.

- Garrett M, editor (2014). *Encyclopedia of transportation: Social Science and Policy*. London: SAGE Publications.

- Giuliano G (2004). Land use impacts of transportation investments: Highway and transit. In: Hanson S, Giuliano G, editors. *The geography of urban transportation*. New York: Guilford Publications. 237-273.

- Galster G, Hanson R, Ratcliffe MR, Wolman H, Coleman S, Freihage J (2001). Wrestling sprawl to the ground: Defining and measuring an elusive concept. *Housing Policy Debate*. 12(4):681-717.

- Guindon B, Zhang Y (2006). Using satellite remote sensing to survey transportation-related urban sustainability: Part I: Methodologies for indicator quantification. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. 8(3):149-164.

- Haider M, Miller E (2000). Effects of transportation infrastructure and location on residential real estate values: Application of spatial autoregressive technique. *Transportation Research Record*. 1722(1):1-8.

- Hashemi B (2021). Analysis of the role of different functional nuclei on the spatial structure of Karaj metropolis. *Geographical Researches*. 36(4):447-458. [Persian]

- Higgins C, Ferguson M, Kanaroglou P (2014). Light rail and land use change: Rail transit's role in reshaping and

نحوی که تراکم جمعیت در بلندمدت به تعادل رسیده ولی تغییرات کاربری منجر به تغییرات کارکردی گسترده در نقش و عملکرد سکونتگاه‌ها می‌شود. در نتیجه، بزرگراه‌ها نقش اساسی در گسترش محدوده و حریم شهر تهران به سمت مناطق حاشیه‌ای دور از مرکز شهر دارد.

تشکر و قدردانی: موردی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

تأییدیه اخلاقی: موردی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

تعارض منافع: این مقاله برگرفته از رساله دکتر نویسنده اول به راهنمایی نویسنده دوم و سوم، مشاوره نویسنده چهارم در دانشکده جغرافیا و گروه جغرافیای انسانی دانشگاه خوارزمی تهران می‌باشد که با هزینه شخصی نویسندگان انجام شده است.

سهام نویسندگان: حسن آهار (نویسنده اول)، پژوهشگر اصلی/نگارنده بحث (۵۰٪)، احمد زنگانه (نویسنده دوم)، نگارنده مقدمه (۲۰٪)، علی خاکساری رفسنجانی (نویسنده سوم)، روش‌شناس (۲۰٪)، تاج‌الدین کرمی (نویسنده چهارم)، تحلیلگر آماری (۱۰٪)

منابع مالی: این پژوهش با هزینه شخصی نویسندگان انجام شده است.

منابع

- Ahar H, Zanganeh A, Khaksari A, Karami T (2022). An analysis of the interactions between the patterns of space syntax and urban cores in Tehran metropolis. *Journal of Sustainable City*. 5(2):1-19. [Persian]

- Aikous M, Dubé J, Brunelle C, Champagne M (2023). Highway expansion and impacts on land use changes: An event study approach. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. 119:103730.

- Aliakbari I, Amirian S, Hosseini M (2021). Role of government in the peri-urban development; a case study of Sanandaj, Iran. *Geographical Researches*. 36(4):347-362. [Persian]

- Alizadeh T, Azimi Amoli J, Motevalli S, Sarvar R (2023). Eco-friendly public transportation scenarios of Tehran metropolitan in 2031 horizon. *Geographical Researches*. 38(2):121-132. [Persian]

- Aljoufie M, Zuidgeest M, Brussel M, van Maarseveen M (2011). Urban growth and transport: Understanding the spatial temporal relationship. *WIT Transactions on the Built Environment*. 116:315-328.

- Aljoufie M, Zuidgeest M, Brussel M, van Maarseveen M (2013). Spatial-temporal analysis of urban growth and transportation in Jeddah City, Saudi Arabia. *Cities*. 31:57-68.

