journal of Future Cities vision
Winter 2024. Vol 5. Issue 20
ISSN (Print): 2783-0780- ISSN (Online): 2783-0780
Journal Homepage: https://www.jvfc.ir/

Evaluation of accessibility to urban open space during earthquake crisis based on network analysis model (A case study of District 6, Tehran)

Hassan Kamran Dastjerdi[1*] , Zabihollah Chaharahi[2], Reza Aboei Sagazabadi[3]

1- Professor, Department of Political Geography, University of Tehran, Tehran, Ebran
2- Assistant Professor, Department of Human Geography and Planning, Faculty of Geography, University of Tehran, Tehran, Ebran
3- Master's Degree, Geography and Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran

ARTICLEINFO

Research Paper

Article history:
Received: 2024/12/4 |
Accepted: 2024/12/30
Published online: 2024/12/20

Keywords*: congestion, population evacuation, crisis, open space*

Abstract

The heartland of Tehran is home to nearly 7 million people, centers that had a marginal origin and were gradually integrated into the so-called official urban spaces. Officially in the form of cooperatives, which without the least coordination will determine the areas of social-spatial division in the future. According to the studies of the General Administration of greenbelt, more than 24 organizations and institutions make policies in some way in the greenbelt region, and on the other hand, based on population projections, approximately 3 million more people will be added to the population of this region by the year 2016. It is in a situation where the greenbelt zone is currently facing all kinds of challenges that are far beyond the problems of Tehran, encroachment on lands with environmental capabilities, mountain erosion, reducing the beauty of the southern spaces, the expansion of informal settlements, Aggressive occupations, issuance of ad hoc permits with an insular view are part of these challenges, the continuation of which portrays a vague and uncertain future. The main purpose of this article is to analyze the trends affecting the future of Tehran metropolitan area and then introduce the model of governance and integrated management in the form of neo-regionalism approach. The findings of the research show that the continuation of the current trends presents a vague future in front of the development and management indicators of the urban area of Tehran, and the gradual implementation of the steps of neo-regionalism from an easy approach to (stopping anti-regionalism measures), a moderate approach (plan transitions), the difficult approach (implementation of the main programs of regionalism) is very necessary and a kind of main and strategic policy.

Citation: Hassan Kamran Dastjerdi1, Zabihollah Chaharahi, Reza Aboei Sagazabadi. (2024). **Evaluation of accessibility to urban open space during earthquake crisis based on network analysis model (A case study of District 6, Tehran)**, Journal of Future Cities vision, 5(20), 137-154.

© The Author(s). Publisher: Iranian Geographical Association

[*] **Corresponding author:** Hassan Kamran, **Email:** *charrahi@ut.ac.*ir

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]

journal of Future Cities vision
Winter 2024. Vol 5. Issue 20
ISSN (Print): 2783-0780- ISSN (Online): 2783-0780
Journal Homepage: https://www.jvfc.ir/

Extended Abstract

Introduction

The geographical location of Iran and the specific political, seismic, physical, and demographic characteristics of the metropolis of Tehran have created special conditions in which the communication network and distribution of open spaces are important in reducing vulnerability and facilitating emergency evacuation during earthquakes. This study aims to assess people's access to urban open spaces in District 6 of Tehran during an earthquake to evaluate the status of this district in terms of people's access to urban open spaces during earthquakes and to take necessary measures to reduce vulnerability in the event of an actual occurrence.

Methodology

In this study, through a documentary study, open spaces in the region were identified, and the concentration points of population groups at the regional level were determined by analyzing hot and cold spots. Then, using the nearest neighbor average technique, the spatial pattern of population concentration points was identified and, through proximity analysis, the distance of these population concentration points from each open and semi-open space was calculated. Finally, using network analysis and determining the service area in different time intervals, people's access to open spaces was simulated based on human movement data in emergency conditions.

Results and Discussion

The research findings show that open spaces have more frequency and dispersion at the regional level compared to semi-open spaces, but semi-open spaces have an area of 0.34 square kilometers, which is larger than that of open spaces. Most of the region's open spaces are located in the northern parts, while the semi-open spaces are located in the southern parts. However, the population density in the region indicates a high density in the center of the region and a low population density in the eastern parts. The spatial pattern of high-density population points in District 6 has a dispersed pattern.

Conclusion

It can be concluded that on average, population concentration points are 300 and 400 meters away from open and semi-open spaces, respectively. At the regional level, by analyzing the service area throughout 15 to 300 seconds, access to open spaces is possible except for parts of the western region, and access to semi-open spaces is not satisfactory. It will not be possible in parts of the north, west, and east of the region. In general, during an earthquake, except for parts of the western and eastern edges, there is adequate access to safe spaces in the region during the mentioned time

References

1. Akbai, M., Sarvar, R., Sobhani, N., & Mousavi Nour, S. A. (2017). Applying Meta-SWOT Model in Planning and Management of sustainable Development and Protection of Metropolises (Case Study: Southern Area (Buffer Zone) of Tehran Metropolis). Majlis and Rahbord, 24(91), 66-100.
2. Akhoundi, A., Barakpou, N., Asadie, I., Basirat, M., & Taherkhani, H. (2008). Pathology of Forms of Municipal Government in Iran. Human Geography Research, 41.
3. Babaei, M., & Ebrahimi, S. (2016). Studying the Components of Integrated

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]

journal of Future Cities vision
Winter 2024. Vol 5. Issue 20
ISSN (Print): 2783-0780- ISSN (Online): 2783-0780
Journal Homepage: https://www.jvfc.ir/

Urban Management in Isfahan. Urban Economics, 1(1), 17-36. doi: 10.22108/ue.2016.22102

4. Khaliji, M., Sarvar,R. (2018). Analysis of the Types of Fragmentation and the Effectiveness of Achieving in Suburban Integrated Urban Management of Capital Iran, Journal of Studies Of Human Settlements Planning, 13(43), 283-303. magiran.com/p1895476
5. Sarvar R. (2014). Analysis of Development Indicators in Border Regions to Meet Sustainable Security (Case Study: Border Townships of West Azarnaijan Province), journal of police Geography, 2(7), 25-54. magiran.com/p1436113
6. Sarvar R. (2020). Analysis of the Impact of the Proposed Law of Urban managment in Iran on the Realization of Regional Governance the Limits of Metropolitan Area (Case Study of Tehran Metropolis), Quarterly of Geography (Regional Planing), 9(4), 899-924. magiran.com/p2106906
7. Sarvar R. (2021). Political economy and integrated greenbelt management of Tehran metropolitan area, Journal of Urban Economics, 6(1), 27-40. magiran.com/p2500615
8. Sarvar, R (2016). Planning and management of metropolitan areas (with an emphasis on integrated management of Tehran's metropolitan area). Tehran: Soroush Publications.
9. Sarvar, R (2016). Strategic Analysis of Spatial-Functional Developments in the Southern zone of Tehran Metropolis (Case study: Shahr-e-Rey & Islamshahr). Scientific- Research Quarterly of Geographical Data (SEPEHR), 25(98), 57-72. doi: 10.22131/sepehr.2016.22138
10. Sarvar, R (2017). Analyzing factors affecting the feasibility of integrated urban management; Case study: Tehran metropolis. Geography, 15(52), 37-52.
11. Sarvar, R. (2017). "Economy of space and regional inequalities Case Study: Ardabil Province Rahim sarvarh." Regional Planning 4(6): 59-72.
12. sarvar, R., (2021). compile of future scenarios for informal settlement in the southern part of Tehran metropolitan area. Geography (Regional Planning), 11(43), 423-447.
13. Shaikhi, M., & Shabestar, M. (2018). Pathology of the Integrated Management of the Tehran Metropolitan Peri-urban Area. Quarterly Journals of Urban and Regional Development Planning, 3(4), 1-34.

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]

نوع مقاله: پژوهشی

فصلنامه چشم انداز شهرهای آینده

www.jvfc.ir

دوره پنجم، شماره چهارم، پیاپی (۲۰)، زمستان ۱۴۰۳

صص ۱۵۴-۱۳۷

فصلنامه چشم انداز شهرهای آینده

Future Cities Vision

ارزیابی دسترسی به فضای باز شهری در بحران زلزله بر اساس مدل تحلیل شبکه (مطالعه موردی: منطقه ۶ شهر تهران)

حسن کامران دستجردی[۱]، استاد،گروه جغرافیا سیاسی،دانشگاه تهران،تهران،ابران

ذبیح اله چهاراهی : **استادیار، گروه جغرافیای انسانی و برنامه ریزی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران،تهران،ابران**

رضا ابوی سگزآبادی: کارشناسی ارشد،جغرافیا و برنامه ریزی شهری،دانشگاه تهران،تهران،ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۰

چکیده

موقعیت جغرافیایی ایران و شرایط خاص سیاسی، زلزله خیزی، فیزیکی و جمعیتی، کلان‌شهر تهران را در موقعیت حساسی هنگام بحران زلزله قرار داده است. ارزیابی شبکه ارتباطی و توزیع فضاهای باز شهری نقش مهمی در تخلیه اضطراری و کاهش آسیب پذیری شهرها دارد. هدف اصلی این پژوهش، ارزیابی و تحلیل دسترسی به این فضاها به منظور کاهش آسیب‌پذیری در هنگام وقوع زلزله است. در ابتدا، فضاهای باز شناسایی و نقاط تمرکز جمعیت با استفاده از تحلیل نقاط داغ و سرد تعیین شده است. سپس با استفاده از تکنیک میانگین نزدیک‌ترین همسایه، الگوی فضایی نقاط جمعیتی شناسایی و فاصله آن‌ها نسبت به فضاهای باز محاسبه گردید. نتایج نشان می‌دهد که فضاهای باز نسبت به فضاهای نیمه باز از فراوانی بیشتری برخوردارند و عمدتاً در بخش‌های شمالی منطقه قرار دارند. همچنین، تراکم جمعیت در مرکز منطقه بالا و در بخش‌های شرقی پایین است و به طور متوسط، فاصله نقاط تمرکز جمعیت با فضاهای باز و نیمه باز به ترتیب ۳۰۰ و ۴۰۰ متر است. تحلیل محدوده خدمات نشان می‌دهد که دسترسی به فضاهای باز در مدت زمان ۱۵ تا ۳۰۰ ثانیه امکان‌پذیر است، اما در برخی مناطق غربی دسترسی محدود است. دسترسی به فضاهای نیمه باز وضعیت مطلوبی ندارد و در بخش‌های از شمال، غرب و شرق منطقه دسترسی امکان‌پذیر نخواهد بود. به طور کلی هنگام وقوع زلزله در سطح منطقه غیر از قسمت‌هایی از لبه غربی و شرقی طی زمان مذکور دسترسی مناسبی به فضاهای امن وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: ازدحام، تخلیه جمعیت، بحران، فضای باز، منطقه ۶ تهران

۱. نویسنده مسئول: hkamran@ut.ac.ir

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]

