Journal of Applied Researches in Geographical Sciences
Print ISSN: 2228-7736 Online ISSN: 2588-5138
https://jgs.khu.ac.ir/

Measuring and Ranking the Physical Resilience of Urban Areas Against Earthquakes: A Case Study of the Metropolis of Tabriz

Yasre Nazaryan[1] | Ameneh Haghzad[2]✉ | Leila Ebrahimi[3] | Kia Bozorgmehr[4]

1. PhD student, Department of Geography, Chalus Branch, Islamic Azad University, Chalus, Iran. **Email:** yasernazaryan@gmail.com
2. Corresponding author, Assistant Professor, Department of Geography, Chalus Branch, Islamic Azad University, Chalus, Iran. **Email:** ameneh_haghzad@yahoo.com
3. Assistant Professor, Department of Geography, Chalus Branch, Islamic Azad University, Chalus, Iran. **Email:** Geo.ebrahimi@yahoo.com
4. Assistant Professor, Department of Geography, Chalus Branch, Islamic Azad University, Chalus, Iran. **Email:** Kiabozorgmehr51@yahoo.com

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received
2020/08/18
Received in revised
2020/10/17
Accepted
2021/01/02
Published
2021/01/03
Published online
2025/05/21

Keywords:
Physical resilience
COPRAS model
VIKOR model
TOPSIS model
Tabriz metropolis.

ABSTRACT

Urbanization and the increase in urban populations, resulting from both natural population growth and rural-to-urban migration, have led to the concentration of significant material and spiritual human capital within urban settlements. Concurrently, various natural and human-induced crises pose threats to these capitals. Urban management has initiated a range of programs to address these crises, with a contemporary focus on enhancing the resilience of cities. The concept of resilience can be examined across various dimensions, including physical, economic, social, and environmental aspects.

The present study adopts a descriptive-analytical approach with the objective of assessing the physical resilience of metropolitan areas in Tabriz and determining their status relative to one another. To achieve this goal, multi-criteria decision-making methods (MADM) and the Analytic Hierarchy Process (AHP) have been employed. Additionally, three models—Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS), VIKOR, and Complex Proportional Assessment (COPRAS)—have been utilized to rank the regions in terms of physical resilience. Ultimately, the Copeland model was applied to integrate the results from the aforementioned models. The findings indicate that regions 2, 8, and 9 collectively exhibit the highest levels of physical resilience, followed by regions 1, 10, 3, 7, 5, 4, and, lastly, region 6, respectively.

Cite this article: Nazaryan, Yasre., Haghzad, Ameneh., Ebrahimi, Leila., & Bozorgmehr, Kia. (2025). Measuring and Ranking the Physical Resilience of Urban Areas Against Earthquakes: A Case Study of the Metropolis of Tabriz. Journal of *Applied Researches in Geographical Sciences*, 25 (77), 174-197. DOI: http://dx.doi.org/10.61186/jgs.25.77.4

© The Author(s). Publisher: Kharazmi University
DOI: http://dx.doi.org/10.61186/jgs.25.77.4

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]

Journal of Applied Researches in Geographical Sciences
Print ISSN: 2228-7736 Online ISSN: 2588-5138
https://jgs.khu.ac.ir/

Extended Abstract

Introduction

The increase in urban populations due to natural growth and rural-to-urban migration has rendered cities more susceptible to vulnerabilities than in previous eras. The significance of this issue is underscored by the fact that cities serve as hubs for humanity's most substantial material and cultural assets. According to projections by the United Nations, by 2050, approximately 80% of the global population is expected to reside in urban areas, thereby heightening the risk of natural disasters within these locales. Until the 1980s, disaster management primarily concentrated on mitigating vulnerability; however, subsequent scholarship from social scientists has highlighted the critical importance of the social dimensions of vulnerability. This emergent perspective advocates for the enhancement of community resilience in the face of crises . The adoption of the Hyogo Framework for Action by the United Nations in 2005 marked a pivotal initiative in transforming the paradigm of disaster management, with an emphasis on resilience rather than a sole focus on damage reduction. This shift necessitates strategic planning and resource allocation directed towards high-risk neighborhoods and areas. In this context, sustainable regeneration within urban neighborhoods can significantly contribute to bolstering local resilience. The city of Tabriz, one of Iran's major metropolises, is situated on the earthquake-prone Alpine-Himalayan seismic belt and has historically faced the threat of catastrophic earthquakes. Over the past 60 years, the city's population has experienced substantial growth, and its physical development has frequently occurred in proximity to active fault lines. This scenario underscores the urgent need for comprehensive urban planning aimed at reducing vulnerability and enhancing resilience. Effective urban management, particularly in terms of land-use planning and the equitable distribution of services and infrastructure, is essential for mitigating the impacts of disasters.

Material and Methods

This research is descriptive-analytical in nature and applied in purpose. For the development of the theoretical framework and data collection, documentary sources and spatial databases from urban plans were utilized. The analysis methods employed include spatial statistics (distance and area analysis) and multi-criteria decision-making techniques. To ensure the accuracy of the results, multiple methods (TOPSIS, VIKOR, COPRAS) were implemented, and their results were integrated using the Copeland method. The research process comprises the following steps: 1) studying theoretical foundations and developing resilience indicators, 2) weighting and prioritizing indicators using the Analytical Hierarchy Process (AHP), 3) evaluating areas with resilience models, and 4) integrating the results of the models and providing the final outcome using the Copeland method.

Results and Discussion

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]

Journal of Applied Researches in Geographical Sciences
Print ISSN: 2228-7736 Online ISSN: 2588-5138
https://jgs.khu.ac.ir/

The results of the AHP model indicate that the criterion of permeability of the fabric holds the highest weight in the resilience of urban areas. Following this, residential density, population density, percentage of green spaces, health and medical land use, distance from hazardous centers, slum areas, dilapidated areas, distance from rescue and fire centers, and educational land uses received scores in descending order. In the TOPSIS method, Region 8 ranks first. The VIKOR model assigns the top rank to Region 2, while the COPRAS model positions Region 9 at the highest level of resilience. To achieve the final ranking, the Copeland model was applied, revealing that Regions 2, 8, and 9 collectively attained the top rank in resilience. Regions 1, 10, 3, 7, 5, 4, and 6 follow in subsequent ranks.

Conclusion

The development of cities and the process of urbanization have exposed them to various complex hazards. Consequently, urban planning must account for these hazards. Risk-based planning can facilitate the identification of the safest areas for development, with "resilience" serving as a key concept that underscores the importance of enhancing a system's capacity to cope with disasters. Resilience is defined as an overarching index of the ability to withstand disasters, encompassing economic, social, and physical dimensions. Physical resilience is associated with the impact of physical factors, such as structural variables and land use planning. With the adoption of the Hyogo Framework for Action, the focus of planning has shifted towards increasing resilience and reducing vulnerability. Resilience pertains to the acceptable level of destruction, self-organization, and the learning capacity of the system. This study investigates the state of physical resilience in the urban areas of Tabriz, employing AHP and multi-criteria decision-making methods for analysis. The results of the AHP model indicate that the criterion of permeability of the fabric has the highest weight. In the TOPSIS, VIKOR, and COPRAS methods, Regions 8, 2, and 9 rank first, respectively. The results of the Copeland model further demonstrate that Regions 2, 8, and 9 jointly achieve the top rank in resilience. The literature on urban resilience emphasizes the interconnection of economic, social, and physical dimensions, indicating that improvements in only one aspect of the system are insufficient. Enhancing the physical status is achievable only through empowering residents and improving their knowledge. In developing cities such as those in Iran, the proliferation of informal settlements poses challenges that necessitate comprehensive economic, social, and physical planning to enhance resilience.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]

تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی
شاپا چاپی: ۷۷۳۶-۲۲۲۸ شاپا الکترونیکی: ۵۱۳۸-۲۵۸۸
https://jgs.khu.ac.ir/

سنجش و رتبه‌بندی تاب‌آوری کالبدی مناطق شهری در برابر زلزله؛ مطالعه موردی کلان‌شهر تبریز

یاسر نظریان[۱]، آمنه حق زاد[۲]✉، لیلا ابراهیمی[۳]، کیا بزرگمهر[۴]

۱. دانشجوی دکتری، گروه جغرافیا، واحد چالوس، گروه جغرافیا، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران. رایانامه: yasernazaryan@gmail.com

۲. نویسنده مسئول، استادیار، گروه جغرافیا، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران. رایانامه: ameneh_haghzad@yahoo.com

۳. استادیار، گروه جغرافیا، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران. رایانامه: Geo.ebrahimi@yahoo.com

۴. استادیار، گروه جغرافیا، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران. رایانامه: Kiabozorgmehr51@yahoo.com

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:
۱۳۹۹/۰۵/۲۸

تاریخ بازنگری:
۱۳۹۹/۰۷/۲۶

تاریخ پذیرش:
۱۳۹۹/۱۰/۱۳

تاریخ انتشار:
۱۳۹۹/۱۰/۰۴

تاریخ انتشار آنلاین:
۱۴۰۴/۰۴/۰۱

کلیدواژه‌ها:
تاب‌آوری کالبدی،
مدل کوپراس،
مدل ویکور،
مدل تاپسیس،
کلان‌شهر تبریز.

چکیده

شهرنشینی و افزایش جمعیت شهرها در نتیجه افزایش طبیعی جمعیت و مهاجرت‌های روستا- شهری، موجب تمرکز متعالی‌ترین سرمایه‌های مادی و معنوی بشر در این سکونتگاه‌های شهری گردیده است. در عین حال بحران‌های مختلف طبیعی و انسانی این سرمایه‌ها را تهدید می‌کند. مدیریت شهری برنامه‌های مختلفی را برای مقابله با این بحران-ها در پیش گرفته است که رویکرد متأخر در این خصوص افزایش تاب‌آوری شهرهاست. مفهوم تاب‌آوری در ابعاد مختلف کالبدی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی قابل‌بحث و بررسی است. پژوهش حاضر با رویکرد توصیفی-تحلیلی و با هدف سنجش وضعیت تاب-آوری کالبدی مناطق کلان‌شهر تبریز و تعیین وضعیت آن‌ها نسبت به یکدیگر انجام شده است. برای این منظور از روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه (MADM) و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی(AHP) استفاده شده است. هم‌چنین از ۳ مدل تاپسیس، ویکور و کوپراس برای رتبه‌بندی مناطق از نظر تاب‌آوری کالبدی بهره‌گیری شده است. در نهایت برای تلفیق نتایج مدل‌های مذکور از مدل کپ‌لند استفاده گردید. نتایج نشان‌دهنده این است که مناطق ۲،۸ و۹ به‌صورت مشترک بالاترین تاب‌آوری کالبدی را دارند. در رتبه‌های بعدی به ترتیب مناطق ۱، ۱۰، ۳، ۷، ۵، ۴ و در نهایت منطقه ۶ قرار گرفته است.

استناد: نظریان، یاسر، حق زاد، آمنه، ابراهیمی، لیلا، و بزرگمهر، کیا. (۱۴۰۴). سنجش و رتبه‌بندی تاب‌آوری کالبدی مناطق شهری در برابر زلزله؛ مطالعه موردی کلان‌شهر تبریز. *تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۲۵ (۷۷)، ۱۹۷-۱۷۴.
http://dx.doi.org/10.61186/jgs.25.77.4

CC BY NC

ناشر: دانشگاه خوارزمی تهران.