- Bakhshi R, Daryabari J (2020). Investigating the intelligentization of urban transportation systems in line with the sustainable development of cities (case study: Tehran metropolis). *Journal of Urban Economics and Management*. 8(32):31-46. [Persian]

- Baum-Snow N (2007). Did highways cause suburbanization?. *Quarterly Journal of Economics*. 122(2):775-805.

- Baum-Snow N (2007). Suburbanization and transportation in the monocentric model. *Journal of Urban Economics*. 62(3):405-423.

- Bertaud A (2003). Tehran spatial structure: Constraints and opportunities for future development. Tehran: Ministry of Housing and Urban Development.

- Bhatta SD, Drennan MP (2003). The economic benefits of

Environmental Planning. 30(4):1-18. [Persian]

- Muñiz I, Garcia-López MÀ (2019). Urban form and spatial structure as determinants of the ecological footprint of commuting. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. 67:334-350.
- Nechyba TJ, Walsh RP (2004). Urban sprawl. *Journal of Economic Perspectives*. 18(4):177-200.
- Percoco M (2016). Highways, local economic structure and urban development. *Journal of Economic Geography*. 16(5):1035-1054.
- Perveen S, Kamruzzaman MD, Yigitcanlar T (2018). What to assess to model the transport impacts of urban growth? A Delphi approach to examine the space-time suitability of transport indicators. *International Journal of Sustainable Transportation*. 13(8):597-613.
- Pokharel R, Bertolini L, Brömmelstroet M, Raj Acharya S (2021). Spatio-temporal evolution of cities and regional economic development in Nepal: Does transport infrastructure matter?. *Journal of Transport Geography*. 90:102904
- Rodrigue JP (2020). *The geography of transportation system*. 5th edition. London: Routledge.
- Talkhabi H, Jafarpour Ghalehtimouri K, Soleimani Mehranjani M, Zanganeh A, Karami T (2022). Spatial and temporal population change in the Tehran Metropolitan Region and its consequences on urban decline and sprawl. *Ecological Informatics*. 70:101731.
- Taubenbock H, Wiesner M, Felbier A, Marconcini M, Esch T, Dech S (2014). New dimensions of urban landscapes: The spatio-temporal evolution from a polynuclei area to a mega-region based on remote sensing data. *Applied Geography*. 47:137-153.
- Tillema T, van Wee B, Ettema D (2010). The influence of (toll-related) travel costs in residential location decisions of households: A stated choice approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 44(10):785-796.

revitalizing cities. *Journal of Public Transportation*. 17(2):93-112.

- Huang Y, Xu W (2021). Spatial and temporal heterogeneity of the impact of high-speed railway on urban economy: Empirical study of Chinese cities. *Journal of Transport Geography*. 91:102972.
- Jahandar Lashaki Gh (2019). Analysis of the effects of intra-city highways on surrounding spaces (research case: Imam Ali highway). *Doctoral Thesis on Geography and Urban Planning*. Tehran: Kharazmi University. [Persian]
- Kheyroddin R, Omidi Bahremand M (2017). The impact of urban mega-project on housing price in adjacent neighborhoods (case study: Sadr multi-layered highway, Tehran). *Journal of Urban Economics and Management*. 5(17):13-29. [Persian]
- Kim K, Park SJ, Kweon Y (2007). Highway traffic noise effects on land price in an urban area. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. 12(4):275-280.
- Levkovich O, Rouwendal J, Ommeren J (2020). The impact of highways on population redistribution: The role of land development restrictions. *Journal of Economic Geography*. 20(3):783-808.
- Li X, Zhang M, Wang J (2022). The spatio-temporal relationship between land use and population distribution around new intercity railway stations: A case study on the Pearl River Delta region, China. *Journal of Transport Geography*. 98:103274.
- Liu X, Derudde B, Wu K (2016). Measuring polycentric urban development in China: An intercity transportation network perspective. *Regional Studies*. 50(8):1302-1315.
- Moshfeghi V, Haghghat Naeini Gh, Habibi M (2020). Analyzing the relationship between land use changes and land prices in Tehran with emphasis on 'commission of article five' approvals. *Journal of Geography and*