مقدمه

جمعیت شهری در جهان از ۲۵ درصد در سال ۱۹۵۰ به حدود ۵۰ درصد در سال ۲۰۲۰ رسیده است که انتظار می‌رود این میزان تا ۵۰ سال آینده به ۵۸ درصد برسد(UN HABITAT 2022: 32). افزایش مخاطره های طبیعی یکی از نتایج منفی این افزایش جمعیت در شهرها و بویژه در کلانشهرها بدلیل بارگزاری جمعیتی بالا و در نتیجه رشد پراکنده شهرها می‌باشد(نوری و مجرب، 10:1399). زمین‌لرزه یکی از خطرناک ترین بلایای طبیعی محسوب می‌شود که با ۷/۸٪ پس از سیل و طوفان، سومین مخاطره جهان از سال ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۷ به شمار می‌رود. در این مدت ۱۲۵ میلیون نفر بر اثر زلزله آسیب دیده اند و ۷۴۷/۲۳۴ نفر جان خود را از دست داده اند(UNDRR, 2018: 7-9). امروزه با افزایش جمعیت شهرنشین بویژه در کلانشهرها و وقوع بلایا از جمله زمین‌لرزه، ارائه راهکارهای مناسب جهت حفظ جان انسان‌ها بسیار ضروری است. تخلیه اضطراری به‌عنوان عمل فوری خروج یا فرار عابران پیاده از یک منطقه حاوی تهدید به یک مکان امن مانند فضای باز عمومی تعریف می‌شود و در مقیاس‌های مختلف از مقیاس کوچک ساختمانی تا مقیاس بزرگ شهری متغیر است(Mahmood et al, 2019: 3116). دسترسی، ایمنی، آسایش و آرامش از جمله خواسته های کاربران هستند که توسط جنبه‌های مختلف فضاهای باز منعکس می شود(Faragallah, 2018: 3). حرکت جمعیت از منطقه خطر به محل امن با حداکثر سرعت هنگام بحران بسیار حائز اهمیت است(غضنفرپور و همکاران، 1393: 88). بحران های شدید شهری، می‌توانند منجر به کاهش کارآیی شبکه‌های ارتباطی، افزایش شمار تلفات انسانی و همچنین خسارت‌های مالی شوند. هنگام وقوع زلزله، شبکه‌های ارتباطی از جمله راه‌ها و مسیرهای بین ساختمانی بسیار مهم هستند(مدیری و همکاران، 1396: 144). شبکه ارتباطی ناکارآمد و نبود و یا عدم توزیع مناسب فضاهای باز شهری از عوامل مهم در افزایش آسیب‌پذیری شهرها در هنگام زلزله هستند(مشکینی و همکاران، 1393: 844). کاهش آسیب‌پذیری در شهرها هنگام زلزله با رعایت چندین اصول موثر مختلف از جمله سلسله مراتب شبکه ارتباطی، انعطاف‌پذیری و وجود گزینه های مختلف دسترسی، عریض و مستقیم بودن مسیرها، محصوریت کم و نیز طراحی باز شهری قابل انجام است(محمدزاده، 1389: 105). عملکرد و نقش فضاهای باز شهری در برابر زلزله در گرو دسترسی بهینه و مطلوب در شبکه ارتباطی شهری است(سرایی و همکاران، 1398: 312). در چگونگی انتخاب مسیر بهینه برای تخلیه اضطراری عواملی نظیر تغییرات و مشکلات کالبدی ایجاد شده، انتخاب فضاهای تخلیه امن از قبل و نیز حجم سنگین ترافیک مهم می‌باشند(سعیدپور و تقی زاده، 1394: 2-1).

مهاجری و میربها (۱۴۰۰) در پژوهش خود الگوی رفتار انتخاب افراد در شبکه حمل‌ونقل در بحران زلزله با درنظرگرفتن هم‌زمان عوامل فیزیکی و رفتاری مورد بررسی قرار دادند. در این پژوهش از ابزارهای پرسشگری به روش رجحان آشکار شده برای زلزله آذرماه ۱۳۹۶ و نیز پرسشگری به روش رجحان بیان شده برای سناریوهای طراحی شده، استفاده گردیده بود. نتایج نشان دادند متغیرهای اجتماعی – اقتصادی و شاخص‌های اندازه‌گیری آنها مانند سن، جنسیت و... بر رفتار انتخاب افراد در پاسخ به بحران زلزله تأثیر می‌گذارند. همچنین افراد با شخصیت برنگرایی بالا، بازبودن و گشودگی بالا تمایل بیشتری به تخلیه دارند و افراد با روان رنجوری بالا تمایل بیشتری به رفتن به نواحی خارج از شهر در زمان وقوع زلزله دارند. سرایی و همکاران در پژوهشی در سال ۱۳۹۸ به ارزیابی چگونگی دسترسی شهروندان شهر گرگان به فضاهای باز شهری با استفاده از الگوریتم های هاب و ژنتیک پرداختند. نتایج نشان داده است که در این شهر مشکلات زیادی در خصوص دسترسی شهروندان به فضاهای باز وجود دارد بطوری که در سهلگیرانه ترین سناریو با شرط انسداد نداشتن راه‌ها حدود ۵۰ درصد شهروندان به این فضاها دسترسی ندارند که این امر بیانگر فشردگی و درهم تنیدگی بافت شهر می‌باشد. آروین و همکاران (۱۳۹۸) دسترسی به پارک و فضای سبز شهر خمینی شهر را مورد تحلیل فضایی قرار دادند. در این پژوهش جهت ارزیابی از تحلیل زمان دسترسی و دسترسی در مقیاس های مختلف استفاده شده بود که نتایج نشان داد که براساس زمان دسترسی مناسب به پارک که باید در شعاع دسترسی مناسب ۴۰۰ تا ۶۰۰ متر که معادل ۱۰ دقیقه پیاده روی باشد در خمینی شهر دربسیاری از پهنه ها و بلوک ها و محله ها مدت زمان دسترسی پیاده به نزدیکترین پارک بیشتر از یک ساعت می‌باشد. همچنین براساس تحلیل دسترسی در مقیاس همسایگی، در۸۰ درصد بافت این شهر پارکی در مقیاس واحد همسایگی ندارد. قبادی (۱۳۹۶) در پژوهشی کیفیت دسترسی به فضاهای شهری در هنگام بحران

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]

های طبیعی را با هدف به حداقل رسیدن تلفات و خسارت ها مورد سنجش قرار داده است. در این پژوهش کیفیت دسترسی در ابعاد سهولت، ایمنی، عدالت و سرعت بررسی شد و نتایج نشان می‌دهند وجود فضاهای باز شهری در هنگام بحران زلزله می‌تواند با دارابودن شرایطی از قبیل دسترسی آسان، دور بودن از کاربری‌های خطرزا می‌توانند نقش مهمی در کاهش خسارت ها و تلفات داشته باشند. شرقی و همکاران طی پژوهشی در سال ۱۳۹۶، به تحلیل آسیب‌پذیری منظر ذهنی کاربران در برابر زلزله احتمالی با تاکید بر جنبه‌های فردی ادراک محیط و خطر در مجموعه گنجعلیخان و بازار کرمان پرداختند. هدف آنها از این پژوهش که با استفاده از روش‌های کمی و کیفی و ابزار پرسشنامه و مصاحبه های عمیق با افراد صورت گرفت، بررسی ارتباط ادراک خطر با ادراک بافت های تاریخی شهر و تأثیر آن بر رفتار افراد در حین زلزله بود. نتایج نشان می‌دهند که رابطه مثبت بین ادراک خطر با ادراک و رفتار محیطی وجود دارد. با مداخله در کاربری‌ها، عناصرکالبدی و شبکه‌های دسترسی می‌توان به تقویت تصویر ذهنی و ادراک محیط، ایجاد فرهنگ ایمنی، آگاهی از نقاط امن و فضاهای باز و آمادگی تخلیه اضطراری پرداخت. غلامی و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی به پیش‌بینی فضاهای آسیب پذیر شهر مشهد هنگام وقوع زلزله احتمالی با استفاده از ۱۰ معیار تعداد طبقات ساختمانی، شبکه اصلی توزیع برق، کاربری زمین، دسترسی به معابر، مراحل توسعه شهر، تراکم جمعیت، فاصله از گسل، شبکه اصلی توزیع گاز، پهنه بندی زلزله ۲۸۰۰، بافت فرسوده پرداخت. سعیدپور و تقی‌زاده (۱۳۹۴) جهت تخلیه اضطراری جمعیت پس از وقوع زلزله در شهر سقز به اولویت بندی مسیرهای بهینه از طریق شاخص طول مسیر، عرض مسیر، وجود موارد حادثه ساز: پمپ بنزین، انشعاب های اصلی گاز و انتقال وخت در مسیر، شیب مسیر، نزدیکی مسیر به مدارس، وجود پل در مسیر، فاصله مسیر از گسل، میزان خطرساز بودن ساخمان ها از نظر ریزش، نزدیکی مسیر به مراکز آتش نشانی پرداختند. در این پژوهش از تحلیل سلسله‌مراتبی وزن دهی شده که تاپسیس به عنوان روش تصمیم‌گیری چند شاخصه انتخاب شده و نهایتا نقشه مسیرهای بهینه در نزم افزار Arc GIS تهیه گردید. گنجه ای و همکاران در پژوهش خود در سال ۱۳۹۱ شاخص های موثر در تعیین مسیرهای امداد و نجات ایمن شهری را شناسایی کردند تا در فاز پیش از وقوع سوانح این مسیرها شناسایی شده و اقدام‌های لازم در راستای حفظ و ارتقای ایمنی آنها صورت گیرد. ایمنی، طول مسیر و ترافیک بهینه از مهم‌ترین شاخص‌ها می‌باشند. به عبارت اینگونه مسیرها باید دارای بیشترین ایمنی ممکن، کمترین ترافیک و کوتاهترین طول مسیر باشند. در طراحی شهرهای جدید باید توجه کافی در تعیین سیستم های شبکه ارتباطی درون شهری صورت گرفته و نیز در صورت امکان برای کاهش آسیب پذیری شهرها و نیز تسریع در روند امداد ونجات از الگوی قطعه بندی منظم (قائم الزاویه) مربع یا مستطیل در قطعه بندی بافت های شهری استفاده گردد. گنجه‌ای و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان " تحلیل پارامترهای ایمنی مؤثر در انتخاب ها مسیرهای بهینه امداد و نجات" به تعیین پارامترهای مؤثر در ایمنی شبکهٔ راه‌ها و تحلیل ارتباط بین آنها و میزان تأثیر هر یک از پارامترها در انتخاب بهینه ترین مسیر ایمن برای محلهٔ ۱۳ آبان منطقهٔ ۲۰ شهرداری تهران پرداختند. آنها از مدل تحلیل فرایند سلسله‌مراتبی به عنوان مدل اصلی و از قابلیت ها و تکنیک های تحلیل نرم‌افزار GIS مانند همپوشانی لایه های اطلاعاتی بهره برده که نتایج بیانگر آنست که پارامترهای تراکم جمعیت ، کاربری های خطرناک (از قبیل جایگاه های سوخت، مراکز نگهداری مواد شیمیایی و...)، سازه های حمل‌ونقل از (قبیل پل و تونل)، آسیب پذیری و خسارات سنگین وارده به ساختمان در تعیین مسیر بهینهٔ ایمن امداد و نجات پارامترهای اصلی تأثیرگذارند. پورکریم در سال ۱۳۹۱ در پژوهشی به ارزیابی کیفیت دسترسی به فضاهای باز شهری هنگام وقوع حوادث غیرمترقبه در کلان‌شهر تبریز با ترکیبی از روش‌های اسنادی، میدانی و تحلیلی با استفاده از GIS و تکنیک‌های AHP و OI پرداخت. نتایج بیانگر وجود رابطه معکوسی بین فضاهای باز و میزان دسترسی شهر تبریز به این فضاها بوده و نقشه پهنه بندی فضاهای باز از نظر قابلیت دسترسی به شبکه معابر نشان میدهد که فضاهای باز از نظر قابلیت دسترسی به شکل منطقی و متعادل پراکنده نشده است. اصغری زمانی در سال ۱۳۹۱ به بررسی کیفیت دسترسی به فضاهای باز شهری در شهر تبریز به هنگام حوادث غیرمترقبه پرداخت. در این پژوهش فضاهای باز به ۴ دسته فضاهای سبز عمومی شهری، اراضی بایر شهری، باغات موجود و زمین‌های زراعی و مزارع در محدوده شهر دسته‌بندی کردند. نتایج پژوهش نشان دادند که علیرغم مساحت زیاد این فضاها در سطح شهر تبریز، این فضاها بسیار ناهمگن توزیع شده و بخش عمده ای از این فضاها در حاشیه شهر قرار دارند. حسین‌زاده دلیر و خدابخش چاخرلو (۱۳۹۱) به بررسی میزان کارایی شبکه‌های ارتباطی مناطق ۱و۵ شهر تبریز پرداختند. در این