© نویسندگان.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]

مقدمه

شهرنشینی و افزایش جمعیت شهرها در نتیجه افزایش طبیعی جمعیت و مهاجرت‌های شهری- روستایی، این سکونتگاه‌های انسانی را در معرض آسیب‌پذیری بیشتری نسبت به گذشته قرار داده است. اهمیت امر زمانی مشخص‌تر می‌شود که بدانیم شهرها محل تجمع متعالی‌ترین سرمایه‌های مادی و معنوی بشر امروز می‌باشد. "مطابق با پیش‌بینی سازمان ملل احتمال می‌رود تا سال ۲۰۵۰ حدود ۸۰ درصد جمعیت جهان در شهرها زندگی کنند(ژا و همکاران[1]،VII:۲۰۱۲). این مسئله به این معنا است که مناطق شهری به مکان اصلی بسیاری از بلایای احتمالی بدل خواهند شد(لئون ومارچ[2]،۲۵۱:۲۰۱۴).

تا دهه‌ی ۱۹۸۰، رویکرد کاهش میزان آسیب‌پذیری و مقابله با بحران بر متون نظری مدیریت بحران حاکم بود. از دهه‌ی ۱۹۸۰ و به‌خصوص ۱۹۹۰، محققان علوم اجتماعی به نقد رویکرد علوم طبیعی در مدیریت بحران پرداختند و معتقد بودند که آسیب‌پذیری یک خصوصیت اجتماعی نیز دارد و به خسارت جمعیتی و فیزیکی محدود نمی‌شود. از آن پس، رفته‌رفته تلاش‌هایی جهت تغییر در پارادایم غالب مدیریت بحران صورت گرفته است. از این رو، امروزه در سطح جهان، تغییرات چشمگیری در نگرش به مخاطرات دیده می‌شود؛ به‌طوری‌که دیدگاه غالب از تمرکز صرف بر کاهش آسیب‌پذیری به افزایش تاب‌آوری در مقابل سوانح تغییر پیدا کرده است(برایان و همکاران[3]،۲۰۰۴). چهارچوب طرح هیوگو در ۲۲ ژانویه ۲۰۰۵ به تصویب استراتژی بین‌المللی کاهش بحران سازمان ملل متحد (UNISDR) رسید، که خود حرکتی مثبت در این زمینه محسوب می‌شود. از زمان تصویب این لایحه قانونی، هدف اصلی برنامه‌ریزی برای مخاطره و کاهش خطر بحران، علاوه بر کاهش آسیب‌پذیری به نحوی بارز به سمت تمرکز روی ایجاد تاب‌آوری در جوامع گرایش پیدا کرده است(مایونگا[4]،۲۰۰۷). برنامه‌ریزی تاب‌آوری شهری نیازمند تصمیم سیاست‌گذاران و مسئولان دستگاه‌های مدیریت شهر در مورد اولویت‌بندی و اختصاص منابع به محله‌ها و جمعیت‌های خطرپذیر است. تمرکز بر تاب‌آوری محله با اقدامات بازآفرینی پایدار در ارتقای ظرفیت تاب‌آوری محلی و منطقه‌ای در برابر بحران‌ها و حوادث تأکید دارد(کنتوکوستا و مالک[5]، ۲۷۳:۲۰۱۸).

کلان‌شهر تبریز به دلیل موقعیت قرارگیری بر روی کمربند کوهزایی آلپ- هیمالیا در طول تاریخ همواره بستر وقوع زلزله‌های ویرانگر بوده است و در اثر آن خسارات شدیدی در ابعاد مادی و انسانی متقبل شده است.

شهر تبریز به‌عنوان مرکز اقتصادی و جمعیتی منطقه شمال غرب کشور می‌باشد که به‌عنوان مادرشهر منطقه‌ای در سال‌های اخیر رشد و گسترش زیادی را تجربه کرده است، به‌طوری‌که جمعیت آن از حدود ۲۸۹۹۹۶ نفر در سال ۱۳۳۵ به ۱۵۵۸۶۹۳ در سال ۱۳۹۵ نفر رسیده است. به عبارتی در ۶۰ سال اخیر نزدیک به یک میلیون و سیصد هزار نفر به جمعیت این شهر افزوده شده است. همراه با افزایش جمعیت، مساحت شهر از ۱۷.۷ کیلومترمربع در سال ۱۳۳۵ به بیش از ۲۵۰ کیلومترمربع در سال ۱۳۹۵ رسیده است. اهمیت مسئله زمانی بیشتر می‌شود که بدانیم بخش عمده‌ای از توسعه فیزیکی این شهر در مجاورت و حتی منطبق بر گسل شمال شهر تبریز – به‌عنوان خطرناک‌ترین گسل منطقه- صورت گرفته است. پس لازم است برنامه‌های متناسب برای ارتقای تاب‌آوری و کاهش آسیب‌پذیری آن اتخاذ گردد. بخش مهمی از این برنامه‌ها به مدیریت و برنامه‌ریزی شهری برمی‌گردد. مؤلفه‌های اثرپذیر از برنامه‌ریزی شهری نظیر برنامه‌ریزی کاربری اراضی و توزیع خدمات و زیرساخت‌ها، اگر به‌درستی اجرا گردند می‌تواند در کاهش اثرات بلایا نقش مهمی ایفا کنند و به‌عنوان بخشی از چرخه مدیریت بحران درنظرگرفته شود.

تفاوت‌های فضایی و مکانی در متغیرهای کاربری اراضی در بین مناطق و نواحی شهری موجب تفاوت در تاب‌آوری کالبدی شهرها و مناطق می‌شود. بافت‌های مختلف شهری که در دوره‌های مختلف تاریخی شکل گرفته‌اند با اختصاصات خاص خود شرایط متفاوتی را از نظر تاب‌آوری پدیدار می‌سازد و بنابراین برنامه و راهبرد متناسب خود را می‌طلبند. با عنایت به موارد

[1] jha et al
[2] Leon and March
[3] O,Brien et al
[4] Mayunga
[5] Kontokosta and Malik

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]

مذکور پژوهش درصدد بررسی وضعیت مناطق شهر تبریز از نظر تاب‌آوری می‌باشد و اینکه وضعیت مناطق مختلف نسبت به یکدیگر چگونه می‌باشد تا نتایج آن راهنمای تصمیم‌گیری مناسب و متناسب باشد.

پژوهش‌های مختلفی در خصوص سنجش تاب‌آوری انجام شده است که از جمله آن می‌توان به کارهای پیشتازانه کاتر[6] و همکاران(۲۰۱۰)، در زمینه طراحی معیارها و شاخص‌های تاب‌آوری در برابر بلایای طبیعی اشاره کرد که هدف اصلی آن‌ها تدوین و طراحی شاخص‌های تاب‌آوری مخاطرات برای آزمودن یا تعیین معیار شرایط تاب‌آوری جوامع است. کارتر و همکارانش در این مطالعه شاخص‌های منتخب خود را در ابعاد اجتماعی، اقتصادی نهادی، زیرساختی و سرمایه جامعه بررسی کردند. آلن و بریانت (۲۰۱۰)، تاب‌آوری شهرها و نقش فضاهای باز در تاب‌آوری در برابر زمین‌لرزه را مطرح نموده و بر نقش فضاهای باز در تاب‌آوری در برابر زلزله را مطرح نموده و بر نقش برنامه‌ریزی شهری و برنامه باز توانی در بازسازی تاب آور تأکید کرده‌اند.

رضایی (۱۳۸۹) در رساله دکتری خود در دانشگاه تربیت مدرس به تبیین تاب‌آوری اجتماعات شهری به‌منظور کاهش اثرات سوانح طبیعی (زلزله در کلان‌شهر تهران پرداخت. نتیجه مطالعه حاضر نشان داد که بین تاب‌آوری موجود در محلات نمونه و سطح تاب‌آوری آن‌ها در ابعاد اقتصادی، اجتماعی، نهادی و کالبدی – محیطی رابطه معناداری وجود دارد و با تغییر هریک از آن‌ها، میران تاب‌آوری خانوارها نیز تغییر می‌یابد. فرزاد بهتاش(۱۳۹۳)، در رساله دکتری تحت عنوان " ارزیابی و تحلیل مؤلفه‌های تاب‌آوری شهر تبریز" با استفاده از مؤلفه‌های مختلف و از طریق پرسشنامه، تاب‌آوری شهر تبریز را موردبررسی قرار داده است. نتایج نشانگر این است که شهر تبریز از نظر تاب‌آوری در وضعیت کاملاً مطلوب قرار ندارد و با این وجود بعد اجتماعی فرهنگی بالاترین رتبه تاب‌آوری را در شهر تبریز به خود اختصاص داده است.

اخیراً مطالعات تاب‌آوری شهرها در تلفیق با تکنیک‌های آینده‌پژوهی همراه شده است که از آن جمله می‌توان به مطالعه امانپور و همکاران(۱۳۹۸) با عنوان " تدوین سناریوها و ارائه راهبردهای مؤثر در تاب‌آوری اجتماعی آینده (مطالعهٔ موردی: کلان‌شهر اهواز)" اشاره کرد.

ریبرو و گونزالس(۲۰۱۹)، در مقاله‌ای با عنوان " تاب‌آوری شهری: چارچوبی مفهومی[7]" به مروری بر موارد برجسته ادبیات علمی و فنی در مورد تاب‌آوری شهری ،تعاریف ، ابعاد ، زمینه‌های کاربردی ، ویژگی‌ها و چالش‌ها و فرصت‌های آن پرداخته‌اند. آن‌ها دریافته‌اند که کمبود ابزار و روش در مورد ارزیابی تاب‌آوری وجود دارد که یک چالش و فرصت اصلی برای توسعه مطالعات جامع آینده در مورد تاب‌آوری شهری را فراهم می‌کند.

شریفی (۲۰۱۹)"فرم شهری تاب آور: مروری بر ادبیات خیابان‌ها و شبکه‌های خیابانی[8]" بر خیابان‌ها، به‌عنوان عناصر اصلی تشکیل‌دهنده شکل شهری متمرکز شده است. یک بررسی از مباحث نظری و شواهد تجربی در مورد چگونگی طراحی و پیکربندی خیابان‌های شهری و شبکه‌های خیابانی که می‌تواند به تاب‌آوری شهری کمک کند. به‌طورکلی، نتایج حاصله بینشی در مورد خواص فیزیکی موردنیاز برای طراحی خیابان‌ها و شبکه‌های خیابانی تاب آور ارائه می‌دهد.

مبانی نظری

تاب‌آوری

مفهوم "تاب‌آوری" به‌طور گسترده موردبررسی قرار گرفته است. اولین بار توسط بوم‌شناس کانادایی(هولینگ[9]،۱۹۷۳) پیشنهاد شد. مفهوم "تاب‌آوری" غالباً به‌عنوان خاستگاه تئوری تاب‌آوری مدرن ذکر می‌شود(مروو و همکاران،۲۰۱۶).