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]

پژوهش از ۱۲ شاخص کاربری زمین، عرض راه‌ها، ارتفاع ساختمان‌ها، درجه محصوریت، تراکم ساختمانی، تراکم جمعیتی، سطح اشغال ساختمان‌ها، کیفیت ابنیه، مصالح ابنیه، قدمت ابنیه، دسترسی به مراکز درمانی و دوری و نزدیکی به گسل‌های اصلی استفاده کردند. با تلفیق اطلاعات و نقشه‌ها در محیط GIS بر اساس مدل سلسله‌مراتبی معکوس، یافته‌ها بیانگر آن بوده‌اند که از سمت شرق به غرب این مناطق، میزان آسیب‌پذیری افزایش یافته و این آسیب‌پذیری در مراکز مناطق به اوج خود می‌رسد. بهزادفر و شایان نژاد (۱۳۹۱) به ارزیابی میزان آسیب‌پذیری ناشی از عامل دسترسی در هنگام وقوع زلزله در محدوده مرکزی شهرداری منطقه ۶ تهران پرداختند. این پژوهش با ترکیبی از تکنیک فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی، تابع آستانه خطی، ابزار تحلیل شبکه ای و تابع احتمال صورت گرفت که نتایج خاصل از پژوهش نشان می‌دهند که با حرکت از پیرامون به داخل محدوده، میزان آسیب‌پذیری ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. این امر به این دلیل است که قطعه های پیرامونی به دلیل مجاورت با معابر اصلی و عریض دسترسی مناسب تری به مراکز دارند. از طرفی پایین بودن میزان آسیب‌پذیری قطعه های مرکزی، با توجه به وجود فضای باز و معابر اطراف آن قابل توجیه است. محمدزاده (۱۳۸۹) در پژوهشی نقش فضاهای باز و شبکه‌های ارتباطی را در کاهش آسیب زمین‌لرزه در منطقه باغمیشه تبریز با روش دلفی مورد بررسی قرار داد. طبق نتایج این پژوهش، فضاهای باز و شبکه‌های ارتباطی منطقه از نظر کمی و کیفی وضعیت نامناسبی داشته و برای کمک به پایداری و کاهش تلفات در منطقه، نکاتی را از جمله؛ فاصله گیری کاربری‌های حساس از خط گسل، پهنه بندی و تعیین حریم کاربری‌های ویژه، کاهش تراکم جمعیتی و ساختمانی، رعایت مقررات مربوط به هر یک از کاربری‌ها، توسعه کمی و کیفی شبکه‌های ارتباطی، بازنگری در توزیع فضاهای سبز و باز به ویژه ترکیب و تلفیق بهینه فضاهای باز را پیشنهاد می‌کنند. ژنگ و همکاران (۲۰۰۹) هفت رویکرد روش شناختی برای مدل‌سازی تخلیه جمعیت را شناسایی و مطالعه کرده‌اند. این رویکردها شامل مدل‌های اتوماتای سلولی، مدل‌های گاز شبکه، مدل‌های نیروی اجتماعی، مدل‌های دینامیک سیال، مدل‌های مبتنی بر عامل، مدل‌های نظری بازی، و رویکردهای مبتنی بر آزمایش با حیوانات است. با توجه به ادبیات موجود و نیز مزایا و معایب این رویکردها نتیایج بیانگر آن بود که انواع مختلفی از رویکردها باید برای مطالعه تخلیه جمعیت ترکیب شوند. عناصر روان‌شناختی و فیزیولوژیکی مؤثر بر رفتارهای فردی و جمعی نیز باید در مدل‌های تخلیه گنجانده شوند.

ایران در قسمت میانی کمربند کوه‌زایی آلپ – هیمالیا واقع شده و از مهم‌ترین مناطق زلزله‌خیز دنیا به شمار می‌رود(نگارش، ۱۳۸۴: ۲-۱). طبق آمارها در سال ۱۴۰۰، ۸۶۳۰ زمین‌لرزه در ایران رخ داده که از این تعداد ۱۶۷ زمین‌لرزه با بزرگی بیش از ۴/۰ و به طور متوسط در هر ماه حداقل یک زمین‌لرزه با بزرگی بیش از ۵ رخ به وقوع پیوسته است. در استان تهران نیز در همین زمان ۱۴۴ زمین‌لرزه رخ داده است(irsc.ut.ac.ir). تقریباً هر ۱۵۰ سال زلزله شدیدی در این منطقه به وقوع می‌پیوندد، لذا اکنون با گذشت ۱۵۰ سال از وقوع آخرین زلزله شدید تهران در سال ۱۸۳۰ میلادی (۱۲۰۹ هجری شمسی) (jica.go.jp) باید ابتدا به ارزیابی شهرها در مقابل این مخاطره پرداخت. مطابق با آرمان‌های سازمان ملل متحد در سال ۲۰۲۲ با وجود اتخاذ راهبردهایی برای کاهش خطر از سوی دولت‌های محلی، امروزه به مدیریت ریسک بلایا نیاز است(unstats.un.org/sdgs/report/2022/ Goal-1). شهر تهران بر روی ۱۵ گسل اصلی و فرعی واقع شده است که از مهم‌ترین آنها گسل شمال، گسل شهرری یا جنوب تهران و گسل شرق این شهر را تهدید می‌کنند(نگارش، 1384: 10). کمبود فضای باز، تراکم بالای ساختمانی، جمعیت زیاد و عدم رعایت استانداردها در ساخت‌وساز از جمله ویژگی‌های شهر تهران هستند که با توجه به مستعد بودن این کلان‌شهر در زلزله، باید با حساسیت خاصی به آن نگریست(زنگی آبادی و تبریزی، 1385: 116). منطقه ۶ شهر تهران به لحاظ هندسی در مرکزیت جغرافیایی شهر قرار دارد و دارای شش ناحیه و ۱۴ محله است. این منطقه با وسعتی ۲۱۳۷٫۹ هکتار معادل ۲٫۹ مساحت شهر، جمعیتی بالغ بر ۲۵۱۳۸۴ نفر (۱۳۹۵) معادل ۲٫۹ درصد کل جمعیت را شامل می باشد (region6.tehran.ir). منطقه شش به دلیل استقرار کاربری‌های مهمی همچون سفارتخانه‌ها، وزارتخانه‌ها، مراکز آموزش عالی و مراکز درمانی ویژه، شرکت‌های اقتصادی بزرگ و مراکز اداری و تجاری از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد و نیز به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مناطق جذب سفر روزانه شهروندان به شمار می‌رود. این منطقه دارای شبکه دسترسی و حمل‌ونقل شهری ویژه (تنوع سلسله‌مراتبی شبکه از بزرگراه‌های شهری تا دسترسی محله‌ای) است. هدف از این پژوهش ارزیابی منطقه ۶ شهرتهران از نظر دسترسی افراد به فضاهای باز شهری در زمان

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]

زلزله به منظور کاهش آسیب‌پذیری در هنگام رخداد حادثه می باشدبا استفاده از نتایج تحقیق می‌توان وضعیت تخلیه جمعیت در هنگام بحران زلزله را در منطقه ۶ مورد تجزیه‌وتحلیل قرار داد. این تحقیق می‌تواند به اتخاذ تصمیم‌ها و راهبردهای بهتر و بهینه تر در زمان اضطراری ناشی از زلزله، از سوی مدیران و مسئولین کمک کند تا تلفات مالی و جانی کمتری را در هنگام رخداد واقعی زلزله شاهد باشیم. این پژوهش به دنبال پاسخ به سوالات ذیل می باشد.

- توزیع فضاهای باز و نقاط تمرکز گروه‌های جمعیتی در منطقه شش شهر تهران چگونه است؟
- دسترسی به فضای باز شهری در منطقه ۶ شهر تهران، هنگام زلزله به چه صورتی خواهد بود؟

مبانی نظری

فضای باز شهری (UOS[1]) یک اصطلاح گسترده است که می‌تواند برای توصیف تمام زمین‌هایی که شامل ساختمان‌ها و سازه‌ها نیستند، استفاده شود. رشد سریع شهرها منجر به کاهش آشکار فضاهای باز شهری می‌شود. به این معنا که شهرنشینی و پراکندگی شهری در حال از بین بردن بسیاری از فضاهای باز شهری است(Nady Faragallah, Riham, 2018: 3-4). فضای باز شهری به تنهایی مکانی است تا فضایی برای عبور(Lo et al, 2003: 605) و شامل "فضاهای سبز" تحت سلطه پوشش گیاهی (پارک‌ها، خیابان‌ها، زمین‌های بازی) و فضاهای "باز" سخت سنگ‌فرش شده (میدان‌ها، پیاده‌راه‌ها، اسکله‌ها) است. UOS ها اغلب به عنوان فضاهای در دسترس عموم با ارزش‌های متعدد، به عنوان مثال، خدمات اکوسیستم برای جامعه توصیف می‌شوند(Jansson et al, 2018: 2). اصطلاح «فضای باز شهری» طیفی از کاربری‌ها از جمله پارک‌های شهری، جنگل‌ها، فضاهای سبز (مانند زمین گلف و زمین‌های ورزشی)، زمین‌های توسعه نیافته و زمین‌های کشاورزی در حاشیه شهر را در بر می‌گیرد (Brander & Koetse, 2011: 2763).

فضاهای باز به سه گروه عمومی، نیمه عمومی و خصوصی تقسیم می‌شوند که این فضاها از چند جنبه الگوپذیری دارند. از نظر نوع محدودیت و مجاورت با فضاهای ساخته شده، پراکندگی در بین سطوح ساخته شده، همجواری و ارتباط با سایر فضاهای باز، نسبت یا میزان فضاهای باز و ساخته شده، کاربری‌های پیرامون فضاهای باز، سلسله مراتب و شکل فضاهای باز (برومند و امینی، 1395: 79-76). با طبقه‌بندی فضاهای باز به فضاهای عمومی، نیمه عمومی و خصوصی، می‌توان درک بهتری از نحوه استفاده از این فضاها و توسط چه کسانی داشت. فضاهای عمومی را می‌توان به عنوان آن دسته از فضاهایی که در دسترس همه ساکنان شهر است، مانند پارک‌ها، میدان‌ها، بازارهای آزاد شناسایی کرد. فضاهای نیمه عمومی شامل فضاهایی است که زمان بازگشایی برای عموم محدود است یا فقط برای گروه خاصی قابل دسترسی است. اینها شامل زمین‌های بازی مدرسه یا فضاهای داخل یا اطراف ساختمان‌های سازمانی خاص مانند بیمارستان‌ها یا محوطه‌های دانشگاهی می‌شود. فضاهای نیمه خصوصی نیز شامل آن دسته از فضاهایی است که مختص گروه خاصی از افراد است و عموم مردم عادی نمی‌توانند به آنها دسترسی داشته باشند، مانند باغ‌های مشترک یا فضای سبز در محله‌های سرپوشیده یا حیاط‌های منتهی به خانه‌ها یا واحدهای مسکونی. در مقابل، فضاهای خصوصی ساده‌ترین نوع در این طبقه‌بندی هستند، زیرا شامل باغ‌ها و فضاهایی می‌شوند که به وضوح مشخص شده‌اند و فقط برای مالکان و ساکنان ملک قابل دسترسی هستند(Salama et al, 2013: 48). عدالت و عدم عدالتی فضایی زمانی نمایان است که شامل توزیع برابر و مساوی منابع و فرصت‌های اجتماعی باشد و نیز بر جنبه‌های جغرافیایی و فضایی عدالت تاکید شود. عدالت فضایی حلقه اتصال عدالت اجتماعی و فضا است و دسترسی مناسب به فضاهای شهری یکی از نمودهای برقراری عدالت فضایی می‌باشد. در تحلیل دسترسی به کاربری‌ها، از دو روش تحلیل فاصله مستقیم و فاصله در شبکه راه‌ها استفاده می‌گردد(آروین و همکاران، 1398: 110). بافت شهری که دارای الگوی شبکه راه‌های فرعی منظم و مستقیم می‌باشد به دلیل تقاطع‌های زیاد و مسیرهای گریز متعدد نسبت به الگوی راه‌های نامنظم و یا مسیرهای بن‌بست، ظرفیت بیشتری برای دسترسی و تخلیه جمعیت در زلزله دارد. ترکیب مولفه‌های جمعیتی با مشخصه‌های کالبدی از جمله تراکم جمعیت ساکن یا استفاده‌کننده و بافت فشرده منجر

[1] Urban Open Space

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]

به هجوم جمعیت و کاهش قابلیت استفاده از مسیرها و فضاهای باز می‌شود. در قابلیت دسترسی مطلوب عوامل مانند تعدد دسترسی، عدم انقطاع دسترسی، قابلیت دسترسی به ویژه هم سطح بودن محورها و فضاهای باز تأثیرگذار هستند(برومند و امینی، 1395: 64). شبکه ارتباطی و دسترسی‌ها نقش به سزایی در کاهش یا افزایش آسیب‌های زلزله داشته و از کلیدی‌ترین عناصر شهری محسوب می‌شوند. تجزیه‌وتحلیل و ارزیابی وضع موجود شبکه‌های ارتباطی شهر از ضروری‌ترین فعالیت‌ها در راستای بهینه‌سازی شبکه‌های ارتباطی شهر و کاهش آسیب‌پذیری خواهد بود. به‌طورکلی عناصر مرتبط با شبکه‌های ارتباطی و دسترسی‌ها را می‌توان سلسله مراتب با تنوع و تعدد در دسترسی‌ها در سطوح مختلف، عرض معابر و شیب مسیرها، طول مسیرها و فاصله تقاطع‌ها، تناسب ارتفاع جداره‌ها و عرض دسترسی‌ها و سرانه و درصد شبکه ارتباطی قابل‌قبول بیان کرد: (برومند و امینی، 1395: 74-75).

فضاهای باز شهری از زیرساخت‌ها و کاربری‌های اساسی شهرها محسوب می‌شوند که در فرآیند مدیریت بحران و اقدام‌های پس از وقوع حوادث، کمیت و کیفیت فضاهای باز شهری و نحوهٔ توزیع آنان در سطح شهر نقش ویژه‌ای در کاهش آسیب‌پذیری به عنوان فضاهای موثر و کارآمد با نقش فضاهای پشتیبان ایفا می‌کنند. تخلیه جمعیت، پایگاه‌های امدادرسانی، مکان‌های تخلیه در مرحله امداد و نجات و نیز اسکان موقت از عملکردهای چنین فضاهایی به شمار می‌روند(رحمت نیا و همکاران، 1395: 4-2). فضاهای باز یکی از مراکز امن تخلیه اضطراری به شمار می‌روند که به منظور استقرار افراد از زمان وقوع بحران تا ۷۲ ساعت یا بیشتر پس از آن پیش‌بینی می‌شود(طاهری زاده و عباسی، 1399: 3). فضاهای باز شهری در ابعاد و مراحل مختلف زلزله نقش عملکردی مختلفی ایفا می‌کنند. فضاهای باز یک منطقه امن و در دسترس با امکان فرار و استقرار و پناه گرفتن در مواقع اضطراری مطرح هستند. کارایی مطلوب این فضاها در بحران زلزله وابسته به نزدیکی فضاهای باز، میزان وسعت آنها، تناسب با جمعیت تحت پوشش، تعداد و توزیع مناسب در سطح منطقه و نیز تداوم سیستم مناطق سبز دارد(برومند و امینی، 1395: 79-76). ایمنی و امنیت از اصول طراحی فضاهای باز شهری است(ادهم و امین‌زاده، 1389: 107). ویژگی‌های یک فضای باز مناسب برای پناه‌گیری به ترتیب عبارت‌اند از: (برومند و امینی، 1395: 79-76).

- برخورداری از وسعت کافی (یک مترمربع به ازای هر فرد)
- عدم وجود تاسیسات خطرزا در مجاورت فضای باز نظیر ایستگاه‌های تقلیل فشار گاز و...
- عدم استقرار در مسیر تردد از جمله حرکت وسایل نقلیه
- نداشتن پستی و بلندی و موانعی برای تردد و استقرار افراد
- عدم امکان توقف اتومبیل و اشغال فضا به اشکال دیگر
- مصون بودن از خطر سیل یا آب‌گرفتگی و نظایر آن

روش پژوهش

این پژوهش در چند مرحله صورت گرفته است: در مرحله نخست از روش کتابخانه‌ای و سایت‌های اینترنتی معتبر آماری جهت بررسی ادبیات موضوع، آشنایی با محدوده موردمطالعه و روش‌های انجام پژوهش و نیز استخراج داده‌ها و لایه‌های اطلاعاتی موردنیاز استفاده گردید. در مرحله دوم بر اساس بازدید میدانی و شیپ فایل کاربری اراضی خروجی از سایت OpenStreetMap.org، فضاهای باز و نیمه‌باز در محیط نرم‌افزار ArcGIS 8.3 مشخص شده و با استفاده از نرم‌افزار Google Earth هر یک از این فضاها با واقعیت تطبیق داده شد. با درنظرگرفتن معیارهایی از جمله مساحت، اشراف ساختمان‌ها، شریان‌های درجه یک و نوع مالکیت، لایه اطلاعاتی نهایی فضاهای باز و نیمه‌باز تهیه گردید.

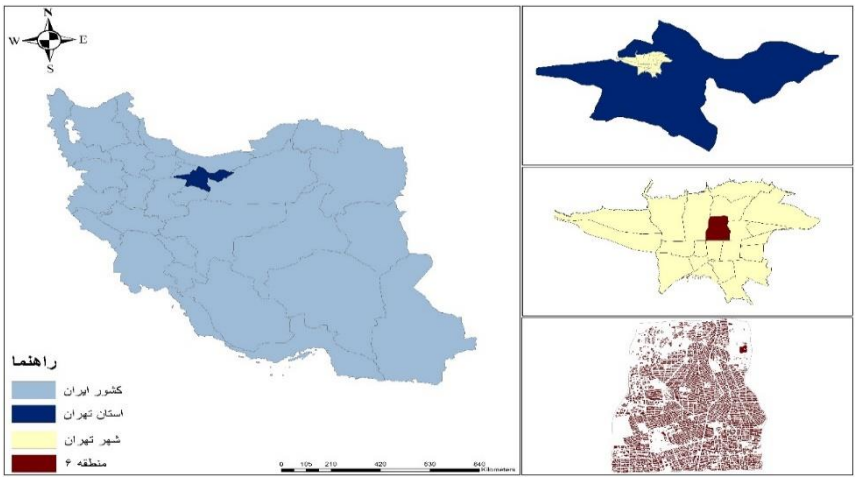
در مرحله سوم انجام پژوهش، ابتدا لایه تراکم جمعیت برای گروه‌های سنی در سطح بلوک‌های منطقه تهیه گردید و بر اساس آن در محیط نرم‌افزار ArcGIS 8.3 با استفاده از ابزار Hot Spot Analysis (Getis-Ord Gi*)، نقاط داغ (تراکم زیاد) و همچنین نقاط سرد (تراکم کم) در سطح بلوک منطقه تعیین گردید. سپس این نقاط تراکم زیاد و کم در سطح منطقه نسبت به فضاهای باز و نیمه‌باز تحلیل گردید. در ادامه این مرحله با استفاده از ابزار Average Nearest Neighbor در محیط نرم‌افزار

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]

ArcGIS 8.3 الگوی پراکنش نقاط تراکم زیاد و کم مشخص گردید.در مرحله آخر با استفاده از ابزار Near Analysis فاصله نقاط تمرکز جمعیتی مذکور نسبت به هر یک از فضاهای باز و نیمه‌باز محاسبه گردید و نهایتا دسترسی افراد به فضاهای باز و نیمه‌باز بر حسب داده‌های انسانی با ابزار تحلیل شبکه Service Area مورد تحلیل قرار گرفت.