مفهوم تاب‌آوری برخواسته از سیستم‌های اکولوژیکی یا زیست‌محیطی است(ابونصر[10]،۲۰۱۳:۱۸). هولینگ (۱۹۷۳) به‌عنوان اولین فردی که به تعریف تاب‌آوری از منظر اکولوژیکی پرداخته است، بر این عقیده است که تاب‌آوری «ماندگاری روابط

[6] Cutter
[7] Urban resilience: A conceptual framework
[8] Resilient urban forms: A review of literature on streets and street networks
[9] Holling
10- Abunnasr

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]

درون یک سیستم و همچنین توانایی این سیستم‌ها در جذب تغییرات مربوط به متغیرهای حالتی، متغیرهای محرک و پارامترها است در حالی که همچنان مقاوم است».

در حقیقت می‌توان تئوری تاب‌آوری را به‌صورت سیستمی تجسم کرد که توسط زیست شناسان برای توضیح دینامیک غیرخطی سیستم‌های انطباقی پیچیده به‌کاربرده شده است(واکر و سالت۱۱،۲۰۰۶). دینامیک غیرخطی به ویژگی‌های غیرقابل‌پیش‌بینی و ناپیوسته‌ی سیستم‌های اجتماعی - زیست‌محیطی اشاره دارد که در آن تأثیرات بازخورد شانس در درون سیستم نامشخص است(شافلر۱۲،۲۰۱۱:۳۸). از نظر واکر[۱۳] و همکارانش (۲۰۰۶) تئوری تاب‌آوری با تشخیص سه ویژگی مهم در جهان به سیستم‌های انطباقی پیچیده می‌نگرد: ۱. انسان به‌عنوان بخشی از سیستم‌های طبیعی-انسانی، به این معنی که ما بخشی از سیستم‌های اجتماعی- زیست‌محیطی هستیم؛ ۲. سیستم‌های اجتماعی- زیست‌محیطی سیستم‌های انطباقی پیچیده هستند؛ و ۳. تاب‌آوری پایداری این سیستم‌ها را تعیین می‌کند.

در کل بنا بر نظر رفیعیان و همکارانش (۱۳۹۰) بعد از تعریف هولینگ۱۴ (۱۹۷۳) از تاب‌آوری در زمینه اکولوژیکی، ادگر[۱۵](۲۰۰۰) در نظام‌های اجتماعی، کارپنتر۱۶ (۲۰۰۱) در نظام‌های انسانی محیطی، برکیس[۱۷] (۲۰۰۳) در نظام‌های اجتماعی - اکولوژیکی، برونئو[۱۸] (۲۰۰۳) در مدیریت سوانح کوتاه مدت و تیمرمن[۱۹] (۱۹۸۱) در پدیده‌های بلندمدت، مانند تغییرات اقلیمی، تعاریف خود را ارائه نمودند.

تاب‌آوری در برنامه‌ریزی شهری در دهه ۱۹۹۰ ظاهر شد. بر اساس تحقیقات بوم‌شناسی و جامعه‌شناسی مرتبط با برنامه‌ریزی شهری، شروع به کشف چگونگی ایجاد "اجتماعی تاب آور" در زمینه برنامه‌ریزی و توسعه شهری، به‌عنوان گام مقدماتی در تفکر نظری و اکتشاف عملیاتی، کرد (Du et al,2020).

تاب‌آوری شهری

مطالعات مربوط به تاب‌آوری شهری از سال ۲۰۰۰ با پرداختن به دو سؤال اصلی اینکه " شهر تاب آور چیست؟" و " چگونه می‌توان شهر تاب آور را برنامه‌ریزی کرد و ساخت؟" آغاز شد (Du et al,2020).

می‌توان تاب‌آوری شهری را بنا بر نظر آگودلوورو۲۰ و همکارانش(۲۰۱۲) این چنین تعریف نمود: «توانایی و ایستادگی شهر و یا سیستم شهری در برابر استرس‌ها و شوک‌های وارد شده ». کاپوتو۲۱ (۲۰۱۳) نیز در رابطه با محیط‌های انسان‌ساخت، شهرهای تاب آور را شهرهایی می‌داند که در شرایط پیچیده و بغرنج و غیرقابل‌پیش‌بینی می‌توانند به‌صورت پایدار عمل کرده و در برابر مشکلات مقاوم بایستند.

شورای بین‌المللی طرح‌های زیست‌محیطی۲۲ محلی بر این عقیده است که «شهرها سیستم‌های بسیار پیچیده و به هم وابسته با خواص فیزیکی، سازمانی، اجتماعی، و اقتصادی هستند. تاب‌آوری شهری توانایی سیستم‌های شهری به‌منظور مقابله با سطوح مشخصی از فشار است»(شورای بین‌المللی طرح‌های زیست‌محیطی۲۳،۲۰۱۱).

11- Walker and Salt
12- Schaffler
13- Walker
14- Holling
15- Adger
16- Carpenter
17- Berkes
18- Bruneau
19- Timmerman
20- Agudelo-Vero
21-Caputo
22- International Council for Local Environmental Initiatives
23- ICLEI

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]

این سازمان یک اتحادیه بین‌المللی متشکل از بیش از ۱۲۰۰ شهر و اتحادیه‌های آن‌ها در سراسر جهان و همچنین سازمان‌های دولتی محلی، ملی و منطقه‌ای است که به توسعه پایدار متعهد شده‌اند(شورای بین‌المللی طرح‌های زیست‌محیطی،۲۰۱۵). این شورا تاب‌آوری شهری را این‌گونه بیان می‌کند:

- شهر تاب آور، شهری است که از بهبود تاب‌آوری در ادارات، زیرساخت‌ها، و زندگی اجتماعی و اقتصادی خود حمایت می‌کند؛
- این شهرها میزان آسیب‌پذیری را کم کرده و در برابر تغییرات اقتصادی، اجتماعی و محیطی عکس‌العملی خلاقانه ارائه می‌دهند تا پایداری بلندمدت را افزایش دهند؛
- فعالیت‌های شهر تاب آور نسبت به شرایط و منشأهای محلی منحصربه‌فرد و مشخص حساس است. تلاش‌هایی که در جهت جلوگیری از ایجاد بحران و یا وقوع فاجعه در یک بخش صورت می‌گیرد باید به‌گونه‌ای طراحی شود که مقاومت و تاب‌آوری جامعه و توسعه پایدار در چند ناحیه را افزایش دهد؛
- شهرهای تاب آور به‌عنوان مفهومی کامل از تاب‌آوری شهری و دستور کار سیاسی در زمینه‌های حاکمیت شهری، زیرساختی، مالی، طراحی، توسعه اقتصادی و اجتماعی، مدیریت منابع و مدیریت محیطی تعریف می‌شود.

با توجه به این تعاریف، تاب‌آوری شهری ضرورتاً به معنی بازگشت سیستم به حالت اولیه خود نیست بلکه به معنی تغییر وضعیت به حالتی جدید برای تطابق با تغییرات و ادامه حیات خود نیز می‌باشد(فولک۲۴ و همکاران،۲۰۱۰). به‌طورکلی برنامه ریزان و سیاست‌گذاران در تلاش‌اند تا با فرآیندهای مختلف که بر شهر تأثیر می‌گذارد همگام شوند؛ در هر صورت، این مسائل معمولاً مربوط به تغییرات فضایی (فشردگی شهری)، اقتصادی بحران اقتصادی)، و محیطی (گرم شدن کره زمین) است که می‌تواند هزینه‌های اجتماعی زیادی را نیز در پی داشته باشد(کر و منادو[25]، ۲۰۱۰).

جدول(۱). ابعاد تاب‌آوری شهری

بعد	تعریف	شاخص‌ها
اقتصادی	در فعالیت‌های اقتصادی تاب‌آوری به نیاز سیستم‌های اقتصادی به سیستم‌های پشتیبان برای حفظ پایداری و تعادل بعد از وقوع سوانح و بحران‌ها می‌پردازد	• ظرفیت توانایی جبران خسارت • توانایی برگشت به شرایط قبلی و درآمدی مناسب • شدت خسارات
کالبدی- محیطی	در بعد کالبدی علاوه بر تأمین سرپناه برای آسیب دیدگان بعد از وقوع بحران، به اصولی برای طراحی کالبد قبل از وقوع بحران و مخاطره پرداخته می‌شود.	• وضعیت فضای باز • کاربری‌های ناسازگار • زمین (بستر) • مقاومت ساختمان • دسترسی • مالکیت • تراکم
نهادی	حاوی ویژگی‌های مرتبط با تقلیل خطر، برنامه‌ریزی و تجربه سوانح قبلی است	• بستر نهادی • روابط نهادی • عملکرد نهادی
اجتماعی	این بعد حاصل تفاوت ظرفیت اجتماعی در بین جوامع است. به‌عبارت‌دیگر ظرفیت گروه‌های اجتماعی و جوامع در بازیابی خود پس از وقوع بحران و پا پاسخ مثبت دادن به سوانح است.	• سرمایه اجتماعی • آگاهی • مهارت • نگرش

منبع: رضایی، ۱۳۸۹

24 -Folke
25 -Kerr & Menadue

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

فرایند تحلیل سلسله مراتبی روشی است منعطف ، ساده و قوی که برای تصمیم‌گیری در شرایطی که معیارهای تصمیم‌گیری متضاد، انتخاب بین گزینه‌ها را با مشکل مواجه می‌سازد، مورداستفاده قرار می‌گیرد.این روش در سال ۱۹۸۰ توسط توماس ال ساعتی۲۶ پیشنهاد گردید و تاکنون کاربردهای متعددی در علوم مختلف داشته است (زبردست۱۳:۱۳۸۰). یک روش اساسی جهت آزمون روش AHP روش مقایسه‌ای دوتایی می‌باشد. این روش از پیچیدگی مفهومی تصمیم‌گیری تا حد قابل‌ملاحظه‌ای می‌کاهد، زیرا تنها دو مؤلفه در یک زمان بررسی می‌گردد.

این روش دارای سه‌گام اصلی می‌باشد:۱- تشکیل ماتریس مقایسه زوجی۲-محاسبه وزن معیارها۳- تخمین نسبت توافق.

روش انجام پژوهش

پژوهش حاضر به لحاظ ماهیت توصیفی- تحلیلی و از نظر هدف کاربردی می‌باشد. از روش اسنادی برای تدوین چارچوب نظری پژوهش و نیز جمع‌آوری داده‌ها در قالب بررسی طرح‌های شهری و استفاده از پایگاه داده‌های مکانی این طرح‌ها استفاده شده است.