محدوده مورد پژوهش

منطقه شش شهرداری تهران یکی از مناطق ۲۲ گانه شهر تهران در مختصات عرض جغرافیایی ″۳۵ ′۴۵ °۳۵-″۰۵ ′۴۲ °۳۵ شمالی و طول جغرافیایی ″۲۹ ′۵۱ °۵۱-″۲۵ ′۲۲ °۵۱ شرقی قرار دارد(www.GoogleEarth.com). این منطقه به لحاظ تقسیمات کشوری در شمال حوزه مرکزی شهر تهران و در بخش مرکزی و شهرستان و استان تهران واقع شده است. گسل‌های منطقه تهران که به عنوان سرچشمه‌های زمین‌لرزه‌ای و با پتانسیل لرزه‌خیزی در این گستره به شمار می‌روند عبارتند از: گسل شمال تهران، گسل مشا – فشم، گسل کندوان، گسل طالقان، گسل شمال ری، گسل پارچین و گسل پیشوا. منطقه شش شامل ۶ ناحیه و ۱۴ محله (فاطمی، یوسف‌آباد، امیرآباد، والفجر، جهاد، کشاورز، نظامی گنجوی، سنائی، ولیعصر، جهاد، ایرانشهر، وصال شیرازی، ساعی، جمالزاده و بهجت‌آباد) می‌باشد(آمارنامه شهر تهران، ۱۴۰۰) و با مساحت ۲۱۳۷/۹ هکتار، ۳ درصد از مساحت شهر تهران را شامل می‌گردد. از نظر هندسی این منطقه تقریبا در مرکز جغرافیایی شهر تهران قرار دارد و با توجه همجواری با مراکز ثقل قدیمی شهر، تحت تأثیر اقدام‌های پهلوی اول در راستای توسعه تهران و حرکت تدریجی موقعیت مرکزی شهر به سمت شمال و شمال غربی، از دهه ۴۰ شمسی مرکزیت فضایی–عملکردی پیدا کرد(region6.tehran.ir).



شکل ۱- موقعیت مکانی منطقه شش شهر تهران
(منبع:نگارندگان،۱۴۰۳)

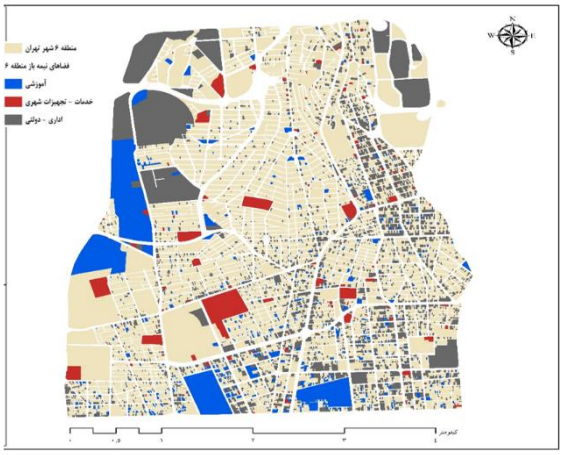
یافته ها و بحث

شناسایی فضای باز و نیمه‌باز منطقه شش

تحلیل دسترسی به فضاهای باز شهری در منطقه ۶ شهر تهران بر اساس دو دسته فضاهای باز و نیمه‌باز انجام گرفت. فضاهای باز منطقه شش شامل پارک‌ها و فضاهای سبز و نیز زمین‌های بایر عمومی و فضاهای نیمه‌باز شامل برخی کاربری‌های آموزشی، اداری–دولتی و خدمات و تجهیزات شهری حائز شرایط می‌شود. با استفاده از سایت Open StreetMap.org لایه کاربری اراضی منطقه تهیه گردید و فضاهای باز و نیمه‌باز در محیط نرم‌افزار ArcGIS 8.3 تعیین شدند.

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]

شکل ۲- فضاهای باز منطقه شش شهر تهران
(منبع: نگارندگان،۱۴۰۳)



شکل ۳- فضاهای نیمه‌باز منطقه شش شهر تهران
(منبع: نگارندگان،۱۴۰۳)

شناسایی فضای باز و نیمه‌باز ایمن در بحران زلزله

فضاهای باز و نیمه‌باز در منطقه ۶ شهر تهران بر اساس معیارها و ضوابط در مواقع بحران از طریق بازدید میدانی، نرم‌افزار ArcGIS 8.3 و نرم‌افزار Google Earth استخراج شدند. همچنین فضاهای باز و نیمه‌باز سایر مناطق مجاور با منطقه شش که دارای معیارهای مورداستفاده در بحران زلزله بودند باید مورد شناسایی قرار می گرفتند که به دلیل قرارگیری بزرگراه در سه جهت غرب، شرق و شمال و عدم دسترسی افراد به صورت پیاده، فقط فضاهای موجود در لبه شمالی مناطق ۱۱ و ۱۲ که در مجاورت جنوب منطقه ۶ قرار داشتند و دسترسی افراد بصورت پیاده امکان‌پذیر بود شناسایی و استخراج گردیدند.

جدول ۱- مساحت فضاهای باز و نیمه‌باز امن منطقه شش شهر تهران

شاخص	فضاهای باز	فضاهای نیمه‌باز
مساحت (کیلومترمربع)	**۱/۳۶**	**۱/۶۶**

منبع: (نگارندگان،۱۴۰۳)

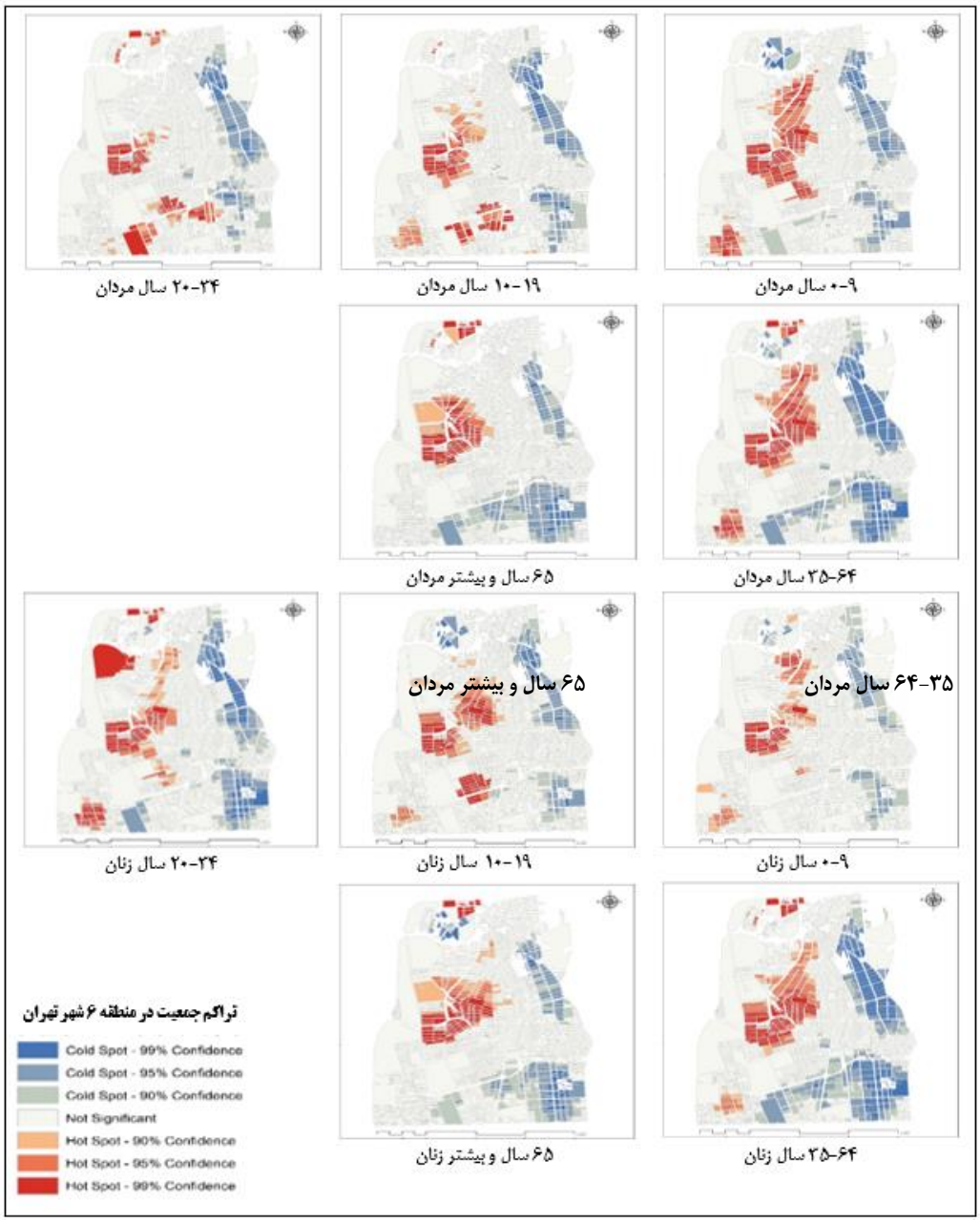
[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]

منبع: (نگارندگان،۱۴۰۳) **شکل ۴- فضاهای باز و نیمه‌باز امن منطقه شش شهر تهران**

تعیین نقاط تراکم جمعیتی بالا و کم در گروه‌های سنی

موقعیت تراکم جمعیتی زیاد و کم برای گروه‌های سنی با استفاده از ابزار Hot Spot Analysis (Getis-Ord Gi*) در نرم‌افزار ArcGIS 8.3 به دست آمد که می‌توان به تحلیل دسترسی این گروه های جمعیتی نسبت به فضاهای باز و نیمه باز منطقه پرداخت.

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]

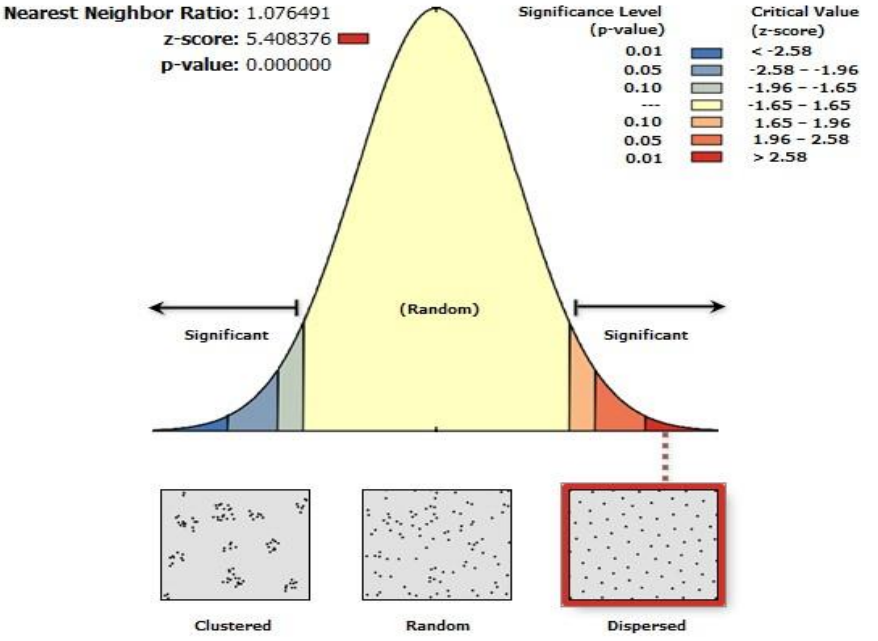


منبع: (نگارندگان،۱۴۰۳) **شکل ۵- نقاط تراکم جمعیتی بالا و کم در گروه‌های سنی منطقه شش شهر تهران**

تعیین الگوی فضایی نقاط تمرکز جمعیتی

الگوی فضایی تراکم جمعیت در هریک از گروه‌های سنی در هر دو بخش مردان و زنان با استفاده از ابزار Average Nearest Neighbor در نرم‌افزار ArcGIS 8.3 استخراج گردید. بر اساس خروجی‌های به دست آمده، میزان شاخص نزدیک‌ترین همسایه برای داده‌های مربوط به نقاط تمرکز تراکم جمعیت در همه گروه‌های سنی در منطقه ۶ شهر تهران از الگوی کاملا پراکنده پیروی می‌کند. به آن معنی که این نقاط تمرکز تراکم‌های جمعیتی در سطح منطقه به صورت پراکنده توزیع شده‌اند و الگوی خوشه‌ای یا تصادفی ندارند. در این رابطه میزان بالای انحراف استاندارد ۵/۴۰ به خوبی تصدیق‌کننده این موضوع است.

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]



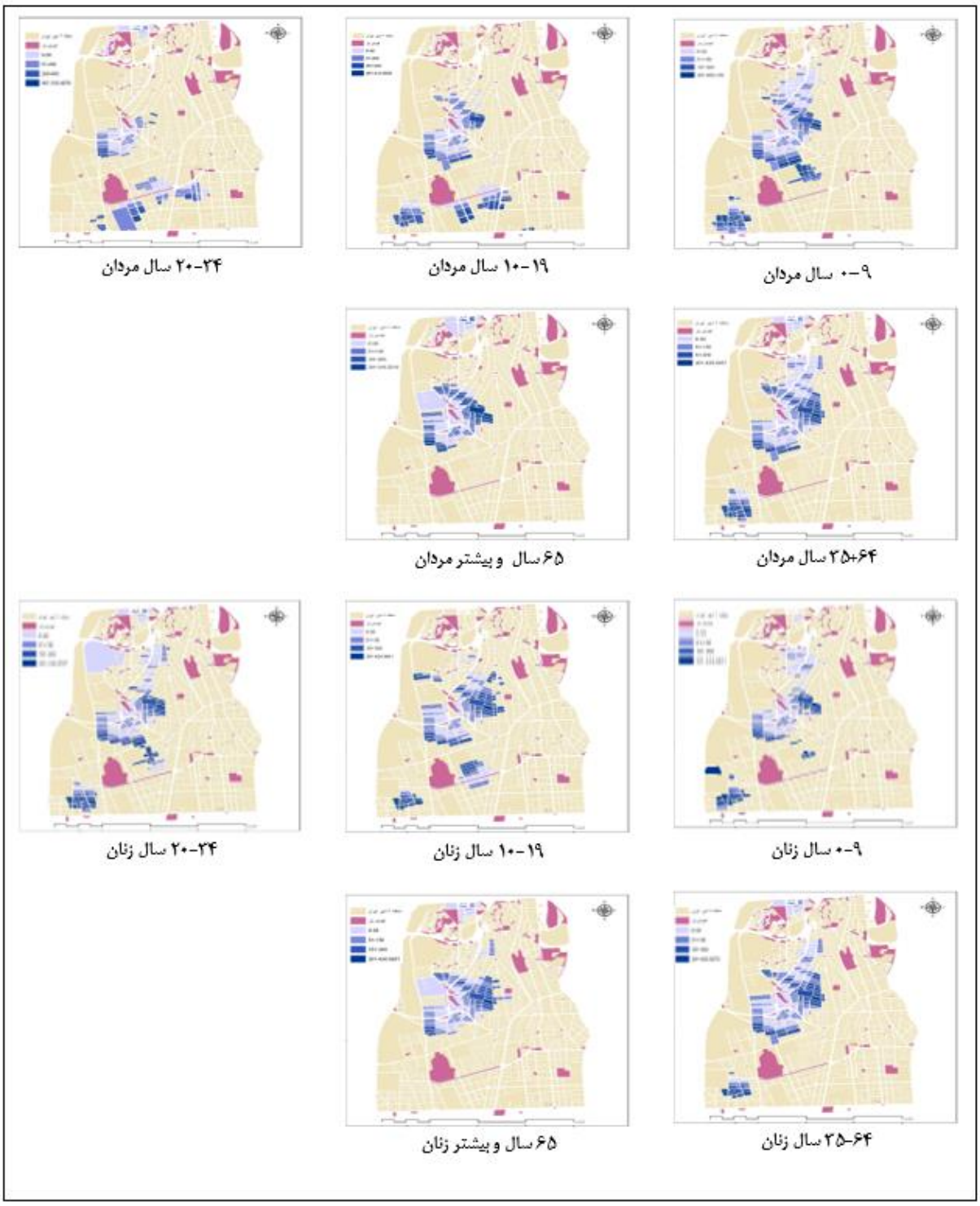
شکل ۶- الگوی فضایی نقاط با تراکم بالا و پایین جمعیت گروه‌های سنی منطقه شش شهر تهران

منبع: (نگارندگان،۱۴۰۳)

تعیین فاصله نقاط تمرکز جمعیتی گروه‌های سنی با فضای باز و نیمه‌باز

در مرحله بعد میزان فاصله نقاط تمرکز تراکم جمعیتی گروه‌های سنی مردان و زنان با فضاهای باز و نیمه‌باز موجود در منطقه با استفاده از ابزار Near Analysis در نرم‌افزار ArcGIS 10.8 محاسبه گردید. سپس نقشه میزان فاصله هر یک از نقاط تراکم بالای جمعیتی با فضاهای باز و نیمه‌باز برای هر گروه سنی در محیط همین نرم‌افزار تهیه گردید که این نقشه‌ها به ترتیب در زیر آمده است:

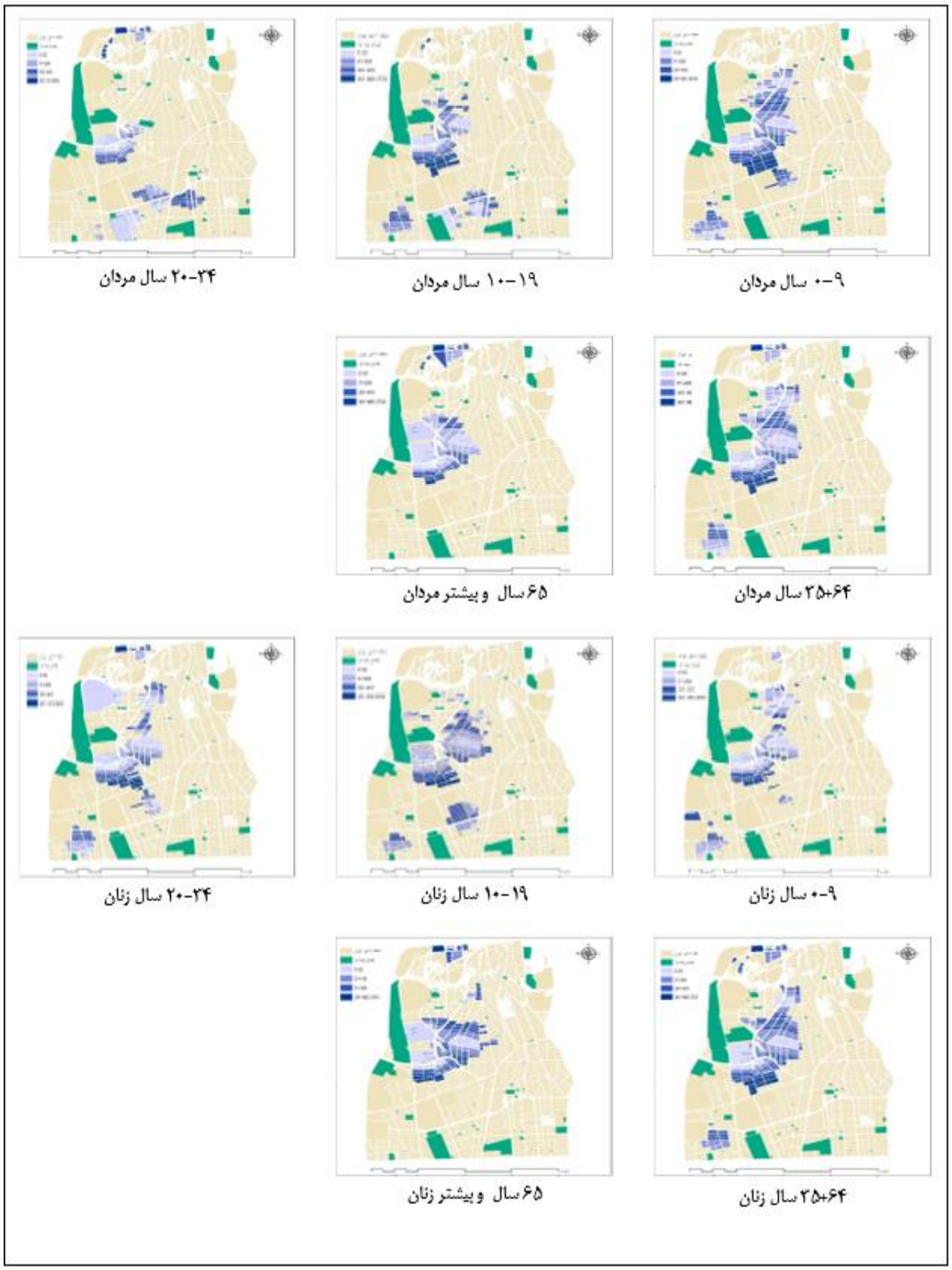
[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]



شکل ۷- فاصله نقاط تراکم گروه های سنی جمعیت مردان و زنان با فضاهای باز منطقه شش شهر تهران

منبع: (نگارندگان،۱۴۰۳)

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]



شکل ۸- فاصله نقاط تراکم گروه های سنی جمعیت مردان و زنان با فضاهای نیمه باز منطقه شش شهر تهران

منبع: (نگارندگان،۱۴۰۳)

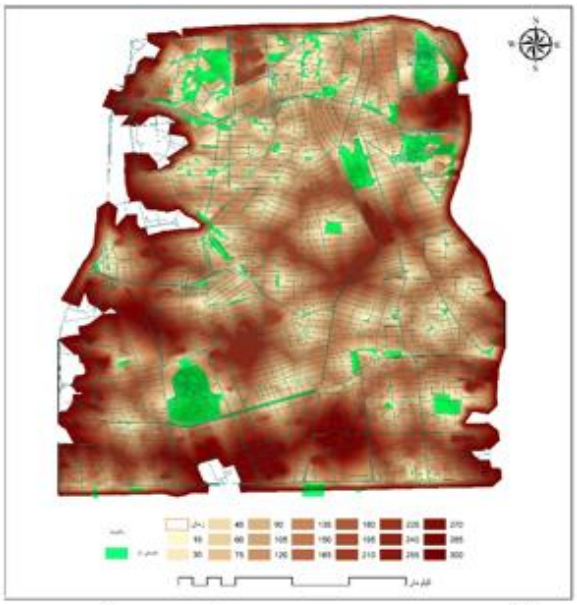
[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]

۴-۷ تحلیل زمان دسترسی به فضای باز و نیمه‌باز در سطح شبکه معابر منطقه

در گام آخر دسترسی افراد در شبکه راه‌های منطقه شش مورد تحلیل قرار گرفت. ابتدا بر اساس منابع، سرعت حرکت گروه‌های سنی مختلف در شرایط بحرانی به دست آمد که در این پژوهش سرعت متوسط ۲,۵ متر بر ثانیه در نظر گرفته شد. سپس پایگاه داده شبکه معابر منطقه ۶ شهر تهران با اعمال اصلاحات و رفع خطای پارامترهای مربوط به جریان عابر پیاده از جمله سرعت حرکت و زمان در محیط نرم‌افزار ArcGIS 10.8، تهیه گردید. در ادامه موقعیت هر یک از فضاهای باز و نیمه‌باز در تحلیل شبکه شرکت داده شده و دسترسی به این فضاها در مدت زمان ۱۵ تا ۳۰۰ ثانیه با استفاده از ابزارهای تحلیل شبکه service area ارزیابی گردید.