ابزار اصلی تحلیل بهره‌گیری از روش‌های آمار فضایی(تحلیل فاصله و مساحت) و روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه می‌باشد که برای حصول نتایج مطمئن‌تر از چندین روش (تاپسیس، ویکور، کوپراس) و تلفیق نتایج آن‌ها (مدل کپ لند) استفاده شده است؛

فرآیند کلی تحقیق را می‌توان به گام‌های زیر تجزیه کرد؛

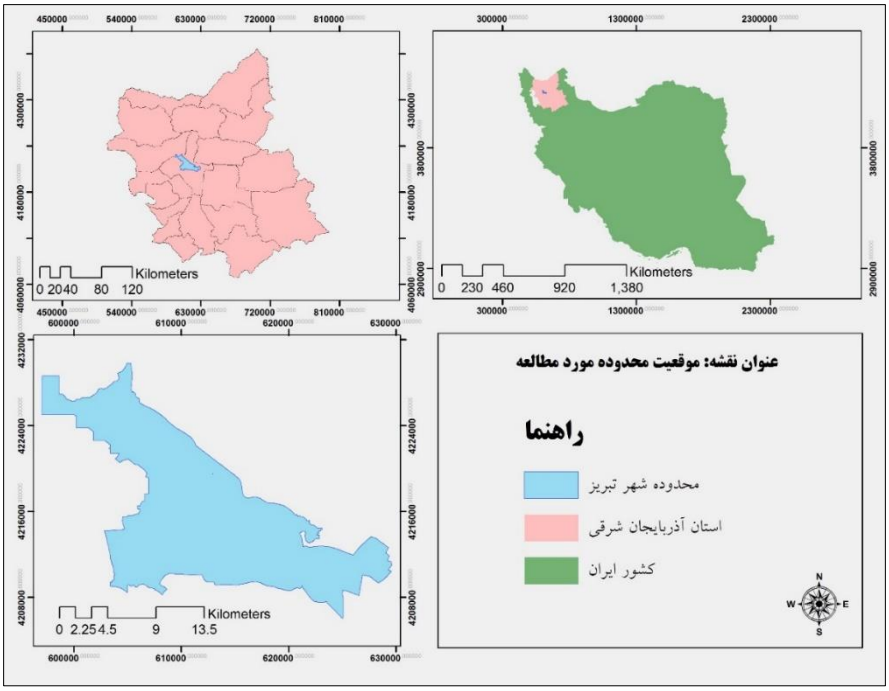
۱. مطالعه مبانی نظری و تدوین شاخص‌های مؤثر بر تاب‌آوری.
۲. وزن دهی و اولویت‌بندی شاخص‌های منتخب (با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی).
۳. بررسی مناطق بر اساس شاخص‌های منتخب تاب‌آوری(مدل تاپسیس، ویکور، کوپراس).
۴. تلفیق و ادغام نتایج حاصل از مدل‌ها و ارائه نتیجه نهایی (با استفاده از مدل کپ لند).

موقعیت منطقه موردمطالعه

تبریز مرکز استان آذربایجان شرقی است. در ۴۶ درجه و ۲۵ دقیقه طول شرقی و ۳۸ درجه و دو دقیقه عرض شمالی از نصف‌النهار گرینویچ واقع شده است ، ارتفاع آن از سطح دریا ۱۳۴۰متر می‌باشد . با وسعتی حدود ۱۱۸۰۰ کیلومتر در قلمرو میانی خطه آذربایجان و در قسمت شرقی شمال دریاچه ارومیه و۶۱۹ کیلومتری غرب تهران قرار دارد و در ۱۵۰ کیلومتری جنوب جلفا ، مرز ایران و جمهوری آذربایجان قرار گرفته است (احمدی، ۱۳۹۰: ۷۰ به نقل از احدنژاد و همکاران،۱۰:۱۳۹۴). تقسیمات شهری شهر تبریز به ۱۰ منطقه پس از بررسی و تصویب در وزارت کشور مورخ ۱۳۸۸/۵/۱۲ به استانداری ارسال و استانداری آذربایجان شرقی مورخ ۱۳۸۸/۵/۲۵ طرح مذکور را جهت اجرا به شهرداری ابلاغ کرد. منطقه ۱ با مساحتی حدود ۲۴۵۰۰هکتار و جمعیتی معادل۲۱۲۲.۶ نفر را در خود جای داده است(اهم ضوابط و مقررات طرح تفصیلی تبریز،۱:۱۳۹۲) شکل (۱).

26- Tomas al Saati

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]



شکل(۱). موقعیت محدوده موردمطالعه

نتایج و بحث

شاخص‌های مؤثر بر تاب‌آوری شهری

بر اساس ادبیات موجود، شاخص‌های مؤثر بر تاب‌آوری شهری به دو دسته عوامل درونی و بیرونی تقسیم می‌شود. عوامل درونی ساختمان عواملی هستند که اثر آسیب‌پذیری به خود ساختمان برمی‌گردد که شامل اسکلت ساختمان، نوع مصالح ساختمان، دسترسی به زیرساخت‌های آب، برق و ... می‌باشد(حبیبی و همکاران،۱۳۹۲). عوامل بیرونی ساختمان عواملی هستند که مستقیماً اثر زلزله به خود ساختمان برنمی‌گردد، اما در تاب‌آوری در برابر زلزله تأثیرگذارند. تراکم جمعیتی، تراکم مسکونی، شاخص نفوذپذیری فاصله از کاربری‌های امدادی(مانند آتش‌نشانی)، فاصله از مراکز حساس و خطرزا (مانند پمپ‌بنزین) و همچنین فاصله از پارک و فضاهای سبز از جمله عوامل بیرونی تأثیرگذار در زلزله می‌باشند(احدنژاد و همکاران، ۱۳۹۰؛ امینی و همکاران، ۱۳۹۱). در پژوهش حاضر به دلیل تأکید بر مؤلفه کاربری اراضی در تاب‌آوری شهری، از عوامل بیرونی ساختمان برای ارزیابی تاب‌آوری استفاده شده است جدول (۲).

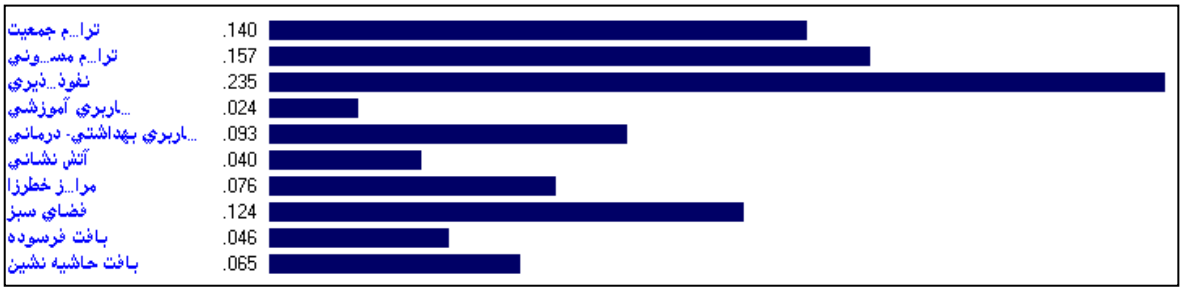
جدول (۲). شاخص‌های مورداستفاده در پژوهش

ردیف	شاخص	روش محاسبه	جهت تأثیر بر تاب‌آوری
۱	تراکم جمعیتی	نسبت جمعیت منطقه به مساحت منطقه	منفی
۲	تراکم مسکونی	نسبت تعداد مسکن به مساحت منطقه	منفی
۳	نفوذپذیری بافت	نسبت مساحت شبکه معابر به مساحت منطقه	مثبت
۴	کاربری‌های آموزشی	نسبت مساحت کاربری‌های آموزشی به مساحت منطقه	مثبت
۵	کاربری بهداشتی- درمانی	نسبت مساحت کاربری بهداشتی درمانی به مساحت منطقه	مثبت
۶	کاربری فضای سبز	نسبت مساحت کاربری فضای سبز به مساحت منطقه	مثبت
۷	بافت فرسوده	نسبت مساحت بافت فرسوده به مساحت منطقه	منفی
۸	بافت حاشیه‌نشین	نسبت مساحت بافت حاشیه‌نشین به مساحت منطقه	منفی
۹	مراکز امدادی و آتش‌نشانی	میانگین فاصله مرکز محله از ایستگاه‌های آتش‌نشانی	منفی
۱۰	مراکز خطرزا	میانگین فاصله مرکز محله از مراکز خطرزا	مثبت

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]

در مرحله دوم شاخص‌های منتخب بر اساس نظرات کارشناسان حوزه برنامه‌ریزی و مدیریت شهری و نیز مطالعات مرتبط، اولویت‌بندی شده و با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی AHP[27]، وزن هر یک محاسبه و استخراج شده است. بر اساس نتایج حاصل از مدل AHP معیار نفوذپذیری بافت بیشترین وزن را کسب کرده است. در رتبه‌های بعدی به ترتیب تراکم مسکونی، تراکم جمعیتی، درصد فضاهای سبز، کاربری بهداشتی- درمانی، فاصله از مراکز خطرزا، بافت حاشیه‌نشین، بافت فرسوده، فاصله از مراکز امدادی و آتش‌نشانی و در نهایت کاربری‌های آموزشی به ترتیب بیشترین تا کمترین امتیاز را کسب کرده‌اند شکل (۲).



شکل (۲). وزن شاخص‌ها (خروجی نرم‌افزار Expert Choice) منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹

در مرحله سوم وضعیت هر یک از مناطق بر اساس مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه[28] تاپسیس[29]، ویکور[30] و کوپراس[31] مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته است. همچنین برای رتبه‌بندی نهایی از تلفیق نتایج سه مدل مذکور با استفاده از مدل کوپلند[32] بهره‌گیری شده است.

اولین عامل موردبررسی، تراکم جمعیتی می‌باشد. رابطه تراکم جمعیتی و تاب‌آوری را می‌توان معکوس دانست. بدین‌صورت که با افزایش تراکم جمعیتی میزان تاب‌آوری کاهش می‌یابد. بر اساس یافته‌های پژوهش جدول (۳)، بیشترین تراکم جمعیتی در شهر تبریز مربوط به منطقه ۱۰ و کمترین تراکم نیز متعلق به منطقه ۹ می‌باشد.

جدول(۲). تراکم جمعیتی مناطق شهر تبریز

منطقه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
تراکم جمعیت	۱۴۱.۸	۹۴.۴	۸۲.۳	۱۲۴.۰۸	۴۵.۳	۱۵.۰۹	۵۵.۹	۷۵.۳	۲.۸۰	۱۷۸.۸

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹

شاخص بعدی مربوط به تراکم ساختمان می‌باشد. در خصوص این شاخص نیز رابطه معکوسی بین تاب‌آوری و تراکم ساختمانی برقرار است و با افزایش تراکم ساختمانی، تاب‌آوری شهر در برابر زلزله کاهش می‌یابد. بر اساس بررسی‌های به‌عمل‌آمده جدول (۴) بیشترین تراکم ساختمانی مربوط به منطقه ۵ و کمترین آن مربوط به منطقه ۹ می‌باشد.

جدول(۳). تراکم مسکونی مناطق شهر تبریز

منطقه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
تراکم مسکونی	۳۷۴.۲	۳۲۸.۲	۳۷۳.۸	۳۹۰.۰۱	۶۴۵.۵	۴۱۷.۷	۵۳۷.۴	۱۸۴.۷	۱۰۰.۴	۴۲۵.۲

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹

27- Analytic hierarchy process
28- MADM
29- Topsis
30- Vikor
31- Copras
32- Copeland

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]

نفوذپذیری بر اساس نسبت مساحت شبکه معابر به مساحت کل منطقه محاسبه شده است. در خصوص شاخص نفوذپذیری، رابطه بین این شاخص و تاب‌آوری، رابطه‌ای مستقیم می‌باشد که با افزایش نفوذپذیری در بافت شهر، میزان تاب‌آوری نیز افزایش می‌یابد. بر اساس تحلیل‌های انجام شده، بیشترین نفوذپذیری مربوط به منطقه ۸ و کمترین آن مربوط به منطقه ۶ می‌باشد جدول (۵).