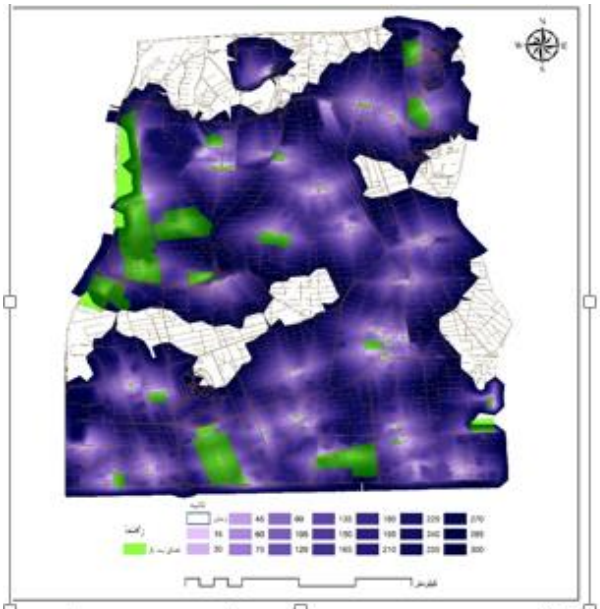
دسترسی به فضاهای باز شهری بر اساس زمان‌های مذکور در بسیاری از بخش‌های منطقه امکان‌پذیر بوده که این موضوع نشان از توزیع مناسب فضاهای باز در سطح منطقه می‌باشد. اما در بخش‌هایی از غرب و قسمتی از جنوب منطقه تا این مدت زمان به فضاهای باز شهری دسترسی ندارند که کمبود فضای باز را نشان می‌دهد.

دسترسی به فضاهای نیمه در سطح منطقه ۶ شهر تهران بر اساس تحلیل شبکه در زمان ۱۵ تا ۳۰۰ ثانیه، در سطح مطلوبی قرار ندارد و در بسیاری از مناطق شمال، شرق و تقریبا غرب منطقه این عدم دسترسی کاملا مشهود است. این امر نیاز به پیش‌بینی و تامین فضاهای نیمه‌باز جهت دسترسی به موقع و حفظ جان افراد در بحران زلزله را بیان می‌کند.



شکل ۹- وضعیت دسترسی پیاده به فضاهای باز شهری بر اساس زمان در منطقه شش شهر تهران

منبع: (نگارندگان،۱۴۰۳)



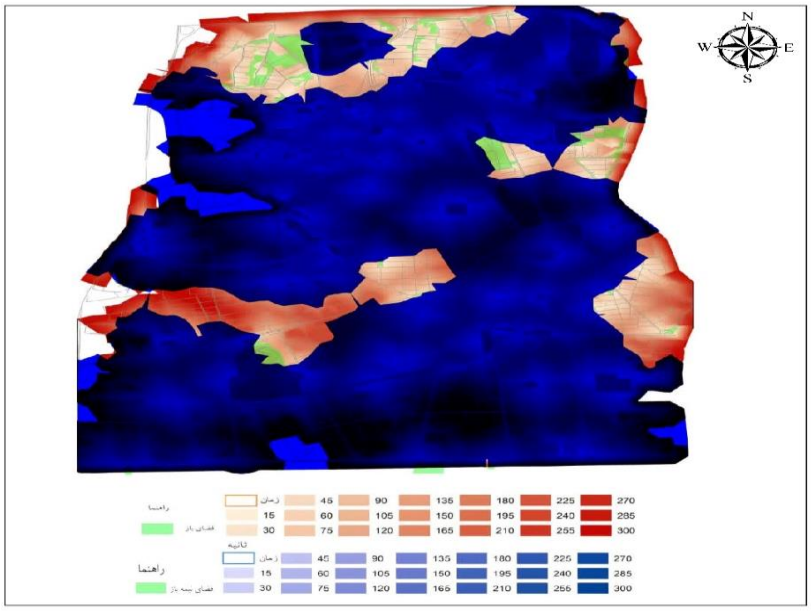
شکل ۱۰- وضعیت دسترسی پیاده به فضاهای نیمه باز شهری بر اساس زمان در منطقه شش شهر تهران

منبع: (نگارندگان،۱۴۰۳)

با درنظرگرفتن سطح دسترسی به فضاهای باز و نیمه‌باز شهری در بازه زمانی ۱۵ تا ۳۰۰ ثانیه، مشاهده شد که منطقه ۶ شهر تهران از این لحاظ دسترسی خوبی دارد. مطابق نقشه در لبه غربی منطقه و قسمت کمی از شمال شرقی و جنوب شرقی منطقه دسترسی شهروندان به فضاهای باز ایمن هنگام زلزله وجود ندارد اما در سایر قسمت های منطقه امکان دسترسی وجود دارد.

با محاسبه فاصله نقاط تراکم جمعیتی با فضاهای ایمن منطقه، به طور میانگین فضاهای باز در فاصله ۳۰۰ متری و فضاهای نیمه‌باز در فاصله ۴۰۰ متری افراد در هنگام زلزله قرار دارند. نهایتا با تحلیل محدوده دسترسی در شبکه معابر منطقه نتایج حاکی از آن است که دسترسی به فضاهای باز در سطح منطقه وضعیت بهتری نسبت به فضاهای نیمه‌باز دارد.

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]



شکل ۱۱- وضعیت دسترسی پیاده به فضاهای باز و نیمه‌باز شهری بر اساس زمان

منبع: (نگارندگان،۱۴۰۳)

نتیجه گیری

نتایج حاصل از پژوهش بیانگر آن است که منطقه ۶ دارای دو نوع فضای باز و فضای نیمه‌باز در منطقه بوده اما در این منطقه فضای باز خصوصی وجود ندارد. فضای باز شامل پارک‌ها و بوستان ها و نیز زمین‌های بایر بوده و فضاهای نیمه‌باز را می‌توان شامل فضاهای آموزشی، خدمات و تجهیزات شهری و همچنین فضاهای اداری و دولتی دانست. فضاهای باز در منطقه شش در بخش‌های شمالی منطقه و در سطح محله‌های ساعی، نظامی گنجوی و والفجر تعداد بیشتری داشته و تعداد فضاهای نیمه‌باز در جنوب، شرق و غرب و درسطح محله‌های والفجر، امیرآباد، ولیعصر، سنایی و وصال شیرازی بیشتر است. مرکزی و قدیمی بودن منطقه موجب عدم وجود فضاهای باز در محلات جنوبی امنطقه شش گردیده است درحالیکه به دلیل استقرار مراکز آموزشی مهم و بزرگ کشور و خوابگاه های آن در این منطقه می‌توان فضاهای نیمه‌باز امن را در جنوب و شمال غرب منطقه در محلات وصال شیرازی و امیرآباد یافت. تحلیل توزیع فضایی فضاهای باز و نیمه‌باز امن نشان داد که فضاهای باز در شمال منطقه شش و در سطح محلات ساعی، نظامی گنجوی و والفجر اگر چه دارای فراوانی زیادی بودند اما مساحت کمی داشتند. در حالی که فضاهای نیمه‌باز علی رغم داشتن مساحت زیاد اما تعداد کمتری را شامل می‌شوند و در غرب و جنوب منطقه و در سطح محله‌های امیرآباد، وصال شیرازی، ولیغصر و ساعی بیتشر از سایر بخش‌های منطقه است. مجموع فضاهای باز امن در منطقه معادل ۳/۰۲ کیلومترمربع می‌باشد. نتایج حاصل از تحلیل نقاط تمرکز جمعیتی در گروه‌های سنی نشان می‌دهد که به طور کلی تمرکز جمعیتی بالا در مرکز به سمت شمال منطقه و جنوب غربی منطقه وجود دارد و تراکم کم جمعیت در این گروه‌های سنی در شرق منطقه مشاهده شد. بنابراین توزیع فضاهای باز و نیمه‌باز با نقاط تمرکز بالای جمعیت در گروه‌های سنی مطابقت ندارند.

یافته های تحقیق نشان می دهد در منطقه ۶ شهر تهران افراد در نقاط تمرکز جمعیتی برای رسیدن به فضاهای باز به طور متوسط باید مسافتی معادل ۳۰۰ متر و برای رسیدن به فضاهای نیمه‌باز باید به طور متوسط مسافتی معادل ۴۰۰ متر را بپیمایند که نشان‌دهنده نیاز به برنامه‌ریزی دقیق‌تر برای افزایش دسترسی در زمان بحران می‌باشد. تحلیل محدوده خدمات که در آن دسترسی افراد به فضاهای باز و نیمه‌باز بر حسب زمان ۱۵ تا ۳۰۰ ثانیه در شبکه معابر منطقه شش و با درنظرگرفتن متوسط سرعت افراد ۲/۵ متر بر ثانیه صورت گرفت که نتایج گویای آن است که در خصوص فضاهای باز در این بازه زمانی امکان دسترسی افراد در کل سطح منطقه به جز بخش‌های غربی منطقه و بخش کوچکی از محله وصال شیرازی و در محلات امیرآباد و جمالزاده وجود

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]

دارد. در بخش‌های جنوبی، غربی و مرکزی افراد در حداکثر زمان به این فضاها دسترسی خواهند داشت و در سایر بخش‌های منطقه و در محلات سنائی، ولیعصر، بهجت‌آباد، والفجر، یوسف‌آباد و نظامی گنجوی در زمان‌های کمتری دسترسی ممکن خواهد بود. این موضوع تأکید می‌کند که مدیریت بحران و طراحی شهری باید با توجه به الگوهای جمعیتی و نیازهای دسترسی به فضاهای امن، بهبود یابد. نتایج خروجی از دسترسی افراد به فضاهای نیمه‌باز نشان داد که افراد از طریق شبکه معابر در مدت زمان ۱۵ تا ۳۰۰ ثانیه در بخش‌هایی از شرق (محلات سنایی و ساعی)، مرکز به سمت غرب (محلات کشاورز، فاطمی و جمالزاده) و در سمت شمال (محلات والفجر و نظامی گنجوی) به این فضاها دسترسی ندارند اما در سایر مناطق دسترسی به فضاهای نیمه‌باز در این مدت زمان امکانپذیر است. با درنظر گرفتن کل فضاهای امن، شهروندان می‌توانند هنگام وقوع زلزله طی زمان ۱۵ تا ۳۰۰ ثانیه در سطح منطقه شش غیر از لبه های شرقی منطقه و قسمت های کمی از لبه های غربی به فضای امن دسترسی داشته باشند.

در نهایت، این پژوهش می‌تواند به تصمیم‌گیری‌های بهتر مدیران شهری کمک کند تا با استفاده از نتایج آن، راهکارهایی برای کاهش تلفات مالی و جانی در زمان وقوع زلزله ارائه دهند. این امر نه تنها به ایمنی شهروندان کمک می‌کند بلکه به ارتقاء کیفیت زندگی در مناطق پرجمعیت نیز خواهد انجامید.

۶- منابع

۱- گزارش نهایی پروژه ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای تهران بزرگ.(۱۳۸۰).آژانس همکاری های بین المللی ژاپن و مرکز مطالعات زلزله و زیست‌محیطی تهران بزرگ

۲- نگارش, دکتر حسین. (۱۳۸۴). زلزله، شهرها و گسل‌ها، پژوهش‌های جغرافیایی، ۳۷ (۱). https://jrg.ut.ac.ir/article_10036.html

۳- زنگی آبادی, علی و تبریزی, نازنین. (۱۳۸۶). زلزلهٔ تهران و ارزیابی فضایی آسیب‌پذیری مناطق شهری، پژوهش‌های جغرافیایی. ۳۸ (۱)، ۱۱۵-۱۳۰. https://jrg.ut.ac.ir/article_17797.html

۴- محمدزاده, رحمت. (۱۳۸۹). بررسی نقش فضاهای باز و شبکه ارتباطی در کاهش آسیب زمین‌لرزه- موردمطالعه منطقه باغمیشه ی تبریز. صفه ۲۰ (۲-۱)، ۱۱۵-۱۰۳. https://soffeh.sbu.ac.ir/article_100381.html

۵- بهزادفر، مصطفی، شایان نژاد، عباس.(۱۳۹۱). ارزیابی میزان آسیب‌پذیری ناشی از عامل دسترسی در هنگام وقوع زلزله (مطالعه موردی: محدوده مرکزی شهرداری منطقه ۶ تهران)، نشریه نقش جهان، ۲(۲). http://bsnt.modares.ac.ir/article-2-5455-fa.html

۶- پورکریم، سمیرا، (۱۳۹۱). ارزیابی کیفیت دسترسی به فضاهای باز شهری به هنگام وقوع حوادث غیر مترقبه (مطالعه موردی: کلان‌شهر تبریز)، پایان نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه زنجان.

۷- گنجه‌ای، سجاد و امیدوار، بابک و فلاح، خلیل و رحیمی ممقانی، مهدی.(۱۳۹۱). تعیین شاخص های موثر در تعیین مسیرهای امداد و نجات و تخلیه اضطراری در مناطق شهری از دیدگاه مدیریت بحران،دومین کنفرانس ملی مدیریت بحران،تهران. https://civilica.com/doc/166926/

۸- گنجه‌ای سجاد، امیدوار بابک، نوروزی خطیری خدیجه، ملک محمدی بهرام. (۱۳۹۳). تحلیل پارامترهای ایمنی مؤثر در انتخاب مسیرهای بهینه امداد و نجات. فصلنامه علمی پژوهشی امداد و نجات. ۶ (۱). http://jorar.ir/article-1-179-en.html

۹- غضنفرپور, حسین, حامدی, محدثه، حسن‌زاده, سمیرا. (۱۳۹۳). مدل بهینه تخلیه اضطراری جمعیّت پس از حادثه در اماکن شهری با استفاده از الگوریتم ژنتیک (مطالعه موردی منطقه ۳ شهر کرمان) .جغرافیای اجتماعی شهری. ۱ (۱)، ۱۰۴-۸۷. https://doi.org/10.22103/juas.2015.1776

۱۰- مشکینی, ابوالفضل, قائد رحمتی, صفر, شعبان زاده نمینی, رضا، (۱۳۹۳). تحلیل آسیب‌پذیری بافت شهری در برابر زلزله (منطقه مورد مطالعه: منطقه دو شهرداری تهران). پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۴۶ (۴)، ۱۸۵۶-۸۴۳. https://doi.org/10.22059/jhgr.2015.51226

۱۱- سعیدپور، شراره و تقی زاده، الهام، (۱۳۹۴)، اولویت بندی مسیرهای بهینه، جهت تخلیه اضطراری جمعیت بعد از وقوع زلزله (مطالعه موردی: شهر سقز)، اولین کنفرانس بین المللی علوم جغرافیایی،آباده. https://civilica.com/doc/562000

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]

۱۲- غلامی, یونس, حیاتی, سلمان, قنبری, محمد, اسماعیلی, آسیه. (۱۳۹۴). پیش‌بینی فضاهای آسیب‌پذیر شهر مشهد هنگام وقوع زلزله. پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری, ۳(۱), ۵۵-۶۷. https://doi.org/10.22059/jurbangeo.2015.54439

۱۳- برومند، امریم، امینی، الهام. (۱۳۹۵). برنامه‌ریزی و طراحی شهری با رویکرد کاهش آسیب‌پذیری شهر در برابر زلزله، چاپ اول، انتشارات سیمای دانش و انتشارات آذر.

۱۴- رحمت نیا، علی رضا و کردونی، نعیم. (۱۳۹۵). تأثیر فضاهای بازشهری در کیفیت محیط‌های مسکونی (نمونه موردی: محدوده مسکن های مهر بهبهان)، نخستین همایش منطقه‌ای معماری، شهر، توسعه (چالش ها و راهکارهای مدیریت شهری)، بهبهان. https://sid.ir/paper/856883/fa

۱۵- شرقی، علی، مطوف، شریف، و اسدی، سعیده. (۱۳۹۶). تحلیل نقش ادراک خطر بر رفتار محیطی هنگام زمین‌لرزه در مجموعه گنجعلیخان و بازار کرمان. مطالعات شهر ایرانی اسلامی، ۷(۲۸)، ۷۷-۸۵. https://sid.ir/paper/504947/fa

۱۶- قبادی، فاطمه. (۱۳۹۶)، سنجش کیفیت دسترسی به فضاهای باز شهری به هنگام بحران های طبیعی،سومین کنفرانس ملی شهرسازی ،معماری ،عمران و محیط زیست،شیروان. https://sid.ir/paper/897345/fa

۱۷- مدیری, مهدی, شاطریان, محسن,حسینی, سید احمد. (۱۳۹۶). مدل‌سازی آسیب‌پذیری مناطق شهری در زمان وقوع زلزله (نمونه موردی: منطقه سه کلان‌شهر تهران-مخاطرات محیط طبیعی. ۶ (۱۳)، ۱۶۴-۱۴۳. https://doi.org/10.22111/jneh.2017.3121

۱۸- آروین، عباسعلی، قائدی، قاسم، و اسدی، حمیدرضا. (۱۳۹۸). تحلیل فضایی دسترسی به پارک و فضای سبز در خمینی شهر. جغرافیا و آمایش شهری - منطقه‌ای، ۹(۳۳)، ۱۰۵-۱۲۴. https://doi.org/10.22111/gaij.2019.5132

۱۹- سرایی, محمدحسین, رضایی, محمدرضا,عادلی, محسن. (۱۳۹۸). ارزیابی مکانی دسترسی به فضاهای باز شهری در مقطع زمانی پس از زلزله با استفاده از الگوریتم‌های بهینه‌سازی هاب و ژنتیک (مطالعهٔ موردی: شهر گرگان). پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، ۷ (۲)، ۳۳۱-۳۱۱. https://doi.org/10.22059/jurbangeo.2019.265008.968

۲۰- طاهری زاده، علیرضا و عباسی، مریم. (۱۳۹۹). روش ها و دستورالعمل‌های تخلیه اضطراری در اماکن حساس شهری،کنفرانس بین المللی برنامه‌ریزی، مدیریت شهری و آینده پژوهی،تهران. https://civilica.com/doc/1170843/

۲۱- شهرداری تهران.(۱۳۹۹).کووید ۱۹ یا زلزله؟ارزیابی اجمالی دو بحران همزمان در شهر تهران.تهران: مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران

۲۲- مهاجری, فاطمه, میربهاء, بابک. (۱۴۰۰). تحلیل عوامل روان‌شناختی موثر بر رفتار انتخاب افراد در پاسخ به بحران زلزله در شبکه حمل‌و نقل با استفاده از معادلات ساختاری (SEM)، فصلنامه مهندسی حمل‌ونقل, ۱۲(۴), ۱۰۱۹-۹۹۹. https://doi.org/10.22119/jte.2021.109255

۲۳- شهرداری منطقه ۶. معرفی منطقه.https://region6.tehran.ir

24. Lo, S. M., Yiu, C. Y., & Lo, A. (2003). An analysis of attributes affecting urban open space design and their environmental implications. Management of Environmental Quality: An International Journal. http://dx.doi.org/10.1108/14777830310495759

25. Zheng, X., Zhong, T., & Liu, M. (2009). Modeling crowd evacuation of a building based on seven methodological approaches. Building and environment, 44(3), 437-445. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2008.04.002

26. Brander, L. M., & Koetse, M. J. (2011). The value of urban open space: Meta-analyses of contingent valuation and hedonic pricing results. Journal of environmental management, 92(10), 2763-2773. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.06.019

27. Salama, A. M., Khalfani, F., & Al-Maimani, A. (2013). Experiential assessment of urban open spaces in Doha. Open House International, 38(4), 47-57. http://dx.doi.org/10.1108/OHI-04-2013-B0006

28. Faragallah, R. N. (2018). The impact of productive open spaces on urban sustainability: The case of El Mansheya Square–Alexandria. Alexandria engineering journal, 57(4), 3969-3976. https://doi.org/10.1016/j.aej.2018.02.008

29. Jansson, M., Vogel, N., Fors, H., & Randrup, T. B. (2018). The governance of landscape management: new approaches to urban open space development. Landscape Research. https://doi.org/10.1080/01426397.2018.1536199

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]

30. Mahmood, I., Nadeem, T., Bibi, F., & Hu, X. (2019, December). Analyzing emergency evacuation strategies for large buildings using crowd simulation framework. In 2019 Winter Simulation Conference (WSC) (pp. 3116-3127). IEEE https://doi.org/10.1109/wsc40007.2019.9004906
31. Google Earth.com
32. irsc.ut.ac.ir
33. https://www.openstreetmap.org/export#map=7/35.434/52.872
34. UN HABITAT .(2022) .World Cities Report_ Envisaging the Future of Cities
35. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2018). Economic losses, poverty & disasters:1998-2017_31.
36. https://unstats.un.org/sdgs/report(2022).The Sustainable Development Goals Report

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]

[Downloaded from jvfc.ir on 2026-10-07]