جدول(۴). نفوذپذیری مناطق شهر تبریز

منطقه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
نفوذپذیری(٪)	۱۴.۴	۱۵.۲	۷.۴	۸.۲	۶.۳	۵.۴	۸.۱	۲۴.۸	۸.۴	۱۱

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹

کاربری‌های آموزشی می‌تواند در مواقع بحران به‌عنوان مراکز پشتیبان در قالب پناهگاه و مراکز امدادی مورداستفاده قرار گیرد. از این رو وجود این کاربری‌ها در هر منطقه می‌تواند موجب ارتقای تاب‌آوری شود. بر اساس بررسی‌های به‌عمل‌آمده جدول (۶)، منطقه ۲ شهر تبریز بیشترین سهم کاربری آموزشی و منطقه ۱۰ کمترین سهم را داراست.

جدول(۵). سهم کاربری‌های آموزشی در مناطق شهر تبریز

منطقه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
کاربری آموزشی(٪)	۱۴.۴	۱۵.۲	۷.۴	۸.۲	۶.۳	۵.۴	۸.۱	۲۴.۸	۸.۴	۱۱

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹

کاربری‌های بهداشتی- درمانی به‌عنوان کاربری حیاتی به‌ویژه در مواقع بحرانی از دیگر شاخص‌های تاب‌آوری شهر می‌باشد. برای بررسی این موضوع در سطح مناطق شهر تبریز از نسبت مساحت این کاربری به مساحت منطقه استفاده شده است. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، منطقه ۱۰ بیشترین سهم کاربری بهداشتی درمانی و در مقابل منطقه ۹ کمترین سهم از این کاربری را دارد جدول (۷).

جدول(۶). سهم کاربری بهداشتی-درمانی در مناطق شهر تبریز

منطقه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
کاربری بهداشتی- درمانی(٪)	۰.۵۲	۰.۹۷	۰.۰۶	۰.۶۶	۰.۳۷	۰.۰۵	۰.۰۲	۰.۶۳	۰.۰۰۵	۱.۰۲

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹

شاخص موردنظر دیگر، فضاهای سبز منطقه می‌باشد. وجود این کاربری باعث ارتقای تاب‌آوری شهری شده و در مواقع بحران آسیب‌پذیری را کاهش می‌دهد. بر اساس بررسی‌های این پژوهش جدول (۸)، بیشترین سهم فضاهای سبز در منطقه ۲ و کمترین آن مربوط به منطقه ۸ می‌باشد.

جدول(۷). سهم کاربری فضای در مناطق شهر تبریز

منطقه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
کاربری فضای سبز(٪)	۷.۳۸	۹.۹۸	۳.۵۵	۲.۳۹	۲.۴۰	۱.۳۹	۳.۴۷	۰.۸۹	۳.۹۴	۲.۲۹

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹

وجود بافت فرسوده به‌عنوان دیگر شاخص مؤثر در تاب‌آوری شهری موردبررسی قرار گرفته است. بدین‌صورت که در صورت وجود بافت فرسوده در منطقه، به دلیل ویژگی‌های خاص این نوع بافت، تاب‌آوری منطقه در برابر زلزله کاهش می‌یابد و احتمال آسیب‌پذیری زیاد می‌شود. بر اساس بررسی‌های به‌عمل‌آمده جدول (۹) بیشترین سهم بافت فرسوده در منطقه ۴ و کمترین سهم آن در مناطق ۵.۷.۹ می‌باشد. به‌بیان‌دیگر این مناطق عاری از هرگونه بافت فرسوده هستند.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]

جدول(۸). سهم بافت فرسوده در مناطق شهر تبریز

منطقه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
بافت فرسوده(٪)	۱۳.۷	۵.۳۱	۸.۵۸	۴۵.۴	۰	۲.۲۷	۰	۰.۴۱	۰	۰.۴۲

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹

دیگر شاخص مؤثر بر تاب‌آوری وجود بافت حاشیه‌نشین (اسکان غیررسمی) در مناطق شهر می‌باشد. سکونتگاه‌های غیررسمی موجب کاهش تاب‌آوری شهری شده و در مواقع بحران، احتمال آسیب‌پذیری را زیاد می‌کنند. بر اساس بررسی‌های به‌عمل‌آمده بیشترین سهم بافت حاشیه‌نشین در منطقه ۱۰ و کمترین سهم آن در مناطق ۶و۸و۹ می‌باشد جدول (۱۰).

جدول(۹). سهم بافت حاشیه‌نشین مناطق شهر تبریز

منطقه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
بافت حاشیه‌نشین(٪)	۱۳.۳	۰.۵۷	۶.۷	۲.۵	۰.۶۵	۰	۷.۲	۰	۰	۲۰.۲

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹

شاخص تأثیرگذار بعدی که در این پژوهش موردبررسی قرار گرفته است، فاصله از مراکز امدادی و آتش‌نشانی می‌باشد. برای تحلیل این شاخص از میانگین فاصله این مراکز تا مرکز محله ملاک عمل قرار گرفته است. بر این اساس بیشترین فاصله مربوطه به منطقه ۶ می‌باشد و منطقه ۸ کمترین فاصله را دارد جدول (۱۱).

جدول(۱۰). متوسط فاصله از مراکز امدادی و آتش‌نشانی در مناطق شهر تبریز

منطقه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
فاصله از مراکز امدادی و آتش‌نشانی (km)	۵.۹	۶.۶	۶.۱	۶.۸	۹.۹	۱۳.۲	۹.۵	۵.۳	۱۰.۶	۶.۲

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹

شاخص تأثیرگذار بعدی بر تاب‌آوری، فاصله مناطق از مراکز خطرزا همچون پمپ‌بنزین و ایستگاه‌های گاز است که در این پژوهش بر اساس متوسط فاصله آن‌ها از مرکز محله موردمحاسبه قرار گرفته است. رابطه بین این شاخص و تاب‌آوری را می‌توان به‌صورت معکوس عنوان کرد به‌عبارت‌دیگر، هرچه فاصله از این مراکز بیشتر باشد، تاب‌آوری افزایش می‌یابد و در مواقع بحران، احتمال آسیب‌پذیری کاهش می‌یابد. بر اساس بررسی‌های به‌عمل‌آمده جدول (۱۲)، در بین مناطق شهر تبریز بیشترین فاصله از این مراکز مربوط به منطقه ۷ و کمترین فاصله مربوط به منطقه ۲ می‌باشد.

جدول(۱۱). متوسط فاصله از مراکز خطرزا در مناطق شهر تبریز

منطقه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
فاصله از مراکز خطرزا(km)	۵.۱	۵	۵.۱	۷.۵	۹.۱	۷.۳	۹.۸	۴.۹	۹.۵	۶.۵

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹

در مرحله بعدی با توجه به مقادیر کسب‌شده توسط هر منطقه در شاخص‌های ۱۰ گانه موردبررسی و با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره به رتبه‌بندی مناطق از نظر تاب‌آوری پرداخته می‌شود؛

مدل تاپسیس

این مدل توسط هوانگ و یون[۳۳] در سال ۱۹۸۱ پیشنهاد گردید و یکی از مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه می‌باشد که mگزینه به‌وسیلهk شاخص مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.اساس این تکنیک بر این مفهوم استوار است که گزینه انتخابی باید

33- Hwang & Yoon

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]

کمترین فاصله را با راه‌حل ایدئال منفی (بدترین حالت ممکن)داشته باشد. فرض بر این است که مطلوبیت هر شاخص ، به‌طور یکنواخت افزایشی یا کاهشی است.اجرای این تکنیک مستلزم طی مراحل زیر است:

۱. تشکیل ماتریس داده‌ها بر اساس رابطه (۱)؛

ii) رابطه (۱)

iii)m*n

۲) تشکیل ماتریس استاندارد از رابطه (۲)؛

i) رابطه (۲)

ii) $\frac{aij}{\sqrt{\sum_{k=1}^{m} \overset{2}{a}kj}}$=rij

۳) تعیین وزن هر یک از شاخص‌ها بر اساس (۳)؛

i) رابطه (۳)

ii) $\sum_{i=1}^{n} wi = 1$

در این راستا شاخص‌های دارای اهمیت بیشتر از وزن بیشتری برخوردارند.

تعیین فاصله i امین آلترناتیو از آلترناتیو ایدئال (بالاترین عملکرد در هر شاخص) که آن را با A* نشان می‌دهند، با استفاده از رابطه (۴)؛

رابطه (۴)

$$A = \{(\max vij|\ j \epsilon J)(\min vij|j \in J^*)\}$$
$$A^* = \{v1, v2, v3, \dots, vn\}$$

۲. تعیین فاصله i امین آلترناتیو حداقل (پایین‌ترین عملکرد هر شاخص) که آن را با A- نشان می‌دهند بر اساس رابطه (۵)؛

رابطه (۵)

$$A = \{(\min vij|\ j \epsilon J), (\max vij|j \in J^-)\}$$
$$A\text{-} = \{v1, v2, v3, \dots, vn\}$$

۳. تعیین معیار فاصله‌ای برای آلترناتیو ایدئال S* و آلترناتیو حداقل S- بر اساس رابطه (۶)؛

رابطه (۶)

$$Si^* = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(vij - vj^*)}$$۲
$$Si\text{-} = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(vij - vj^-)^2}$$

۴. تعیین ضریبی که برابر است با فاصله آلترناتیو حداقل (S-) تقسیم بر مجموع فاصله آلترناتیو حداقل و آلترناتیو حداکثر بر حسب رابطه (۷)؛

رابطه (۷)

$$cli = \frac{si^-}{si^* + si^-}$$

در نهایت گزینه‌ها بر اساس cli رتبه‌بندی می‌گردند(ملکی و دیگران،۱۳۹۲:۱۳۱).

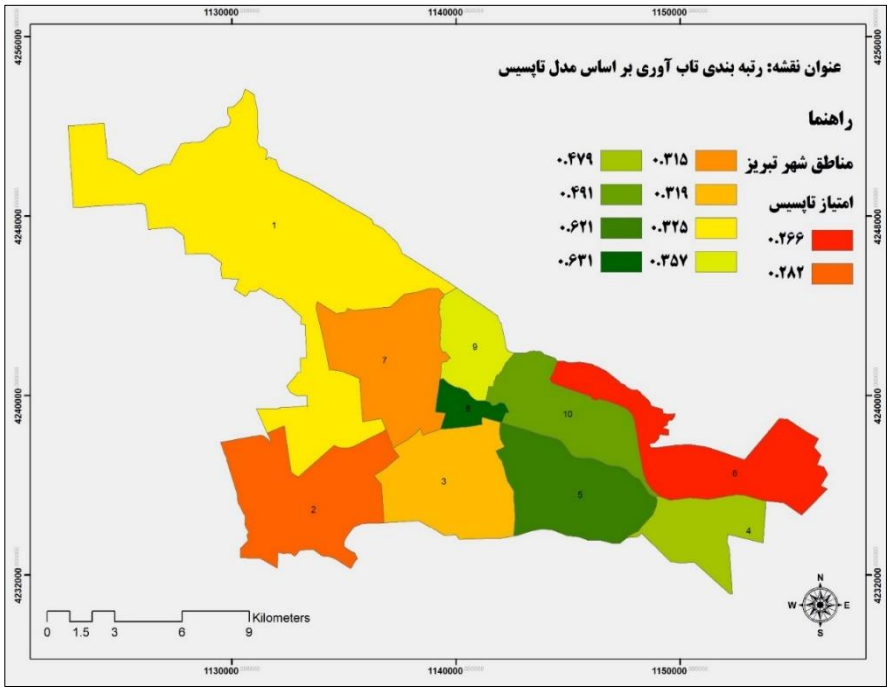
بر اساس محاسبات انجام شده طبق مراحل مدل تاپسیس که در بخش پیشین ارائه شد، و نتایج حاصله، منطقه ۸ بیشترین تاب‌آوری را دارد و همچنین منطقه ۵ کمترین تاب‌آوری را داراست جدول (۱۳).

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]

جدول(۱۲). نتایج رتبه‌بندی با استفاده از مدل تاپسیس

منطقه	نمره تاپسیس	رتبه
۱	۰.۴۹۱	۳
۲	۰.۶۲۱	۲
۳	۰.۳۱۹	۷
۴	۰.۳۱۵	۸
۵	۰.۲۶۶	۱۰
۶	۰.۳۲۵	۶
۷	۰.۲۸۲	۹
۸	۰.۶۳۱	۱
۹	۰.۴۷۹	۴
۱۰	۰.۳۵۷	۵

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹



شکل(۳). رتبه‌بندی مناطق بر اساس مدل تاپسیس

مدل ویکور

۱- تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری

۲- تشکیل ماتریس نرمال بر اساس رابطه (۸)؛

رابطه (۸)

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}}$$

۳- محاسبه ایدئال مثبت (fi+) و منفی (fi-)، رابطه (۹)؛

رابطه (۹)

$$f_i^* = \max f_{ij}; \qquad f_i^- = \min f_{ij}$$

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]

٤- محاسبه شاخص مطلوبیت (S) و شاخص نارضایتی (R) برای هر گزینه بر اساس رابطه (۱۰)؛

رابطه (۱۰)

$$S_j = \sum_{i=1}^{n} w_j \cdot \frac{f_i^* - f_{ij}}{f_i^* - f_i^-}; \qquad R_j = \max\left[w_j \cdot \frac{f_i^* - f_{ij}}{f_i^* - f_i^-}\right]$$

٥- محاسبه شاخص ویکور که همان امتیاز نهایی هر گزینه است و کمتر بودن آن مطلوب‌تر است، بر اساس رابطه (۱۱)؛(حاتمی نژاد و همکاران،۱۳۹۶:۷).

رابطه (۱۱)

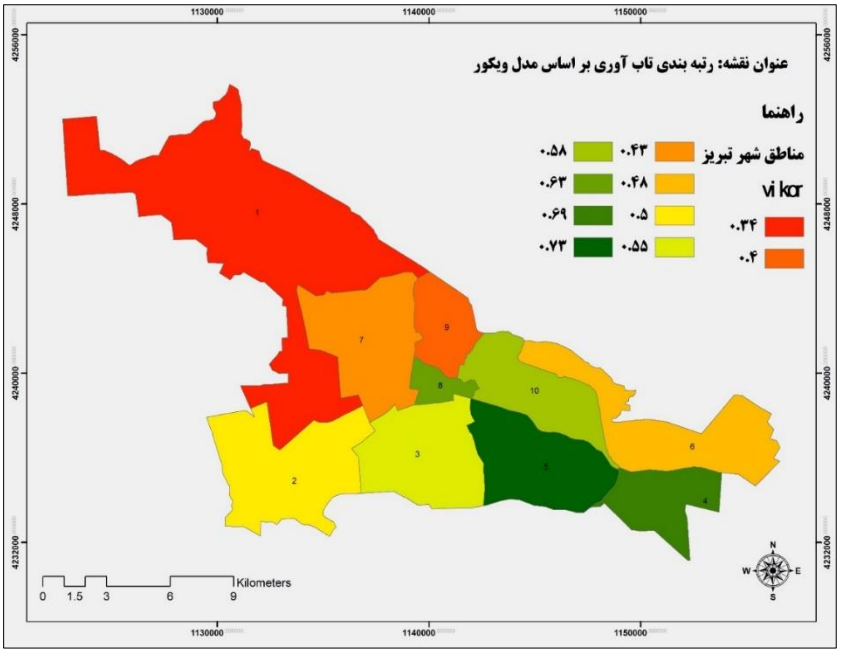
$$Q_j = v.\frac{S_j - S^*}{S^- - S^*} + (1 - v).\frac{R_j - R^*}{R^- - R^*}$$

با توجه به انجام محاسبات ذکر شده در بالا و نتایج حاصله، منطقه ۲ شهر تبریز بیشترین تاب‌آوری و منطقه ۶ کمترین تاب‌آوری را دارد جدول (۱۴).

جدول(۱۳). نتایج رتبه‌بندی با استفاده از مدل ویکور

منطقه	نمره ویکور	رتبه
۱	۰.۵۸	۴
۲	۰.۷۳	۱
۳	۰.۵۵	۵
۴	۰.۴۳	۸
۵	۰.۴۸	۷
۶	۰.۳۴	۱۰
۷	۰.۵۰	۶
۸	۰.۶۳	۳
۹	۰.۶۹	۲
۱۰	۰.۴۰	۹

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹



شکل(۴). رتبه‌بندی مناطق بر اساس مدل ویکور

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]

مدل کوپراس

روش کوپراس یکی از روش‌های تصـــمیم‌گیری اســـت و برای اولویت‌بندی یا رتبه‌بندی گزینه‌های مختلف به کار می‌رود و برای این کار از وزن معیارها اســتفاده می‌کند. اولین بار این روش را برای تعیین اولویت و درجه مؤثر بودن گزینه‌ها توســعه دادن(فرجی سبکبار و همکاران،۱۳۹۳). روش کوپراس در امور مختلف برنامه‌ریزی، برآوردهای مالی، حسابداری و همچنین جغرافیا و ارزیابی جنبه‌های مختلف پایداری شهری استفاده می‌گردد و یکی از ابزارهای قدرتمند در تصمیم‌گیری به شمار می‌آید(ویتکینی و زاوادسکاس[۳۴]، ۲۰۰۷:۱۴۹).

۱- تشکیل ماتریس تصمیم؛

۲- تشکیل ماتریس وزن‌دار بر اساس رابطه (۱۲)؛

$$d_{ij} = \frac{q_i}{\sum_{j=1}^{n} x_{ij}} x_{ij}$$

رابطه (۱۲)

که در آن qi وزن هر معیار، xi مقدار هر گزینه و dij محاسبه ارزش معیار برای هر گزینه است.

۳- سـپس معیارهای مثبت و منفی جدا شـده و مشـخص می‌شـوند. منظور از معیارهای مثبت معیارهایی اسـت که با افزایش مقدار آن‌ها، میزان مطلوبیتشان افزایش می‌یابد اما معیارهای منفی، با افزایش مقدار آن‌ها میزان مطلوبیتشان کاهش می‌یابد. پس از مشخص کردن معیارهای مثبت و منفی، باید ارزش نهایی معیارهای مثبت و منفی را مشخص کرد. با توجه به رابطه (۱۳)؛

$$S_j^+ = \sum_{z_i=+} d_{ij}$$

$$S_j^- = \sum_{z_i=-} d_{ij}$$

رابطه (۱۳)

٤- محاسبه ارزش نهایی گزینه‌ها؛ رابطه (۱۴)(حدادی و شیرمحمدی،۱۳۹۶:۷۲).

$$Q_J = S_j^+ + \frac{S_{min}^- \sum_{j=1}^{n} S_j^-}{S_j^- \sum_{j=1}^{n} \frac{S_{min}^-}{S_j^-}} = S_j^+ + \frac{\sum_{i=1}^{n} S_j^-}{S_j^- \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{S_j^-}}$$

رابطه (۱۴)

بعد از انجام محاسـبات مربوط به مراحل مذکور، بر اسـاس نتایج رتبه‌بندی با اسـتفاده از روش کوپراس، منطقه ۹ بیشـترین تاب‌آوری را دارد و در مقابل منطقه ۶ کمترین تاب‌آوری را داراست جدول (۱۵).

جدول(۱۴). نتایج رتبه‌بندی با استفاده از مدل کوپراس

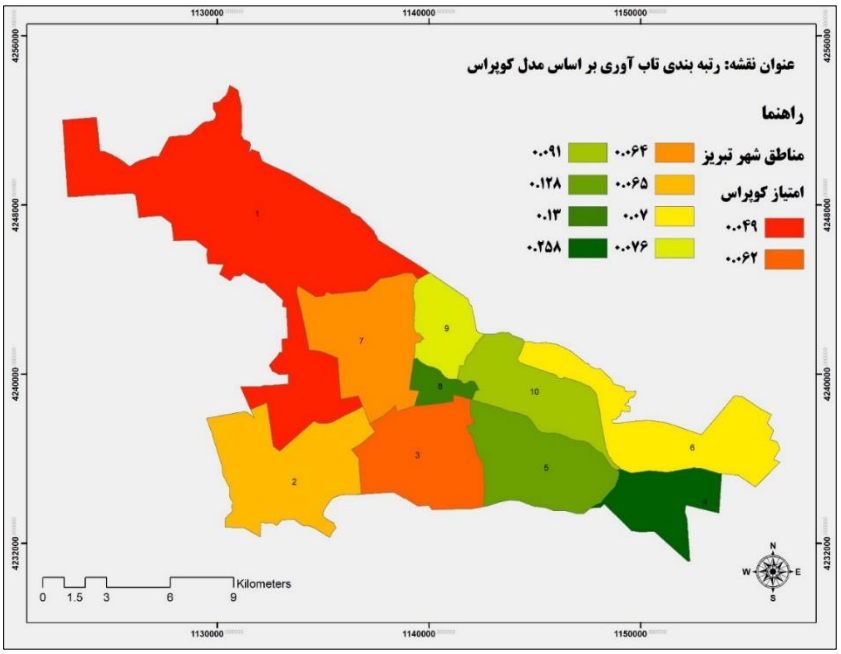
منطقه	نمره کوپراس	رتبه
۱	۰.۰۹۱	۴
۲	۰.۱۲۸	۳
۳	۰.۰۶۲	۹
۴	۰.۰۶۴	۸
۵	۰.۰۷۰	۶

34-Viteikiene & Zavadskas

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]

۶	۰.۰۴۹	۱۰
۷	۰.۰۶۵	۷
۸	۰.۱۳۰	۲
۹	۰.۲۵۸	۱
۱۰	۰.۰۷۶	۵

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹



شکل(۵). رتبه‌بندی مناطق بر اساس مدل کوپراس

تلفیق نتایج مدل‌ها و رتبه‌بندی نهایی

با توجه به تفاوت‌های موجود در نتایج رتبه‌بندی با اســتفاده از ســه روش تاپســیس، ویکور و کوپراس، برای تلفیق نتایج و رسیدن به رتبه‌بندی نهایی تاب‌آوری مناطق شهر تبریز، از روش کپ لند بهره‌گیری می‌شود.

جدول(۱۵). رتبه‌بندی مناطق بر اساس مدل‌های مختلف

	کوپراس		ویکور		تاپسیس	
رتبه	منطقه	رتبه	منطقه	رتبه	منطقه	رتبه
۴	منطقه۱	۴	منطقه۱	۳	منطقه۱	۳
۳	منطقه۲	۱	منطقه۲	۲	منطقه۲	۲
۹	منطقه۳	۵	منطقه۳	۷	منطقه۳	۷
۸	منطقه۴	۸	منطقه۴	۸	منطقه۴	۸
۶	منطقه۵	۷	منطقه۵	۱۰	منطقه۵	۱۰
۱۰	منطقه۶	۱۰	منطقه۶	۶	منطقه۶	۶
۷	منطقه۷	۶	منطقه۷	۹	منطقه۷	۹
۲	منطقه۸	۳	منطقه۸	۱	منطقه۸	۱
۱	منطقه۹	۲	منطقه۹	۴	منطقه۹	۴
۵	منطقه۱۰	۹	منطقه۱۰	۵	منطقه۱۰	۵

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]

در مدل کپ لند، برای به دست آوردن رتبه‌های مربوط به گزینه‌ها در ابتدا اقدام به محاسبه بردها و باخت‌ها برای هر گزینه می‌شود. مفهوم برد برای هر گزینه ارجح بودن آن نسبت به دیگر گزینه‌ها می‌باشد. به‌بیان‌دیگر در مثال حاضر اگر گزینه‌ای از میان ۳ روش تاپسیس، ویکور و کوپراس حداقل در دو روش نسبت به گزینه دیگر نمره بالاتر کسب کرده باشد، برد محسوب می‌شود و اگر حداقل در ۲ روش نسبت به روش دیگر نمره کمتری کسب نماید، باخت محسوب می‌شود.

جدول(۱۶). مقایسه زوجی مدل کپ لند

	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳	منطقه ۴	منطقه ۵	منطقه ۶	منطقه ۷	منطقه ۸	منطقه۹	منطقه ۱۰	∑C
منطقه ۱		X	M	M	M	M	M	X	X	M	۶
منطقه ۲	M		M	M	M	M	M	X	M	M	۸
منطقه ۳	X	X		M	M	M	M	X	X	X	۴
منطقه ۴	X	X	M		X	M	X	X	X	X	
منطقه ۵	X	X	X	M		M	X	X	X	X	۲
منطقه ۶	X	X	M	X	X		X	X	X	X	۰
منطقه ۷	X	X	M	M	M	M		X	X	X	۳
منطقه ۸	M	M	M	M	M	M	M		X	M	۸
منطقه۹	M	X	M	M	M	M	M	M		M	۸
منطقه ۱۰	X	X	M	M	M	M	M	X	X		
∑R	۳	۱	۵	۸	۷	۹	۶	۱	۱	۴	

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹

رتبه نهایی در مدل کپ لند از تفاضل تعداد بردها $\sum C$ و تعداد باخت‌ها $\sum R$ حاصل می‌شود(سلطان حسینی و همکاران،۱۳۹۶: ۳۰). رابطه (۱۵).

$$A_i = \sum C - \sum R$$ رابطه (۱۵)

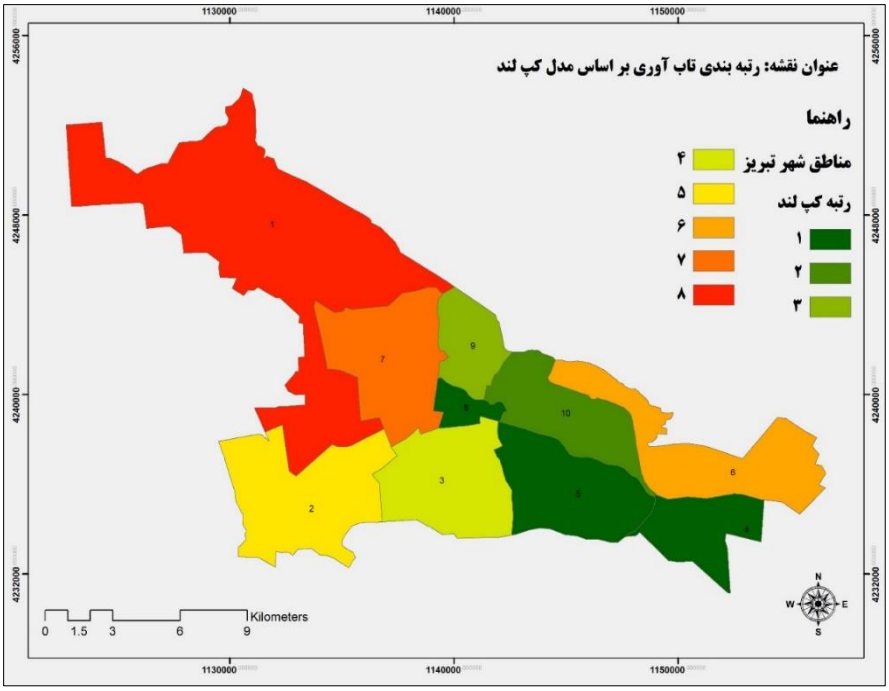
جدول(۱۷). محاسبه رتبه‌ها در کپ لند

منطقه	$\sum C$	$\sum R$	A_i	رتبه
۱	۶	۳	۳	۲
۲	۸	۱	۷	۱
۳	۴	۵	-۱	۴
۴	۱	۸	-۷	۷
۵	۲	۷	-۶	۶
۶	۰	۹	-۹	۸
۷	۳	۶	-۳	۵
۸	۸	۱	۷	۱
۹	۸	۱	۷	۱
۱۰	۵	۴	۱	۳

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹

بر اساس نتایج مدل کپ لند مندرج در جدول (۱۸)، مناطق ۲،۸و ۹ به‌صورت مشترک رتبه اول را از نظر تاب‌آوری کسب نموده‌اند و در رتبه‌های بعدی به ترتیب، منطقه ۱، منطقه۱۰، منطقه ۳، منطقه ۷، منطقه ۵، منطقه ۴ و در نهایت منطقه ۶ قرار گرفته است جدول (۱۷).

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]



شکل(۶). رتبه‌بندی مناطق بر اساس مدل کپ لند

نتیجه‌گیری

توسعه شهرها و شهرنشینی این سکونتگاه‌ها را در معرض انواع مختلفی از مخاطرات قرار داده است که روزبه‌روز بر پیچیدگی آن‌ها افزوده می‌شود. بر این اساس هرگونه برنامه‌ریزی برای شهرها می‌بایست با درنظرگرفتن این مهم صورت گیرد. برنامه‌ریزی شهری ریسک مبنا35 می‌تواند به شناسایی امن‌ترین مناطق برای اولویت‌بندی الگوهای توسعه در روند شهرنشینی کمک کند. یکی از مفاهیم مرتبط با برنامه‌ریزی شهری ریسم مبنا در شهر "تاب‌آوری" است که بر افزایش توان سیستم در مواجهه با بلایا تأکید دارد.

تاب‌آوری به‌عنوان شاخص کلی توان مقاومت در برابر بلایا و بازگشت جوامع به حالت عادی تعریف می‌شود که در ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی و کالبدی تعریف و بررسی می‌شود. تاب‌آوری کالبدی به‌عنوان نتیجه عملکرد عوامل کالبدی همچون متغیرهای سازه‌ای و ساختمانی و متغیرهای مربوط به برنامه‌ریزی کاربری اراضی شناخته می‌شود. در حوزه عمل برنامه‌ریزی شهری بیشتر بعد کالبدی تاب‌آوری موردبررسی و تحلیل قرار می‌گیرد تا از رهگذر آن بتوان راهبردهای متناسب برای توسعه شهر و تدابیر عملیاتی اتخاذ نمود.

از زمان تصویب چارچوب قانونی طرح هیوگو در راهبرد بین‌المللی کاهش سوانح سازمان ملل متحد(UNISDR) ، هدف و فرآیند برنامه‌ریزی برای تقلیل خطرهای ناشی از سوانح، جدا از کاهش آسیب‌پذیری، به نحوی بارزی به افزایش و بهبود تاب‌آوری در جوامع معطوف گردید. در این میان تاب‌آوری به‌عنوان ۱) میزان تخریب و زیانی که یک سیستم قادر است جذب کند بدون آنکه از حالت تعادل خارج شود ۲) میزان توانایی یک سیستم برای خودسازمان‌دهی در شرایط مختلف و ۳) میزان و توانایی سیستم در ایجاد و افزایش ظرفیت یادگیری و تقویت سازگاری با شرایط تعریف می‌شود. بر این اساس سؤال اصلی پژوهش حاضر این بود که وضعیت تاب‌آوری کالبدی مناطق شهر تبریز چگونه است؟ در این راستا از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP و روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره MADM بهره‌گیری شد.

بر اساس نتایج حاصل از مدل AHP معیار نفوذپذیری بافت بیشترین وزن را کسب کرده است. در رتبه‌های بعدی به ترتیب تراکم مسکونی، تراکم جمعیتی، درصد فضاهای سبز، کاربری بهداشتی- درمانی، فاصله از مراکز خطرزا، بافت

35- Risk-based

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]

حاشیه‌نشین، بافت فرسوده، فاصله از مراکز امدادی و آتش‌نشانی و در نهایت کاربری‌های آموزشی به ترتیب حائز بیشترین تا کمترین امتیاز شده‌اند.

بر اساس نتایج حاصل از روش تاپسیس منطقه ۸ رتبه اول را کسب کرده است. نتایج مدل ویکور نشانگر رتبه اول منطقه ۲ و نتایج مدل کوپراس رتبه اول را از نظر تاب‌آوری برای منطقه ۹ نشان می‌دهد. برای تلفیق نتایج و رسیدن به رتبه‌بندی نهایی از مدل کپ لند بهره‌گیری شد. نتایج حاصل از مدل کپ لند نشانگر این است که مناطق ۲،۸و ۹ به‌صورت مشترک رتبه اول را از نظر تاب‌آوری کسب نموده‌اند و در رتبه‌های بعدی به ترتیب، منطقه ۱، منطقه۱۰، منطقه ۳، منطقه ۷، منطقه ۵، منطقه ۴ و در نهایت منطقه ۶ قرار گرفته است.

ادبیات موجود در حیطه تاب‌آوری شهرها را سیستم‌های به‌هم‌پیوسته‌ای می‌داند که در آن ابعاد اقتصادی، اجتماعی و کالبدی و ... در ارتباط با یکدیگر عمل می‌کنند و عملکرد هر بخش از سیستم بر بخش‌های دیگر و در نهایت بر کل سیستم اثر می‌گذارد. بر این اساس نمی‌توان تنها اصلاح بخشی از سیستم را برای اصلاح کل سیستم کافی دانست و لازم است برنامه‌ریزی برای شهر در همه ابعاد آن صورت گیرد. اصلاح وضعیت کالبدی شهرها تنها در سایه بهبود شرایط اقتصادی ساکنین و توانمندسازی آن‌ها امکان‌پذیر خواهد بود. کما اینکه این مهم در گرو ارتقای دانش، بینش و مهارت شهروندان است و برای تحقق همه این‌ها باید سیستم نهادی و مدیریتی میل به اقدام و تغییر شرایط داشته باشند.

آنچه امروز در شهرهای کشورهای درحال‌توسعه از جمله کشور ایران در حال رخ دادن است، رشد بخش غیررسمی در ابعاد اقتصادی و کالبدی- فضایی آن‌که در قالب سکونتگاه‌های غیررسمی رخ می‌نمایاند. این سکونتگاه‌ها نه الزاماً در حاشیه و اطراف شهرها که گاها در درون بافت رسمی شهر رشد می‌یابند. طبقات درآمدی پایین به‌اجبار ساکن مناطقی می‌شوند که از لحاظ کالبدی- فضایی فاقد استانداردهای لازم هستند و این پدیده در یک توالی بازتولید بیشتر نیز می‌شود.

از این رو هرگونه راه‌حل نهایی برای ارتقای تاب‌آوری شهرها باید جای خود را در دل برنامه‌های اقتصادی اجتماعی توأم با برنامه‌های کالبدی- فضایی پیدا کند که در غیر این صورت نمی‌توان رسیدن به سطح قابل قبولی از تاب‌آوری را برای شهرها انتظار داشت.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

نویسندگان اصول اخلاقی را در انجام و انتشار این پژوهش علمی رعایت نموده‌اند و این موضوع مورد تأیید همه آن‌هاست.

مشارکت نویسندگان

جمع‌آوری داده‌ها: تهیه گزارش پژوهش؛ تحلیل داده‌ها: یاسر نظریان

مشارکت نویسندگان در مقاله مستخرج از پایان‌نامه تقریباً به شکل زیر باشد:

یاسر نظریان: تهیه و آماده‌سازی نمونه‌ها، انجام آزمایش و گردآوری داده‌ها، انجام محاسبات، تجزیه‌وتحلیل آماری داده‌ها، تحلیل و تفسیر اطلاعات و نتایج، تهیه پیش‌نویس مقاله

آمنه حق زاد: استاد راهنمای پایان‌نامه، طراحی پژوهش، نظارت بر مراحل انجام پژوهش، بررسی و کنترل نتایج، اصلاح، بازبینی و نهایی سازی مقاله

لیلا ابراهیمی: استاد مشاور پایان‌نامه، مشارکت در طراحی پژوهش، نظارت بر پژوهش، مطالعه و بازبینی مقاله

کیا بزرگمهر: استاد مشاور پایان‌نامه، مشارکت در طراحی پژوهش، نظارت بر پژوهش، مطالعه و بازبینی مقاله

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

حامی مالی

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]

مقاله حاضر با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس انجام شد.

منابع

احدنژاد، محسن؛ محمدی ترکمانی،حجت؛ خوش‌روی، قهرمان(۱۳۹۴). مدل‌سازی آسیب‌پذیری اجتماعی شهرها در برابر زلزله با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی و نرم‌افزارGIS. فصلنامه برنامه‌ریزی توسعه شهری و منطقه‌ای. ۱(۲): ۳۲-۱. https://doi.org/10.22054/urdp.2020.11551

امانپور، سعید؛ ملکی، سعید؛ صفایی پور، مسعود؛ امیری فهلیانی، محمدرضا(۱۳۹۸). تدوین سناریوها و ارائه راهبردهای مؤثر در تاب‌آوری اجتماعی آینده (مطالعهٔ موردی: کلان‌شهر اهواز). جغرافیای اجتماعی شهری. ۶(۲): ۲۵۵-۲۷۳. https://doi.org/10.22103/JUSG.2019.2000

حاتمی نژاد، حسین؛ زارعی، مهلا؛ حاجیلو، مهدی؛ تابعی، نادر؛ ولی زاده، زینب(۱۳۹۶). سطح‌بندی مناطق شهر مشهد بر اساس میزان برخورداری از خدمات شهری با استفاده از تکنیک ویکور. فصلنامه علمی- پژوهشی فضای جغرافیایی. ۱۷(۵۷): ۱۷-۱. http://geographical-space.iau-ahar.ac.ir/article-1-554-fa.html

حدادی، فرهاد؛ شیرمحمدی، حمید(۱۳۹۶). ارزیابی و اولویت‌بندی تصمیم گیران شهری در یکپارچه‌سازی سیستم حمل‌ونقل عمومی با استفاده از روش کوپراس (مطالعه موردی: شهر ارومیه). نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری. ۸(۳۰): ۸۲-۶۵. https://dorl.net/dor/20.1001.1.22285229.1396.8.30.5.1

رضایی، محمدرضا (۱۳۸۹)، تبیین تاب‌آوری اجتماعات شهری به‌منظور کاهش اثرات سوانح طبیعی (زلزله) مطالعه‌ی موردی: کلان‌شهر تهران، رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.

زبردست، اسفندیار،(۱۳۸۰)کاربرد فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای،نشریه هنرهای زیبا.(۱۰):۲۱-۱۳. https://dorl.net/dor/20.1001.1.22286020.1389.2.41.7.4

سلطان حسینی، محمد؛ رضوی، سید محمدجواد؛ سلیمی، مهدی(۱۳۹۶). شناخت و اولویت‌بندی موانع خصوصی‌سازی صنعت فوتبال در ایران با رویکرد آنالیز چندمعیاره و کپ لند. مطالعات مدیریت ورزشی. (۴۱): ۳۶-۱۷. https://doi.org/10.22089/smrj.2017.913

شهرداری تبریز(۱۳۹۲). اهم ضوابط و مقررات طرح تفصیلی تبریز.

فرجی سبکبار، حسنعلی؛ رضوانی، محمدرضا؛ مرشدی، بهنام؛ روستا، حسین(۱۳۹۳). سطح‌بندی فضایی محورهای گردشگری استان فارس بر مبنای خدمات و تسهیلات گردشگری. مجله پژوهش‌های جغرافیای انسانی. ۴۶(۳): ۵۸۶-۵۶۱. https://dorl.net/dor/20.1001.1.20086296.1393.46.3.6.5

ملکی سعید؛ مودت،الیاس(۱۳۹۱)، ارزیابی طیف آسیب‌پذیری لرزه‌ای در شهرها بر اساس سناریوهای شدت مختلف با استفاده از مدل‌های GIS،TOPSIS،MD(مطالعه موردی: شهر یزد)، نشریه جغرافیا و مخاطرات محیطی. (۵): ۱۴۲-۱۲۷. https://doi.org/10.22067/geo.v2i1.21220

Abunnasr, Y. (2013). Climate Change Adaptation: A Green Infrastructure Planning Framework for Resilient Urban Regions. PhD Thesis, Massachusetts University, England.

Adger, W. N. (2000). Social and Ecological Resilience: Are They Related? Progress in Human Geography, 24 (3): 347 – 364. http://dx.doi.org/10.1191/030913200701540465

Agudelo-Vero, C.; Leduc, W.; Mels, A. R. and Rijnaarts, H. (2012). Harvesting Urban Resources towards more Resilient Cities. Resources, Conservation and Recycling, (64): 3 - 12. DOI: 10.1016/j.resconrec.2012.01.014

Berkes, F.; Colding, J. and Folke, C. (2003). Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change. Cambridge: Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511541957

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]

Bruneau, M.; Chang, S. E.; Eguchi, R. T.; Lee, G. C.; O'Rourke, T. D; Reinhorn, A. M.; Shinozuka, M.; Tierney, K.; Wallace, W. A. and Winterfeldt, D. (2003). A Framework to Quantitatively Assess and Enhance the Seismic Resilience of Communities. Earthquake Spectra, (19): 733-752. http://dx.doi.org/10.1193/1.1623497

Caputo, S. (2013). Urban Resilience: A Theoretical and Empirical Investigation. PhD Thesis, Coventry University, England.

Carpenter, S. R. Walker, B.; Anderies, J. M. and Abel, N. (2001). From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What? Ecosystems, (4): 765 - 781. https://doi.org/10.1007/s10021-001-0045-9

Du, M., Zhang, X., Wang, Y., Tao, L., Li, H (2020). An operationalizing model for measuring urban resilience on land expansion. Habitat International. (102): 102-206. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2020.102206

Folke, C.; Carpenter, S. R.; Walker, B.; Scheffer, M.; Chapin, T. and Rockström, J. (2010). Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability. Ecology and Society, 15 (4). 20p. http://dx.doi.org/10.5751/ES-03610-150420

Gomes Ribeiro, P J; Jardim Gonçalves, L A (2019). Urban resilience: A conceptual framework. Sustainable Cities and Society. (50). https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101625

Holling, C. (1973). Resilience and Stability of Ecological Systems. Annual Review of Ecology and Systematics, (4): 1– 23. https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245

ICLEI. (2011), Briefing Sheet on 'Towards urban resilience'. Available at http://archive.iclei.org/fileadmin/user_upload/documents/Global/News_Items/Image_Documents_web_news_11/Briefing_Sheet_Urban_Resilience_20110616.pdf. Retrieved September 8, 2016.

ICLEI. (2015), Resilient City Agenda. Available at Available at http://resilientcities2015.iclei.org/fileadmin/RC2015/files/Sendai_Conference/ICLEI_RCAgenda_201502.pdf. Retrieved September 8.

Jha, K., Miner, W. Geddes, S. (2012). Building urban resilience: principles, tools, and practice, The world Bank, 155 p. https://hdl.handle.net/10986/13109

Kerr, L. and Menadue, J. (2010). Social Change and Social Sustainability: Challenges for Planning Profession. Congress 2010: Planning Pathways, Christchurch. http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.2201.4882

Kontokosta, E., and Malik, A., (2018), The Resilience to Emergencies and Disasters Index: Applying Big Data to Benchmark and Validate Neighborhood Resilience Capacity, Sustainable Cities and Society, (36): 272-285. https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.10.025

León, J., March, A. (2014). Urban morphology as a tool for supporting tsunami rapid resilience: A case study of Talcahuano, Chile, Habitat International, (43): 250–262. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2014.04.006

Mayunga, J. S. (2007). Understanding and applying the concept of community disaster resilience: A capital-based approach. A Draft Working Paper Prepared for the Summer Academy for Social Vulnerability and Resilience Building, Munich. 1-16 p. https://www.semanticscholar.org/paper/Understanding-and-Applying-the-Concept-of-Community-Mayunga/03d3985c3f6edb80aea0cc2f15a2c805d970fca9

Meerow, S., Newell, J. P., & Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. Landscape and Urban Planning, (147): 38–49. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.11.011

O,Brien, K; Sygna, L; Haugen, J. E. (2004). Vulnerable or Resilient? A Multi-Scale Assessment of Climate Impacts and Vulnerability in Norway. Climatic change, 64 (1-2), 193-225. https://link.springer.com/article/10.1023/B:CLIM.0000024668.70143.80

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]
[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]

Schäffler, A. (2011). Enhancing Resilience between People and Nature in Urban Landscapes. A MSc. Thesis. University of Stellenbosch, South Africa. http://hdl.handle.net/10019.1/6473

Sharifi, A (2019). Resilient urban forms: A review of literature on streets and street networks. Building and Environment. (147): 171-187. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.09.040

Timmerman, P. (1981). Vulnerability, Resilience and the Collapse of Society: A Review of Models and Possible Climatic Applications. Institute for Environmental Studies, Canada: University of Toronto. http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.05.008

Viteikiene, Milda. and Zavadskas, Edmundas Kazimieras, (2007), Evaluating the sustainability of Vilnius city residential areas, Journal of Civil Engineering and Management, 8 (2): 149-155. http://dx.doi.org/10.3846/13923730.2007.9636431

Walker, B. and Salt, D. (2006). Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World. Island Press, Washington DC.

Zhou, H. et al. (2009). Resilience to natural hazards: A geographic perspective, "Nat Hazards, DOI:10.1007/s11069- 009- 9407-y, 2009. http://dx.doi.org/10.1007/s11069-009-9407-y.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2026-11-08]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1300.0.0.185.8]

[DOI: 10.61186/jgs.25.77.4]